

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра электрофизических установок и ускорителей



“УТВЕРЖДАЮ”  
Первый проректор  
Г.И. Расторгуев  
\_\_\_\_\_ 2018 г.

## **ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 03.06.01 Физика и астрономия

Направленность (профиль): Физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника

Основные виды деятельности: научно-исследовательская деятельность, педагогическая деятельность

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2015

Новосибирск 2018

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 03.06.01 Физика и астрономия

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России от 30.07.14 №867 (зарегистрирован Минюстом России 25.08.14, регистрационный №33836)

Программу разработал:

д.ф-м.н., с.н.с. А.В. Бурдаков



Программа обсуждена на заседании кафедры электрофизических установок и ускорителей, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2018 г.

Заведующий кафедрой:

д.ф-м.н., с.н.с. А.В. Бурдаков



Ответственный за образовательную программу:

д.ф-м.н., с.н.с. А.В. Бурдаков



Программа утверждена на ученом совете физико-технического факультета, протокол № 3 от 21.06.2018 г.

декан ФТФ:

к.ф-м.н., доцент И.И. Корель



### 1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по программе аспирантуры 03.06.01 Физика и астрономия, (профиль: Физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника) включает государственный экзамен (ГЭ) и представление научного доклада (НД) об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации<sup>1</sup>.

Обобщенная структура государственной итоговой аттестации (ГИА) приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

| Коды   | Компетенции                                                                                                                                                                                                            | ГЭ | НД |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| 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                      | +  | +  |
| 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   | +  |    |
| УК.3   | готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач                                                                             | +  |    |
| УК.4   | готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках                                                                                                   | +  | +  |
| УК.5   | способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития                                                                                                                          | +  |    |
| ОПК.1  | способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | +  | +  |
| ОПК.2  | готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования                                                                                                                 | +  |    |
| ПК.1.В | Готовность участвовать в международных конференциях, семинарах и форумах                                                                                                                                               | +  |    |
| ПК.2.В | Способность проводить теоретические и экспериментальные исследования в области физики пучков заряженных частиц и ускорительной техники                                                                                 | +  | +  |

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится в соответствии с требованиями действующего Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ).

<sup>1</sup>Пункт 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 40, ст. 5074; 2014, N 32, ст. 4496).

## **2 Содержание и порядок организации государственного экзамена**

### **2.1 Содержание государственного экзамена**

2.1.1 Государственный экзамен проводится по одной или нескольким дисциплинам и (или) модулям образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников. Обязательными составляющими контролирующих материалов государственного экзамена являются материалы, направленные на проверку сформированности компетенций в областях научно-исследовательской и педагогической деятельности.

2.1.2 Государственный экзамен носит междисциплинарный комплексный характер и проверяет сформированность компетенций, необходимых для присвоения выпускнику аспирантуры квалификации «Преподаватель-исследователь».

2.1.3 Содержание контролирующих материалов и критерии оценки государственного экзамена приведены в фонде оценочных средств ГИА.

### **2.2 Порядок организации государственного экзамена**

2.2.1 Государственный экзамен по программе аспирантуры 03.06.01 Физика и астрономия (профиль: Физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника) проводится очно в устной форме по билетам с обязательным составлением кратких ответов в письменном виде на листах бумаги.

2.2.2 Государственный экзамен принимается государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) в сроки, определенные соответствующим календарным графиком учебного процесса.

2.2.3 Для ответа на билеты обучающимся предоставляется возможность подготовки в течение 60 минут. Для ответа на вопросы билета каждому обучающемуся предоставляется время для выступления (не более 20 минут), после чего председатель ГЭК предлагает ее членам задать студенту дополнительные вопросы в рамках тематики вопросов в билете. Члены ГЭК могут задавать дополнительные вопросы в рамках тематики программы государственного экзамена

2.2.4 Результаты государственного экзамена объявляются в день его проведения после оформления протоколов заседания ГЭК.

## **3 Содержание и порядок представления научного доклада (НД) об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

### **3.1 Содержание научного доклада**

3.1.1 Защита результатов научно-квалификационной работы проводится в форме научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

3.1.2. Научный доклад (НД) должен содержать информацию об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями<sup>2</sup>, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) является заключительным этапом проведения государственной итоговой аттестации. В ходе представления научного доклада проверяется сформированность компетенций, необходимых для присвоения выпускнику аспирантуры квалификации «Исследователь».

3.1.3. В научном докладе об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) излагаются основные идеи и выводы диссертации, показывается вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость приведенных результатов исследований, содержатся сведения об организации, в

---

<sup>2</sup>Пункт 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 40, ст. 5074; 2014, N 32, ст. 4496).

которой выполнялась диссертация, о научных руководителях, приводится список публикаций автора диссертации, в которых отражены основные научные результаты диссертации. Объем научного доклада (включая иллюстрации) должен составлять от 25 до 40 страниц. По диссертациям на соискание кандидата наук в области гуманитарных наук объем научного доклада может быть увеличен до 60 страниц.

3.1.4. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) должен содержать:

1. Общую характеристику работы, где необходимо отразить:

- актуальность и степень разработанности темы исследования;
- цель и задачи работы;
- объект и предмет исследования;
- теоретическую и методологическую основы исследования;
- материалы исследования (при наличии);
- обоснованность, достоверность и апробацию результатов исследования;
- научную новизну работы;
- теоретическую и практическую значимость исследования;
- основные положения, выносимые на защиту;
- реализацию результатов работы;
- личный вклад автора;
- структуру и объем научно-квалификационной работы (диссертации).

2. Основное содержание работы, в котором необходимо отразить:

- постановку задачи исследования;
- обоснование выбора методов (материалов) исследования;
- основные аспекты и результаты исследования.

3. Заключение, включающее выводы и рекомендации.

4. Список основных научных публикаций по теме научно-квалификационной работы (диссертации).

Научно-квалификационная работа и текст научного доклада (с иллюстрациями) в электронном виде и на бумажном носителе оформляются в соответствии с требованиями пункта 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» и ГОСТ 7.0.11-2011. «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления», и проверяются на объем заимствования.

Текст научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (НКР) подлежит рецензированию.

Руководитель научно-квалификационной работы аспиранта представляет в государственную экзаменационную комиссию отзыв на научно-квалификационную работу аспиранта.

## **3.2 Порядок представления НД**

3.2.1. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (НКР) проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), порядок создания и регламент работы которой определяется действующим Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ).

3.2.2. ГЭК принимает решение о выдаче обучающемуся, успешно прошедшему государственную итоговую аттестацию по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, документа о высшем образовании и о квалификации, а также о выдаче заключения в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, которое подписывается руководителем или по его поручению заместителем руководителя организации. В

заключении отражаются личное участие обучающегося в получении результатов, изложенных в научно-квалификационной работе (НКР) (диссертации), степень достоверности результатов проведенных исследований, их новизна и практическая значимость, ценность научных работ, соответствие НКР (диссертации) требованиям, научная специальность (научные специальности) и отрасль науки, которым соответствует НКР (диссертация), полнота изложения материалов НКР (диссертации) в работах, опубликованных обучающимся.

3.2.3. Методика и критерии оценки НД приведены в фонде оценочных средств ГИА.

#### **4Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации**

##### **4.1 Основные источники**

1. ГОСТ Р 7.0.11-2011. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления / Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. - Москва, 2012. - III, 11, [1] с.
2. Реан А. А. Психология и педагогика: [учебное пособие для вузов] / А. А. Реан, Н. В. Бордовская, С. И. Розум. – Москва [и др.], 2009. – 432 с.: ил.
3. Риторика: учебник / [З. С. Смелкова и др.]; под ред. Н. А. Ипполитовой. – Москва, 2010. – 447 с. : ил., табл.
4. Лыгина Н. И. Деятельность преподавателя высшей школы: нормы качества, самоанализ, планирование. Модуль 1: современная лекция в высшей школе: учебное пособие для преподавателей / Н. И. Лыгина. – Новосибирск, 2009. – 28 с.
5. Специальная педагогика: [учебное пособие для педагогических вузов] / [Л. И. Аксенова и др.]; под ред. Н. М. Назаровой. – Москва, 2009. – 394, [1] с.
6. Электронное обучение в техническом университете: учебное пособие / [О. В. Казанская и др.]; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, 2014. – 138, [1] с.: ил., табл. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000208297](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208297). – Загл. с экрана.

##### **4.2 Дополнительные источники**

1. Зимняя И. А. Педагогическая психология: учебник для вузов по педагогическим и психологическим направлениям и специальностям / И. А. Зимняя. – Москва, [2005]. – 382, [1] с.: ил.
2. Албегова И. Ф. Кейс-технология как элемент информационно-образовательной среды в модернизирующейся высшей профессиональной школе: суть и проблемы использования / И. Ф. Албегова, Г. Л. Шаматонova // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2011. – № 11. – С. 100-106.
3. Загвязинский В. И. Дидактика высшей школы: текст лекций / В. И. Загвязинский; Челябинский политехн. ин-т им. Ленинского комсомола. – Челябинск, 1990. – 95, [1] с. : ил.

##### **4.3 Методическое обеспечение**

1. Осьмук Л. А. Методология диссертационного исследования [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / Л. А. Осьмук; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000214391](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214391). - Загл. с экрана.
2. Кузин Ф. А. Кандидатская диссертация. Методика написания, правила оформления и порядок защиты: практическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени / Ф. А. Кузин. - М., 1998. - 208 с.
3. Диссертация: соискателям ученых степеней и ученых званий: учебное пособие / [В. П. Горелов и др.]; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 202, [1] с. : ил.
4. Бычкова Е. С. Диссертационная работа [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. С. Бычкова; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000162936](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162936). - Загл. с экрана.
5. Тараканов А. В. Основы педагогической деятельности в системе высшего образования: Педагогические основы деятельности преподавателя [Электронный ресурс]: электронный учебно-

- методический комплекс / А. В. Тараканов; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа: <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/4922?key=library>. – Загл. с экрана.
6. Голышкина Л. А. Основы педагогической деятельности в системе высшего образования. Технологии публичных выступлений [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / Л. А. Голышкина; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000214225](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214225). – Загл. с экрана.
7. Мандрикова Г. М. Основы педагогической деятельности в системе высшего образования (модуль): Активные формы обучения пособие / Г. М. Мандрикова; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2010]. – Режим доступа: <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/4848>. – Загл. с экрана.
8. Леган М. В. «Технологии электронного обучения» к модулю «Основы педагогической деятельности в системе высшего образования» [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / М. В. Леган, М. А. Горбунов; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000213998](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213998). – Загл. с экрана.
8. Сурнина Т. Ю. Нормативные основы деятельности преподавателя: подготовка к итоговой аттестации [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / Т. Ю. Сурнина; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа: <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/6028>. – Загл. с экрана.
9. Лыгина Н. И. Как спроектировать, провести и оценить учебное занятие: учебно-методическое пособие для аспирантов (психолого-педагогическое сопровождение в период прохождения педагогической практики) / Н. И. Лыгина, О. В. Макаренко; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, 2012. – 63, [1] с. : табл. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000167841](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000167841). – Загл. с экрана.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра электрофизических установок и ускорителей



“УТВЕРЖДАЮ”  
Первый проректор  
Г.И. Расторгуев  
\_\_\_\_\_ 2018 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 03.06.01 Физика и астрономия

Направленность (профиль): Физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника

Основные виды деятельности: научно-исследовательская деятельность, педагогическая деятельность

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2015

Составитель \_\_\_\_\_ зав. кафедрой ЭФУиУ, д.ф.-м.н., с.н.с. А.В. Бурдаков  
(подпись)

Новосибирск 2018



# Паспорт государственного экзамена

## 1.1 Обобщенная структура государственного экзамена

Обобщенная структура государственного экзамена приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1

| Коды                                                                                                                                                                                                                                | Компетенции и показатели сформированности                                                                                              | Вопросы государственного экзамена |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>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</b>                       |                                                                                                                                        |                                   |
| з1                                                                                                                                                                                                                                  | знать основные этапы развития науки и смены научных парадигм, системную периодизацию истории науки и техники                           | №1.1                              |
| <b>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</b>    |                                                                                                                                        |                                   |
| у1                                                                                                                                                                                                                                  | уметь выявлять факторы и условия формирования и осмысления научных проблем, способы их интерпретации и решения                         | №1.1                              |
| <b>УК.3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</b>                                                                              |                                                                                                                                        |                                   |
| у1                                                                                                                                                                                                                                  | уметь пользоваться общенаучными и частно научными методами познания для решения научных проблем                                        | №1.1, 1.2, 1.3                    |
| <b>УК.4 готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</b>                                                                                                    |                                                                                                                                        |                                   |
| у3                                                                                                                                                                                                                                  | уметь работать с иноязычной информацией из различных источников для решения профессиональных и научно-исследовательских задач          | №1.1, 1.2, 1.3                    |
| <b>УК.5 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</b>                                                                                                                           |                                                                                                                                        |                                   |
| у1                                                                                                                                                                                                                                  | уметь самостоятельно формулировать предметно-научные и методологические проблемы, выдвигать гипотезы для их решения и анализировать их | №1.3                              |
| <b>ОПК.1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</b> |                                                                                                                                        |                                   |
| з1                                                                                                                                                                                                                                  | Знать современное состояние научных исследований в области физики элементарных частиц                                                  | №1.2,1.3                          |
| з2                                                                                                                                                                                                                                  | Знать современные методы анализа экспериментальных данных                                                                              | №1.6                              |
| з3                                                                                                                                                                                                                                  | Знать современное состояние научных исследований в области физики высоких энергий                                                      | №1.2,1.3                          |
| у1                                                                                                                                                                                                                                  | Уметь использовать технологии автоматизации и численного моделирования в профессиональной деятельности                                 | №1.8                              |
| у2                                                                                                                                                                                                                                  | Уметь пользоваться современными библиографическими базами данных в области                                                             | №1.1-1.3, 1.8, 1.14,              |

|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|                                                                                                                                                      | профессиональных исследований                                                                                                                                                 | 1.15                      |
| у3                                                                                                                                                   | Уметь самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием информационно-коммуникационных технологий | №1.1-1.3, 1.8, 1.14, 1.15 |
| <b>ОПК.2 готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</b>                                  |                                                                                                                                                                               |                           |
| у2                                                                                                                                                   | уметь применять технические средства обучения, включая технологии электронного и дистанционного обучения                                                                      | №1.1-1.3, 1.8, 1.14, 1.15 |
| <b>ПК.1.В Готовность участвовать в международных конференциях, семинарах и форумах</b>                                                               |                                                                                                                                                                               |                           |
| у1                                                                                                                                                   | уметь делать сообщения и доклады на иностранном языке на темы, связанные с научной работой аспиранта                                                                          | №1.1-1.15                 |
| <b>ПК.2.В Способность проводить теоретические и экспериментальные исследования в области физики пучков заряженных частиц и ускорительной техники</b> |                                                                                                                                                                               |                           |
| з2                                                                                                                                                   | знать принципы работы и особенности конструкции лазеров на свободных электронах для различных диапазонов длин волн (инфракрасный, видимый, рентгеновский)                     | №1.15                     |
| з3                                                                                                                                                   | знать особенности конструкции магнитных элементов (вигглеров и ондуляторов) для получения синхротронного излучения                                                            | №1.13                     |
| з4                                                                                                                                                   | знать классификацию и основные типы промышленных ускорителей ионов и электронов                                                                                               | №1.14                     |
| з5                                                                                                                                                   | знать основные области применений ускорительных технологий в промышленности                                                                                                   | №1.14                     |
| з6                                                                                                                                                   | знать методы анализа движения и устойчивости частиц в циклических ускорителях                                                                                                 | №1.4,1.5                  |
| у5                                                                                                                                                   | уметь рассчитывать мощность и спектр синхротронного излучения                                                                                                                 | №1.15                     |
| у6                                                                                                                                                   | уметь разрабатывать высоковольтные ускоряющие системы с получением максимальных ускоряющих полей                                                                              | №1.11                     |
| у7                                                                                                                                                   | уметь анализировать конфигурации магнитных систем циклических ускорителей                                                                                                     | №1.9,1.10                 |
| у8                                                                                                                                                   | уметь рассчитывать конфигурацию магнитных полей поворотных магнитов и фокусирующих элементов                                                                                  | №1.9,1.10                 |

## 1.2 Пример билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Физико-технический факультет

**Экзаменационный билет № 1**

к государственному экзамену по программе аспирантуры 03.06.01 Физика и астрономия

---

1. Вопрос из научной области ...
2. Вопрос по основам педагогической деятельности в системе высшего образования

Утверждаю: зав. кафедрой ЭФУиУ    А.В. Бурдаков  
(подпись)

(дата)

### 1.3 Методика оценки

Билеты к экзамену формируются из вопросов, представленных в пункте 1.5. Билет содержит два теоретических вопроса. 1 вопрос билета выбирается из перечня вопросов из научной области исследования, 2 вопрос билета - из перечня вопросов по разделу «Основы педагогической деятельности в системе высшего образования». Итоговая оценка за государственный экзамен выставляется в соответствии с критериями, приведенными в п. 1.4.

### 1.4 Критерии оценки

По результатам ответов обучающегося на вопросы билета и дополнительные вопросы (уточняющие суть ответа) государственная экзаменационная комиссия оценивает сформированность компетенций на разных уровнях.

Соответствие уровней сформированности компетенций, критериев оценки и баллов по 100-бальной шкале приведено в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1

| Критерии оценки                                                                                                                                                          | Уровень сформированности компетенций | Диапазон баллов |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
| аспирант правильно и полностью ответил на четыре вопроса экзаменационного билета, а также дополнительные вопросы, уточняющие суть ответа, чем показал углубленные знания | Продвинутый                          | 87-100          |
| аспирант правильно ответил на все вопросы, но недостаточно развернуто или ответил минимум на три вопроса билета абсолютно правильно и достаточно развернуто              | Базовый                              | 73-86           |
| аспирант в целом правильно ответил минимум на два вопроса билета, знания не структурированы и поверхностны                                                               | Пороговый                            | 50-72           |
| аспирант правильно ответил не более чем на один вопрос экзаменационного билета                                                                                           | Ниже порогового                      | 0-49            |

Результаты каждого государственного аттестационного испытания, включенного в государственную итоговую аттестацию, определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания. Перевод баллов, полученных за государственный экзамен, в традиционную шкалу

оценок осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ.

Результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в устной форме, объявляются в день его проведения, результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в письменной форме - на следующий рабочий день после дня его проведения.

### **1.5 Примерный перечень теоретических вопросов**

#### **1. Вопросы из научной области «Физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника»**

1.1. История развития ускорительной техники. Вклад отечественной научной школы. Применение пучков заряженных частиц в различных областях науки, техники и народного хозяйства. Ускорительные центры России и мира

1.2 Эксперименты на встречных пучках в физике высоких энергий. Действующие и проектируемые установки

1.3 Будущие проекты по физике высоких энергий.

1.4 Уравнение движения заряженных частиц в электромагнитных полях. Система уравнений Максвелла. Собственные поля пучков. Уравнения Власова.

1.5 Линейные дифференциальные уравнения с периодическими коэффициентами. Теорема Флоке. Анализ устойчивости.

1.6 Оценка погрешностей измерений. Оценка погрешностей и построение доверительных интервалов в методе максимального правдоподобия. Метод наименьших квадратов. Линейная и нелинейная параметризация. Современные методы анализа экспериментальных данных

1.7 Математические модели пучков. Методы решения уравнений Пуассона и Максвелла. Ламинарные пучки и гидродинамическое приближение. Неламинарные пучки без столкновений. Пучки со столкновениями и диссипацией. Метод крупных частиц.

1.8 Устройства для управления ускорителями и контроля их параметров, информационные системы больших физических установок.

1.9 Магнитные системы циклических ускорителей. Конструктивные особенности элементов магнитной системы (соленоиды, диполи, квадруполь, линзы высших порядков). Железные и безжелезные магнитные системы. Сверхпроводящие магнитные системы, их параметры.

1.10 Конфигурации магнитных систем циклических ускорителей. Магнитные структуры для получения пучков с малым эмиттансом

1.11 Электростатические ускорители электронов и ионов. Высоковольтные ускоряющие системы

1.12 Основные свойства синхротронного излучения. Применение синхротронного излучения

1.13 Устройства для генерации синхротронного излучения. Вигглеры и ондуляторы.

1.14 Области применения промышленных ускорителей. Типы промышленных ускорителей. Радиационное воздействие на материалы

1.15 Лазеры на свободных электронах. Схемы ускорителей-рекуператоров для генерации излучения

## **2. Вопросы по основам педагогической деятельности в системе высшего образования**

2.1. Основные этические требования к организации учебно-педагогического общения и взаимодействия.

2.2. Основные положения ФЗ-273 "Об образовании в РФ", регулирующие уровни высшего и среднего профессионального образования.

2.3 Структура и основные требования ФГОС ВО по направлениям подготовки.

2.4 Основные законы риторики, система требований к эффективному публичному выступлению и к ритор-преподавателю.

2.5 Специфика научного и научно-публицистического стилей.

2.6. Технологии эффективной презентации публичного выступления.

2.7. Методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях с использованием активных форм обучения.

2.8. Виды и особенности учебных заданий.

2.9. Проектирование образовательного процесса по компетентностно ориентированным образовательным программам.

2.10. Подходы к определению критериев качества результатов обучения, виды контрольно-оценочных средств.

2.11. Методическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине (рабочие программы, фонды оценочных средств).

2.12. Нормативно-правовая база инклюзивного образования, психофизические особенности лиц, имеющих ОВЗ.

2.13. Современные технические средства обучения лиц с различными нарушениями развития.

2.14. Технологии электронного и дистанционного обучения.

## **2 Паспорт научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы**

**2.1 Обобщенная структура представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы**

Обобщенная структура представления НД приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

| Коды                                                                                                                                                                                                          | Показатели сформированности | Разделы и этапы ВКР |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| <b>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</b> |                             |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 31                                                                                                                                                                                                                                  | знать основные этапы развития науки и смены научных парадигм, системную периодизацию истории науки и техники                                              | 2.2 |
| 32                                                                                                                                                                                                                                  | знать определение науки и научной рациональности, отличие науки от других сфер культуры, понятия информации и информационного общества                    | 2.2 |
| <b>УК.4 готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</b>                                                                                                    |                                                                                                                                                           |     |
| 31                                                                                                                                                                                                                                  | уметь создавать научные, научно-методические, учебно-методические и учебные тексты с учетом требований научного и научно-публицистического стиля          | 2.2 |
| <b>ОПК.1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</b> |                                                                                                                                                           |     |
| 32                                                                                                                                                                                                                                  | Знать современные методы анализа экспериментальных данных                                                                                                 | 2.2 |
| <b>ПК.2.В Способность проводить теоретические и экспериментальные исследования в области физики пучков заряженных частиц и ускорительной техники</b>                                                                                |                                                                                                                                                           |     |
| 32                                                                                                                                                                                                                                  | знать принципы работы и особенности конструкции лазеров на свободных электронах для различных диапазонов длин волн (инфракрасный, видимый, рентгеновский) | 2.2 |
| 33                                                                                                                                                                                                                                  | знать особенности конструкции магнитных элементов (вигглеров и ондуляторов) для получения синхротронного излучения                                        | 2.2 |
| 34                                                                                                                                                                                                                                  | знать классификацию и основные типы промышленных ускорителей ионов и электронов                                                                           | 2.2 |
| 35                                                                                                                                                                                                                                  | знать основные области применений ускорительных технологий в промышленности                                                                               | 2.2 |
| 36                                                                                                                                                                                                                                  | знать методы анализа движения и устойчивости частиц в циклических ускорителях                                                                             | 2.2 |

## 2.2 Структура и этапы представления научного доклада

2.2.1. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) содержит:

- Аннотацию НКР на иностранном языке (при наличии)

.....

- Общую характеристику работы, где необходимо отразить:
  - актуальность и степень разработанности темы исследования;
  - цель и задачи работы;
  - объект и предмет исследования;
  - теоретическую и методологическую основы исследования;
  - материалы исследования (при наличии);
  - обоснованность, достоверность и апробацию результатов исследования;
  - научную новизну работы;
  - теоретическую и практическую значимость исследования;
  - основные положения, выносимые на защиту;

- реализацию результатов работы;
- личный вклад автора;
- структуру и объем научно-квалификационной работы (диссертации).
- Основное содержание работы, в котором необходимо отразить:
  - постановку задачи исследования;
  - обоснование выбора методов (материалов) исследования;
  - основные аспекты и результаты исследования.
- Заключение, включающее выводы и рекомендации.
- Список основных научных публикаций по теме научно-квалификационной работы (диссертации).

2.2.2. Представление научного доклада осуществляется в форме устного выступления аспиранта (не более 20 минут) с демонстрацией презентации и ответов на вопросы членов ГЭК.

### **2.3 Методика оценки представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы**

2.3.1 Научный доклад представляется и оценивается на заседании ГЭК. Члены государственной экзаменационной комиссии простым большинством голосов оценивают научно-квалификационную работу и выносят решение:

- о прохождении / не прохождении государственной итоговой аттестации;
- о присвоении / не присвоении квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь»;
- о выдаче / не выдаче диплома об окончании аспирантуры;
- о рекомендации выдачи / не выдачи заключения в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842.

Члены ГЭК заслушивают доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оценивают содержание работы и ее представление по критериям, приведенным в разделе 2.4.

2.3.2 Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом отзыва руководителя, представленной внешней рецензии, а также результатов предварительного рассмотрения научно-квалификационной работы в соответствии с действующим Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ).

На основании приведенных в п.2.4 критериев делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.

### **2.4. Критерии оценки научного доклада**

Критерии оценки представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы приведены в таблице 2.4.1.

Таблица 2.4.1

| <b>Критерии оценки НД</b>                                                                                                                                                                      | <b>Уровень сформированности компетенций</b> | <b>Диапазон баллов</b> | <b>Оценка за представление НД</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление НД полностью соответствует всем предъявляемым требованиям</li> <li>• в НКР отражены и обоснованы положения, выводы,</li> </ul> | Продвинутый                                 | 87-100                 | отлично                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |       |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|--------|
| <p>подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная, тема раскрыта</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• отзыв руководителя не содержит замечаний</li> <li>• внешняя рецензия не содержит замечаний</li> <li>• результаты предварительного рассмотрения НКР свидетельствуют о полном соответствии НД предъявляемым требованиям</li> <li>• представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью</li> <li>• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования</li> </ul>                                                                                                                                |         |       |        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление НД отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов не достаточно полная, тема раскрыта</li> <li>• отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний</li> <li>• внешняя рецензия не содержит принципиальных замечаний</li> <li>• результаты предварительного рассмотрения НКР в основном свидетельствуют о соответствии НД предъявляемым требованиям</li> <li>• представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью</li> <li>• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией</li> </ul> | Базовый | 73-86 | хорошо |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |       |                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|---------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление НД отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы, тема исследования раскрыта не достаточно полно</li> <li>• отзыв руководителя содержит не более двух принципиальных замечаний</li> <li>• внешняя рецензия содержит не более одного принципиального замечания</li> <li>• результаты предварительного рассмотрения НКР в основном свидетельствуют о соответствии НД предъявляемым требованиям</li> <li>• в устном докладе представлены основные полученные результаты, но есть недочеты в иллюстративном материале</li> <li>• ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточно полном владении материалом исследования</li> </ul> | Пороговый       | 50-72 | удовлетворительно   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление НД не отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы, тема исследования не раскрыта</li> <li>• отзыв руководителя содержит более двух принципиальных замечаний</li> <li>• внешняя рецензия содержит более двух принципиальных замечаний</li> <li>• результаты предварительного рассмотрения НКР в основном свидетельствуют о соответствии НД предъявляемым требованиям</li> <li>• представление работы в устном докладе не отражает основные полученные результаты, есть существенные недочеты в иллюстративном материале</li> </ul>                                                                                                       | Ниже порогового | 0-49  | неудовлетворительно |

|                                                                                                                                                 |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования</li> </ul> |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|