

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Исаев Игорь Магомедович
Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам
Дата подписания: 19.03.2024 13:57:29
Уникальный программный ключ:
d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

Программа выпускной квалификационной работы

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
«МИСИС»**

Итоговая (государственная итоговая) аттестация

Выпускная квалификационная работа

ПРОГРАММА

Направление подготовки

03.03.02 – Физика

Москва 2022

Программа Выпускной квалификационной работы (далее – ВКР) составлена кафедрой теоретической физики и квантовых технологий (ТФикТ) на основании требований образовательного стандарта НИТУ «МИСиС» по направлению подготовки 03.03.02 - «Физика», утвержденного решением Ученого совета НИТУ МИСиС» от «18» марта 2021 г. протокол № 2-21 и введенного в действие приказом ректора № 119 о.в. от «2» апреля 2021 г., а также иных нормативных документов, установленных законодательством РФ, и локальных актов Университета.

Разработчики:

Доц., к.ф.-м.н.

(уч. степень, уч. звание)

(подпись)

Е.А.Смирнова

(И.О. Фамилия)

Зав.кафедрой, д.ф.-м.н.

(уч. степень, уч. звание)

(подпись)

С.И.Мухин

(И.О. Фамилия)

Рассмотрено на заседании Ученого Совета ИНМиН от «24» июня 2022 г., протокол № 5-22

Директор ИНМиН

д.ф.-м.н.

(уч. степень, уч. звание)

(подпись)

С.Д. Калошкин

(И.О. Фамилия)

Председатель методической
комиссии ИНМиН, доц., к.ф.-м.н.

(должность, уч. степень, уч. звание)

(подпись)

Д.А. Подгорный

(И.О. Фамилия)

ВВЕДЕНИЕ

Образовательная программа по направлению 03.03.02 «Физика» реализуется в многотрековой форме.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, включает:

40 Сквозные виды деятельности в промышленности (в сферах: фундаментальных основ физики живых систем и физико-химической биологии, применения диагностического и лечебного оборудования, участия в инновационных и опытно-конструкторских разработках; эксплуатации электронных приборов и систем различного назначения; мониторинга параметров материалов; мониторинга состояния окружающей среды).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Основные виды профессиональной деятельности, в которых могут работать выпускники ОПОП ВО по данному направлению подготовки: 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.

1 ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В ФОРМЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Целью государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) в форме выпускной квалификационной работы (далее – ВКР) является итоговая оценка и подтверждение соответствия компетентности обучающегося требованиям соответствующего Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и(или) образовательного стандарта высшего образования НИТУ «МИСиС», в рамках обозначенных ниже компетенций.

2 Место ГИА в структуре ОПОП ВО

Продолжительность преддипломной практики - 2 недели;

Продолжительность подготовки ВКР – 6 недель.

Срок проведения ГИА в соответствии с графиком учебного процесса.

Сроки преддипломной практики, подготовки ВКР, сроки проведения ГИА регламентируются учебным планом.

3 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ПРОВЕРЯЕМЫХ ПРИ ИА (ГИА)

3.1 Компетенции, оцениваемые ВКР

ВКР направлена на оценку следующих компетенций выпускника:

Универсальные (УК) компетенции

| Шифр | Название компетенции |
|-------------|--|
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач |
| УК-2 | Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из |

| Шифр | Название компетенции |
|-------|---|
| | действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения |
| УК-3 | Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде |
| УК-4 | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), эффективно функционировать в национальном и международном коллективах индивидуально и как член команды |
| УК-5 | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах |
| УК-6 | Способен управлять своим временем, осознавать необходимость, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни |
| УК-7 | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; |
| УК-8 | Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; |
| УК-9 | Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах |
| УК-10 | Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности на основе знаний по экономическим, организационным и управленческим вопросам в производственном и деловом контекстах |
| УК-11 | Способен анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции и нетерпимого отношения к коррупционному поведению |

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

| Шифр | Название компетенции |
|-------|---|
| ОПК-1 | Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности, осуществлять моделирование и анализ для проведения детальных исследований и поиска решения технических вопросов в соответствующей области исследования |
| ОПК-2 | Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные, демонстрировать навыки работы в лаборатории / мастерской, способность разрабатывать и проводить экспериментальные исследования, интерпретировать данные и делать выводы в соответствующей области исследования |
| ОПК-3 | Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, проектировании и разработке физических объектов, систем и процессов, соблюдая требования информационной безопасности |
| ОПК-4 | Способен демонстрировать практические навыки решения сложных задач и проведения исследований в соответствующей области, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями |

Профессиональные компетенции (ПК):

| Шифр | Название компетенции |
|------|----------------------|
|------|----------------------|

| Шифр | Название компетенции |
|-------------|--|
| ПК-1 | Способен осуществлять проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований |
| ПК-2 | Способен осуществлять проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований |
| ПК-3 | Способен осуществлять проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований |

3.2 Критерии оценки компетентности выпускника:

Универсальные (УК) компетенции

| Шифр компетенции | Критерии для оценки компетентности |
|-------------------------|---|
| УК-1 | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах «Введение», «1 Аналитический обзор литературы», «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР. |
| УК-2 | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах «Введение», «1 Аналитический обзор литературы», «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение», «Выводы»; - оценивается при защите ВКР. |
| УК-3 | - оценивается по результатам выполнения ВКР во всех разделах ВКР: «Титульный лист», «Задание на ВКР», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «1 Аналитический обзор литературы», «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение», «Выводы», «Список использованных источников» и «Приложения»; - оценивается при защите ВКР. |
| УК-4 | - оценивается по результатам выполнения ВКР во всех разделах ВКР: «Титульный лист», «Задание на ВКР», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «1 Аналитический обзор литературы», «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение», «Выводы», «Список использованных источников» и «Приложения»; - оценивается при защите ВКР. |
| УК-5 | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах «Введение» и «1 Аналитический обзор литературы»; - оценивается при защите ВКР. |
| УК-6 | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделе «3 Результаты и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР. |
| УК-7 | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделе ВКР: «2 Материалы, методы и методики исследования»; - оценивается при защите ВКР. |
| УК-8 | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах ВКР: «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР. |
| УК-9 | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделе ВКР: «2 Материалы, методы и методики исследования»; - оценивается при защите ВКР. |
| УК-10 | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах ВКР: «3 Результаты и их обсуждение», «Выводы»; - оценивается при защите ВКР. |
| УК-11 | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах ВКР: «Введение» и «1 Аналитический обзор литературы»; - оценивается при защите ВКР. |

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

| Шифр компетенции | Критерии для оценки компетентности |
|------------------|---|
| ОПК-1 | - оценивается по результатам выполнения ВКР во всех разделах ВКР: «Титульный лист», «Задание на ВКР», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «1 Аналитический обзор литературы», «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение», «Выводы», «Список использованных источников» и «Приложения»; - оценивается при защите ВКР. |
| ОПК-2 | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделе ВКР «3 Результаты и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР. |
| ОПК-3 | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделе ВКР «3 Результаты и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР. |
| ОПК-4 | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах ВКР: «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение», «Выводы»; - оценивается при защите ВКР. |

Профессиональные компетенции (ПК):

| Код | Критерии для оценки компетентности |
|------|---|
| ПК-1 | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах ВКР: «Введение», «1 Аналитический обзор литературы», «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР. |
| ПК-2 | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах ВКР: «Введение», «1 Аналитический обзор литературы», «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР. |
| ПК-3 | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах ВКР: «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР. |

4 ОБЪЕМ ИА (ГИА)

Общая трудоемкость ИА (ГИА) устанавливается Учебным планом.

| Вид учебной работы | Трудоемкость | |
|---|--------------|----------|
| | часов | ЗЕТ |
| Общая трудоемкость | 324 | 9 |
| Самостоятельная работа обучающегося | 288 | 8 |
| Сбор материала, изучение литературы по теме ВКР | 72 | 2 |
| Выполнение ВКР | 180 | 5 |
| Подготовка к защите ВКР | 36 | 1 |
| Контактная работа обучающегося | 36 | 1 |
| Работа с руководителем ВКР | 26 | 0,722 |
| Работа с консультантами | 2 | 0,056 |
| Предзащита ВКР | 4 | 0,111 |
| Защита ВКР | 4 | 0,111 |
| Итого | 324 | 9 |

5 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ВКР

ВКР должна содержать разделы, позволяющие оценить все компетенции, указанные в таблицах п.3.

| № и название разделов ВКР | Краткая характеристика раздела | Шифр компетенции |
|---------------------------|--------------------------------|-------------------|
| Титульный лист | Стандартная форма, в которую | УК-3; УК-4; ОПК-1 |

| № и название разделов ВКР | Краткая характеристика раздела | Шифр компетенции |
|---|---|---|
| | <i>вводятся сведения о теме ВКР, студенте, руководителе(-ях) и консультантах, а так же содержит поля подписи студентом, руководителем (ями), консультантами, контролерами, зав.кафедрой и директором института.</i> | |
| <i>Задание на ВКР</i> | <i>Стандартная форма, выдаваемая на кафедре и заполняемая совместно студентом, руководителем и консультантами. Утверждается зав.кафедрой.</i> | УК-3; УК-4, ОПК-1 |
| <i>Аннотация</i> | <i>Краткая характеристика выполненной ВКР (до 2000 знаков). Текст аннотации заканчивается стандартным информационным абзацем об объеме ВКР и её характеристиках.</i> | УК-3; УК-4, ОПК-1 |
| <i>Содержание</i> | <i>Перечень наименований всех разделов и подразделов ВКР, кроме титульного листа, задания на ВКР и аннотации.</i> | УК-3; УК-4, ОПК-1 |
| <i>Введение</i> | <i>Краткая характеристика научно-технической проблемы, решению которой посвящена ВКР.</i> | УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-11, ОПК-1, ПК-1; ПК-2 |
| <i>1 Аналитический обзор литературы</i> | <i>Обзор сведений и критический анализ опубликованных работ по тематике ВКР. Завершается подразделом «Постановка цели и задач ВКР».</i> | УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-11, ОПК-1, ПК-1; ПК-2 |
| <i>2 Материалы, методы и методики исследования*</i> | <i>Излагаются сведения о используемых материалах, экспериментальных методах и методиках, технологических процессах, оборудовании и сведения о параметрах оборудования.</i> | УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-7; УК-8, УК-9, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1; ПК-2, ПК-3 |
| <i>3 Результаты и их обсуждение**</i> | <i>Приводятся полученные в ВКР данные, результаты исследования, их анализ. Сопоставление результатов с аналогичными литературными данными.</i> | УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-6; УК-8, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1; ПК-2, ПК-3 |
| <i>Выводы</i> | <i>Кратко и четко формулируются основные результаты работы</i> | УК-2; УК-3; УК-4; УК-10; ОПК-1, ОПК-4 |
| <i>Список использованных источников</i> | <i>Библиографическое описание всех литературных источников, на которые есть ссылки в тексте ВКР</i> | УК-3; УК-4; ОПК-1 |
| <i>Приложения***</i> | <i>Включаются дополнительный иллюстративный материал, программы ЭВМ, чертежи технологической оснастки и т.д.</i> | УК-3; УК-4; ОПК-1 |
| <p><i>Примечания:</i> * Допускается изменение формулировки (например, «Материалы и методы исследования»); ** Допускается разделение раздела на два: «3 Результаты» и «4 Обсуждение результатов»; *** Необязательный раздел ВКР. Необходимость и количество приложений определяется по согласованию с руководителем ВКР</p> | | |

Объем текстовой части ВКР, оформленной в соответствии с требованиями ЕСКД, должен составлять:

Не менее 40 страниц формата А4.

Рекомендуемый объем графического материала должен составлять:

- в форме презентации, используемой для представления работы в ГЭК – не менее 10 слайдов.

Допускаются использование любых иллюстративных материалов, натуральных образцов и моделей.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВКР

6.1 Рекомендуемая литература

а) Основная

1. Жуховицкий А.А., Шварцман Л.А. Физическая химия. – М.: Металлургия, 2005. – 350 с
2. Бокштейн Б.С. Диффузия в металлах: – М.: Металлургия, 1978. – 248 с.
3. Бокштейн Б.С., Менделев М.И., Похвиснев Ю.В. Физическая химия: термодинамика и кинетика. М.: Издательский дом МИСиС, 2012. – 257 с.
4. Бокштейн Б.С., Ярославцев А.Б. Диффузия атомов и ионов в твердых телах. М.: МИСиС, 2005.
5. Захаров А.М. Диаграммы состояния двойных и тройных систем. – М.: Металлургия, 1990. – 240 с.
6. Захаров А.М. Диаграммы состояния четверных систем. – М.: Металлургия, 1964.
7. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия. / Уманский Я.С., Скаков Ю.А., Иванов А.Н., Расторгуев Л.Н. – М.: Металлургия, 1982. – 632 с.
8. Лившиц Б.Г., Крапошин В.С., Линецкий Я.Л. Физические свойства металлов и сплавов. – М.: Металлургия, 1980. – 320 с.
9. Горелик С.С., Скаков Ю.А. Расторгуев Л.Н. Рентгенографический и электронно-оптический анализ. – М.: МИСиС, 2002.
10. Палатник Л.С., Ландау А.И. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах. – Изд. Харьковского университета. – 1961.

б) Дополнительная

11. Ч. Киттель, Статистическая термодинамика, М.Наука, 1977, – 336 с.
- Ашкрофт Н., Мермин П. Физика твердого тела. – М.: “Мир”, 1979.
12. Физическое металловедение. / Ред. Р.У.Кан и П. Хаазен. - в 3-х томах. – М.: Металлургия. 1987
13. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. М. «Альянс». 2004.
14. Металловедение. Учебник. В 2-х томах. // Коллектив авторов под общей ред. В.С. Золоторевского. М.: Издательский Дом МИСиС, 2009.
15. Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах. М.: Мир, 1979.
16. Уманский Я.С, Скаков Ю.А. Физика металлов. – М.: Атомиздат, 1978. – 352 с.
17. Золотаревский В.С. Механические свойства металлов. – М.: МИСиС. 1998, 400 с.

18. Л.Д.Ландау, Е.М.Лифшиц, Статистическая физика, Физматлит. 2002. – 352 с.
19. П.Эткинс, Физическая химия 1, М.Мир.1980. – 580 с.
20. П.Эткинс, Физическая химия 2, М.Мир.1980. – 581 с.
21. И.Пригожин, Д.Кондепуди, Современная термодинамика, М.Мир.2002.
22. Абрамов Н. Н., Белов В. А., Гершман Е. И., Калошкин С. Д. Современные методы исследований функциональных материалов: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия' М.: Изд-во МИСиС, 2011
23. Белашенко Д.К. Компьютерное моделирование жидких и аморфных веществ. М.: Изд. МИСиС, 2005
24. Белашенко Д.К. Компьютерные методы в физике и физической химии: лаб. практикум М.: Изд-во МИСиС, 2012
25. Введенский В.Ю., Лилеев А.С., Перминов А.С. Экспериментальные методы физического материаловедения: монография М.: Изд-во МИСиС, 2011.
26. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. – М.: Наука, 1978.
27. Иродов И.Е. Сборник задач по атомной и ядерной физике. – М.: Атомиздат, 1976.
28. Арсенкин А. М., Быкова Ю. С., Горшенков М. В., Калошкин С. Д. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Современные методы исследований функциональных материалов: учебно-метод. пособие: М.: Изд-во МИСиС, 2010
29. Страумал Б.Б. Фазовые переходы на границах зерен. – М.: Наука, 2003. – 327 с.
30. Белашенко Д.К. Физическая химия. Раздел: Основы квантовой механики и теории химической связи. -М. МИСИС. 1976, -72 с.

в) Методические указания

31. ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – Переизд. Февраль 2018 г. С поправками и изменениями: Поправка к ГОСТ 7.32-2017 от 12.02.2019, Поправка к ГОСТ 7.32-2017 от 13.03.2020 – М.: Стандартинформ, 2018.

32. Правилами оформления выпускных квалификационных работ. /Н.В. Каретникова; под. ред. Т.М. Полховской. – М.: МИСиС, 2015.

6.2 Методические рекомендации

Цель ВКР любого уровня образования – доказательство приобретенных компетенций, в том числе и умения самостоятельно решать конкретные научно-технические задачи, соответствующие уровню подготовки выпускника, и обосновывать свои решения и выводы.

При изложении текста ВКР должны быть соблюдены основные требования:

- четкость и логическая последовательность изложения;
- убедительная аргументация;
- краткость и точность формулировок, исключающая возможность неоднозначного толкования;
- конкретность изложения результатов работы;
- использование общепринятой терминологии, установленной в межгосударственных или национальных стандартах РФ;
- текст излагается в безличной форме.

В случае выполнения графика ВКР менее чем на 20 % по истечению 80 % времени, отведенного на ВКР, студент может быть отчислен за невыполнение графика ВКР по решению директора института на основании служебной записки заведующего кафедрой или руководителя ВКР.

8.2 Предзащита и допуск к защите ВКР

Не позднее чем за 6 дней до защиты ВКР должна быть представлена на выпускающую кафедру для проверки и предзащиты. Целью предзащиты является определение степени готовности ВКР к защите (полнота объема выполненного задания, качество выполнения графического материала), подготовка выпускника к защите.

К предзащите допускаются ВКР, прошедшие нормоконтроль, и имеющие отзыв руководителя ВКР с рекомендуемой оценкой, а также, в случае обучения по ОПОП ВО специалитета или бакалавриата, рецензию. Кроме того, ВКР должна пройти проверку на объем заимствования, который не должен превышать 25 %. По результатам проверки формируется справка из системы обнаружения текстовых заимствований «Антиплагиат».

Предзащита ВКР проводится комиссией, назначаемой устным или письменным распоряжением заведующего кафедрой. В ее состав входят заведующий кафедрой и 2-3 преподавателя кафедры, одним из которых должен быть руководитель ВКР. Время проведения предзащиты назначается заведующим кафедрой.

На предзащите заслушивается доклад, могут быть заданы вопросы, направленные на проверку знаний и приобретение навыков публичной защиты выпускником. По результатам предзащиты заведующий кафедрой ставит свою подпись на ВКР, которая является допуском к защите.

Допуск к защите дипломной работы выполняется на основании результатов предзащиты заведующим кафедрой, что подтверждается его подписью в ВКР, при наличии виз лица, отвечающего за нормоконтроль, и лиц, отвечающих за руководство соответствующими разделами ВКР, положительного заключения по результатам проверки на объем заимствования.

8.3 Защита ВКР

Перед защитой председатель и члены ГЭК должны ознакомиться с порядком проведения ГИА в форме защиты ВКР, критериями и показателями оценки ВКР, указанными в настоящей Программе.

Заседание ЭК (ГЭК) может состояться при участии не менее 2/3 её членов.

Структура защиты приведена в таблице:

| Наименование этапа защиты ВКР | | Время, мин |
|-------------------------------|--|--------------|
| 1 | Представление ВКР секретарем ГЭК: ФИО обучающегося, тема ВКР, руководитель ВКР, выпускающая кафедра, место и статус прохождения преддипломной практики | 1-5 |
| 2 | Доклад | 10 |
| 3 | Вопросы членов ГЭК и ответы обучающегося | 7-15 |
| 4 | Выступления (при наличии желающих) | 0-5 |
| 5 | Оглашение секретарем ГЭК среднего балла за период обучения, рецензии, отзыва руководителя и рекомендуемой оценки | 2-10 |
| Итого | | 20-40 |

Доклад должен отражать основные цели и актуальность темы ВКР, краткое содержание разделов и достигнутые результаты, выводы по ВКР в целом и относительно поставленных целей.

Каждый член ГЭК имеет право задать обучающемуся не более 3 (трех) вопросов, имеющих отношение к выполненной ВКР, позволяющих пояснить или раскрыть ее содержание, уточнить доклад или порядок выполнения ВКР. После получения ответа на каждый вопрос секретарь ГЭК фиксирует сам вопрос и удовлетворенность ответом на поставленный вопрос членов ГЭК (удовлетворены / не удовлетворены).

Оценка результатов защиты ВКР.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Каждый член ГЭК должен оценить защиту по следующим критериям по пятибалльной шкале (1-5):

| | Критерий | Оценка |
|--|---|--------|
| 1 | Актуальность, перспективность, научная и/или практическая значимость работы | |
| 2 | Соответствие работы критериям оценки компетенций выпускника | |
| 3 | Доклад | |
| 4 | Качество ответов на поставленные вопросы | |
| Итоговая оценка члена ЭК (ГЭК) (среднее арифметическое) | | |

Оценка проводится каждым членом ГЭК, присутствующим на защите ВКР, по каждому обучающемуся (Приложение А - Форма индивидуальной ведомости члена ГЭК по ГИА в форме защиты ВКР).

Итоговая оценка ГЭК выпускника определяется арифметически по следующей формуле

$$A = \frac{\sum C + C1}{K + 1},$$

где C - оценка, выставленная членом ГЭК;

$C1$ - оценка, рекомендуемая руководителем ВКР;

K - количество членов ГЭК.

В зависимости от полученных результатов итоговая оценка определяется в соответствии с таблицей, представленной ниже

| Итоговая оценка | Результаты расчетов |
|---------------------|---------------------|
| Отлично | $\geq 4,5$ |
| Хорошо | $\geq 3,5 - < 4,5$ |
| Удовлетворительно | $\geq 2,5 - < 3,5$ |
| Неудовлетворительно | $< 2,5$ |

Результат ГИА (полученная оценка) утверждается простым голосованием членов ГЭК по каждому студенту. При равном количестве голосов решающее право голоса отдается председателю ГЭК (Приложение В - Форма общей ведомости членов ГЭК по ГИА в форме защиты ВКР).

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» подтверждают соответствие компетентности выпускника установленным требованиям и

означают успешное прохождение аттестационного (государственного аттестационного) испытания.

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма индивидуальной ведомости члена ГЭК по ГИА в форме защиты ВКР

ВЕДОМОСТЬ
заседания ГЭК по ГИА по ОПОП ВО

Направление подготовки – *03.03.02* – Физика

Образовательный трек – Квантовые технологии

от « ____ » _____ 20__ г.

(полностью Ф.И.О. члена ГЭК)

| № п/п | Ф.И.О. студента (полностью) | Акаде- мическая группа | Форма обуче- ния очная | О Ц Е Н К И | | | | | | | Примечания, рекомендации |
|----------|--------------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--------|-----------|-------|-----------------------------|
| | | | | сред. балл | отзыв руко- води- теля | оценка члена ГЭК | | | | | |
| | | | | | | поясни- тельная записка | демонстра- ционный материал | доклад | дискуссия | ОБЩАЯ | |
| 1 | | | | —, — | | | | | | | |
| 2 | | | | —, — | | | | | | | |
| 3 | | | | —, — | | | | | | | |
| 4 | | | | —, — | | | | | | | |
| 5 | | | | —, — | | | | | | | |
| 6 | | | | —, — | | | | | | | |
| 7 | | | | —, — | | | | | | | |
| 8 | | | | —, — | | | | | | | |
| 9 | | | | —, — | | | | | | | |
| 10 | | | | —, — | | | | | | | |

(подпись члена ГЭК)

Приложение В
(рекомендуемое)

Форма общей ведомости членов ГЭК по ГИА в форме защиты ВКР

ВЕДОМОСТЬ
заседания ГЭК по ГИА по ОПОП ВО

Направление подготовки – *03.03.02* – Физика

Образовательный трек – *Квантовые технологии*
от « ____ » _____ 20__ г.

| № п/п | Ф.И.О. студента (полностью) | Академическая группа | Форма обучения очная | ОЦЕНКИ | | | | | | | | | | Примечания, рекомендации | |
|--------------------|--------------------------------|----------------------|----------------------|--------------|--------------------|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------------|--------------|
| | | | | средний балл | отзыв руководителя | Фамилия И.О. членов ГЭК | | | | | | | | | ОБЩАЯ ОЦЕНКА |
| | | | | | | председатель | : | : | : | : | : | : | : | | |
| 1 | | | | —, — | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | —, — | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | —, — | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | —, — | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | —, — | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | —, — | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | —, — | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | —, — | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | —, — | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | —, — | | | | | | | | | | | |
| подписи членов ГЭК | | | | | | | | | | | | | | | |

_____ (подпись)

_____ (И.О. Фамилия)

Председатель ГЭК