

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Исаев Игорь Магомедович
Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам
Дата подписания: 31.08.2023 12:04:40
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

22.04.01 – Материаловедение и технологии материалов

Профиль

Физико-химия процессов и материалов

Москва 2021

Программа Выпускной квалификационной работы (далее – ВКР) составлена кафедрой функциональных наносистем и высокотемпературных материалов (ФНСиВТМ) на основании требований образовательного стандарта НИТУ «МИСиС» по направлению подготовки 22.04.01 - «Материаловедение и технологии материалов», утвержденного решением Ученого совета НИТУ МИСиС» от «20» февраля 2020 г. протокол № 6 и введенного в действие приказом ректора № 95 ов от «5» марта 2020 г., а также иных нормативных документов, установленных законодательством РФ, и локальных актов Университета.

Разработчики:

Доц., к.т.н.

(уч. степень, уч. звание)

Е.Н. Сидорова

(И.О. Фамилия)

Доц., д.т.н.

(уч. степень, уч. звание)

Э.Л. Дзидзигури

(И.О. Фамилия)

Рассмотрено на заседании кафедры ФНСиВТМ от « 16 » июня 2021 г., протокол № 20

Заведующий кафедрой ФНСиВТМ

к.т.н., доцент

(уч. степень, уч. звание)

Д.В. Кузнецов

(И.О. Фамилия)

Руководитель ОПОП ВО

зав.каф., к.т.н., доцент

(должность, уч. степень, уч. звание)

Д.В. Кузнецов

(И.О. Фамилия)

ВВЕДЕНИЕ

Наименование профиля направления подготовки: Физико-химия процессов и материалов.

Область профессиональной деятельности и сфера (сферы) профессиональной деятельности выпускника:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности (в сфере материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов и нанокерамик, сплавов и соединений, композитов на их основе и изделий из них, технологического обеспечения полного цикла их производства и изделий из них, а также производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями; в сфере измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур; в сфере термического производства – по наладке и испытаниям технологического оборудования, автоматизации и механизации технологических процессов, анализу и диагностике технологических комплексов, внедрению новой техники и технологий, инструментальному обеспечению и контролю качества; в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок; в сфере разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов).

Основные виды профессиональной деятельности, в которых могут работать выпускники ОПОП ВО по данной направленности (профилю) направления подготовки: 40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них.

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 - 14 недель;

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 критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий
УК-2	Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4	Способен эффективно функционировать в национальном и международном коллективах в качестве члена или лидера команды, применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Шифр	Название компетенции
ОПК-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов и знаний в междисциплинарных областях
ОПК-2	Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие направлению подготовки
ОПК-3	Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества, сложных экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами в области материаловедения и технологии материалов
ОПК-4	Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области
ОПК-5	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях

Профессиональные компетенции (ПК):

Шифр	Название компетенции
ПК-1	Способен разрабатывать методы получения продукции, применять на практике современные методы измерения свойств основных, вспомогательных и расходных материалов, осуществлять рациональный выбор и планирование закупок сырья и материалов, необходимых для непрерывного производства, а также проводить контроль и испытания готовых изделий
ПК-2	Понимает и самостоятельно использует физико-химические основы, принципы и методики исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов, имеет навыки комплексного подхода к исследованию материалов и технологий их обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и процессов
ПК-3	Способен самостоятельно использовать современные представления наук о

	материалах при анализе влияния микро- и нано- масштаба на физико-химические, механические, физические, поверхностные и другие свойства материалов, а также взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками
ПК-4	Способен к реализации программ высшего образования уровня бакалавриат в области материаловедения и технологии материалов
ПК-5	Способен формировать совместно с технологом и конструктором предложения по изменению технологического регламента получения нанометаллов, сплавов и композитов на их основе с улучшенными свойствами в соответствии с требованиями потребителя, а также реализовывать получение и исследование свойств пробных партий образцов.
ПК-6	Углубленно знает основные типы неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, владеет навыками самостоятельного выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения

3.2 Критерии оценки компетентности выпускника:

Универсальные (УК) компетенции

Шифр компетенции	Критерии для оценки компетентности
УК-1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах «1. Аналитический обзор литературы», «2 Исходные материалы и методы исследования» и «3 Результаты исследований и их обсуждение» - оценивается при защите ВКР.
УК-2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах «Задание на ВКР», «1 Аналитический обзор литературы» и «3 Результаты исследований и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР.
УК-3	- оценивается по результатам выполнения ВКР «1. Аналитический обзор литературы», «2 Исходные материалы и методы исследования» и «3 Результаты исследований и их обсуждение» и «Выводы»; - оценивается при защите ВКР.
УК-4	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах «2 Исходные материалы и методы исследования» и «3 Результаты исследований и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР.
УК-5	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделе «3 Результаты исследований и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР.
УК-6	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах «1. Аналитический обзор литературы», «2 Исходные материалы и методы исследования» и «3 Результаты исследований и их обсуждение» и «Выводы»; - оценивается при защите ВКР.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

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

ОПК-3	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделе «2 Исходные материалы и методы исследования»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-4	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах «Введение», «1 Аналитический обзор литературы», «2 Исходные материалы и методы исследования», «3 Результаты исследований и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-5	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах «1 Аналитический обзор литературы», «3 Результаты исследований и их обсуждение» и «Выводы»; - оценивается при защите ВКР.

Профессиональные компетенции (ПК):

Шифр компетенции	Критерии для оценки компетентности
ПК-1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделе «2 Исходные материалы и методы исследования», «3 Результаты исследований и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР.
ПК-2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах «2 Исходные материалы и методы исследования», «3 Результаты исследований и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР.
ПК-3	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделе «1 Аналитический обзор литературы», «3 Результаты исследований и их обсуждение» и «Выводы»; - оценивается при защите ВКР.
ПК-4	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах «1 Аналитический обзор литературы», «2 Исходные материалы и методы исследования» и «3 Результаты исследований и их обсуждение», «Выводы»; - оценивается при защите ВКР.
ПК-5	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах «2 Исходные материалы и методы исследования» и «3 Результаты исследований и их обсуждение», «Выводы»; - оценивается при защите ВКР.
ПК-6	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах «1 Аналитический обзор литературы», «3 Результаты исследований и их обсуждение», «Выводы»; - 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	31	0,860
Работа с консультантами	2	0,056
Предзащита ВКР	2	0,056
Защита ВКР	1	0,028
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 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.	ОПК-2
Задание на ВКР	Стандартная форма, выдаваемая на кафедре и заполняемая совместно студентом, руководителем и консультантами. Утверждается зав. кафедрой.	УК-2, ОПК-2
Аннотация	Краткая характеристика выполненной ВКР (до 2000 знаков). Текст аннотации заканчивается стандартным информационным абзацем об объеме ВКР и её характеристиках.	ОПК-2
Содержание	Перечень наименований всех разделов и подразделов ВКР, кроме титульного листа, задания на ВКР и аннотации.	ОПК-2
Введение	Краткая характеристика научно-технической проблемы, решению которой посвящена ВКР.	ОПК-2, ОПК-4
1 Аналитический обзор литературы	Обзор сведений и критический анализ опубликованных работ по тематике ВКР. Завершается подразделом «Постановка цели и задач ВКР».	УК-1; УК-2, УК-3, УК-6, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ПК-3, ПК-4, ПК-6
2 Исходные материалы и методы исследования*	Излагаются сведения о используемых материалах, экспериментальных методах и методиках, технологических процессах, оборудовании и сведения о параметрах оборудования.	УК-1; УК-3, УК-4; УК-6; ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
3 Результаты исследований и их обсуждение**	Приводятся полученные в ВКР данные, результаты исследования, их анализ. Сопоставление результатов с аналогичными литературными данными.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6; ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6
Выводы	Кратко и четко формулируются основные результаты работы	УК-3; УК-6; ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6
Список использованных источников	Библиографическое описание всех литературных источников, на которые есть ссылки в тексте ВКР	ОПК-2
Приложения***	Включаются дополнительный иллюстративный материал, программы ЭВМ, чертежи технологической оснастки и т.д.	ОПК-2
<p><i>Примечания:</i> * Допускается изменение формулировки (например, «Материалы и методы исследования», «Материалы, методы и методики исследования»); ** Допускается разделение раздела на два: «3 Результаты исследований» 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 Лившиц Б.Г. Металлография: учебник для студ. металлург. спец. вузов / Б.Г.Лившиц; М-во образования и науки. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1990. – 334 с.

2 Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия: Учебник для вузов / Я.С. Уманский, Ю.А. Скаков, А.Н. Иванов, Л.Н. Расторгуев. – М.: Металлургия, 1982. – 631 с.

3 Методы физико-химических исследований процессов и материалов (N 2928): лаб. Практикум / М.Р. Филонов, Ю.В. Конюхов, Д.В. Кузнецов, др. – М.: МИСиС, 2016 – 103 с.

4 Методы исследования характеристик и свойств металлов. Исследование металлов на рентгеновском дифрактометре "Дифрей": лаб. практикум / Э.Л. Дзидзигури, Е.Н. Сидорова; МИСиС, Каф. функциональных наносистем и высокотемпературных материалов. – М.: Изд-во МИСиС, 2013. – 137 с.

5 Микроскопические методы исследования материалов: пер. с англ. / Э.Р. Кларк, К.Н. Эберхардт; РАН, Ин-т синтез. полимерных материалов им. Н. С. Ениколопова. – М.: Техносфера, 2007. – 371 с.

6 Физико-химические расчеты: пер. с англ. / Э. Гуггенгейм, Дж. Пру. – М.: Изд-во иностр. лит., 1958. – 488 с.

7 Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа: учебное пособие / И. Н. Мовчан, Т. С. Горбунова, И. И. Евгеньева, Р. Г. Романова – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2013. – 236 с.

8 Огнева Э.Н. Математические методы исследования: учебно-методический комплекс. – Кемерово: Кемеровский государственный университет культуры и искусств (КемГУКИ), 2014. – 98 с.

9 Физико-химические методы исследования материалов: учебно-методическое пособие / В.В. Виноградов, А.В. Виноградов, М.И. Морозов, В.И. Румянцева, В.И. Румянцева. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019. – 74 с.

10 Наноматериалы / Д.И. Рыжонков, В.В. Левина, Э.Л. Дзидзигури. – Москва: Лаборатория знаний, 2017. – 368 с.

11 Ультрадисперсные среды. Получение нанопорошков методом химического диспергирования и их свойства: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. Физическое материаловедение и спец. - 'Металловедение и терм. обраб. металлов', 'Наноматериалы', 'Стандартизация и сертификация'. / Д. И. Рыжонков, В. В. Левина, Э. Л. Дзидзигури, др. – М.: Учеба, 2007. – 134 с.

12 Нанодисперсные и гранулированные материалы, полученные в импульсной плазме / И. В. Блинков, А. В. Манухин . – М. : Изд-во МИСиС, 2005 . – 368 с.

13 Покрyтия и поверхностное модифицирование материалов (N 2930) : курс лекций / И. В. Блинков, А. О. Волхонский, В. С. Сергевнин, др.; НИТУ МИСиС, Ин-т новых материалов и нанотехнологий, Каф. функциональных наносистем и высокотемпературных материалов . – М. : [МИСиС], 2018 . – 101с.

б) Дополнительная

14 Захаров А.М. Диаграммы состояния двойных и тройных систем. – М.: Металлургия, 1990. – 240 с. Новиков И.И., Розин К.М. Кристаллография и дефекты кристаллической решетки. – М.: Металлургия. 1990. – 336 с.

15 Жуховицкий А.А., Шварцман Л.А. Физическая химия. – М.: Металлургия, 1976. – 350 с.

16 Новиков И.И. Теория термической обработки металлов. – М.: Металлургия, 1986. – 480 с.

17 Уманский Я.С, Скаков Ю.А. Физика металлов. – М.: Атомиздат, 1978. – 352 с.

18 Золотаревский В.С. Механические свойства металлов. – М.: МИСиС. 1998, 400 с.

19 Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. - М., Машиностроение, 1980.

20 Солнцев Ю. П., Пряхин Е. И., Войткун Ф. Материаловедение: Учебник. - М.: Изд-во МИСиС, 1999.

21 Введенский В.Ю., Лилеев А.С., Перминов А.С. Экспериментальные методы физического материаловедения: монография - М.: Изд-во МИСиС, 2011.

22 Панова Т.В. Современные методы исследования вещества: электронная и оптическая микроскопия: учебное пособие. – Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016. – 80 с.

23 Процессы получения наночастиц и наноматериалов, нанотехнологии: лаб. Практикум. / И. В. Блинков, С. В. Добаткин, Д. В. Кузнецов, др. - М.: Изд-во МИСиС, 2010. – 35 с.

24 Процессы получения наночастиц и наноматериалов. Нанотехнологии: учеб. Пособие. / Э. Л. Дзидзигури, Е. Н. Сидорова. – М.: Изд-во МИСиС, 2012. – 70 с.

в) Методические указания

25 Итоговая государственная аттестация: метод. указания к оформлению выпускных квалификационных работ / Каретникова Н. В., Гудилин А. А. – М.: Изд-во МИСиС, 2012. – 47 с.

26 ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. — М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2003. - 27 с.

27 ГОСТ 7.32-2017 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления отчета. — М.: Стандартинформ: уч.изд, 2017.

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;
- изложение текста в обезличенной форме.

ВКР оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления отчета» и методическими указаниями к оформлению выпускных квалификационных работ.

6.3 Информационные средства обеспечения ГИА

Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:

- ЭБС университетская библиотека онлайн: <http://biblioclub.ru/>;
- Научный архив: <https://научныйархив.пф/>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>
- Электронная база Реферативных журналов ВИНТИ: <http://www.viniti.ru/>
- Российский информационный портал в области науки, технологии и образования eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
- Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям <https://polpred.com/news>

Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):

- Научные журналы издательства Elsevier: <https://www.sciencedirect.com/>
- Аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>;
- Аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <https://www.scopus.com/>
- Наукометрическая система InCites <https://apps.webofknowledge.com>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВКР

Для выполнения ВКР необходима литература, имеющаяся в библиотеке Университета в бумажном или электронном виде, в количестве, установленном данной Программой, аудитория, позволяющая вести выпускнику работу по проектированию (оборудованная компьютерами и соответствующим программным обеспечением) не менее 6 (шести) часов в неделю.

Для защиты ВКР необходима аудитория, обеспеченная мультимедийным оборудованием (мультимедийный проектор, компьютер, экран) Число посадочных мест и площадь аудитории должна позволять разместить в ней ГЭК и не менее 10 слушателей.

8 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ ВКР

8.1 Текущий контроль выполнения ВКР

Текущий контроль выполнения ВКР обучающимся осуществляется руководителями ВКР и организуется заведующим выпускающей кафедры под контролем директора института. В качестве средства текущего контроля используется график выполнения ВКР, заполняемый руководителем ВКР еженедельно.

Примерная форма Графика выполнения ВКР:

Недели ВКР	Проценты										Примечания об успеваемости (удовлетворительно, неудовлетворительно)	
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
1	+	+										
2	+	+	+	+								
3	+	+	+	+	+	+						
4	+	+	+	+	+	+	+	+				
5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

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 1 неделю 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 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 (современность, важность, значимость) и возможность практического применения 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

$$A = \frac{\sum C + C_1 + C_2}{K + 2},$$

где ζ - оценка, выставленная членом ГЭК;
 ζ_1 - оценка, рекомендуемая руководителем ВКР;
 ζ_2 - оценка рецензента 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 – 22.04.01 – Материаловедение и технологии материалов

Профиль – *Физико-химия процессов и материалов*

от «___» _____ 20__ г.

_____ (полностью Ф.И.О. члена ГЭК)

№ п/п	Ф.И.О. студента (полностью)	Академическая группа	Форма обучения	ОЦЕНКИ							Примечания, рекомендации	
				сред. балл	рецензент	отзыв руководителя	оценка члена ГЭК					
							Актуальность, перспективность, научная и/или практическая значимость работы	Соответствие работы критериям оценки компетенций выпускника	доклад	Качество ответов на поставленные вопросы		ОБЩАЯ
1				—,___								
2				—,___								
3				—,___								
4				—,___								
5				—,___								
6				—,___								
7				—,___								
8				—,___								

_____ (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 – 22.04.01 – Материаловедение и технологии материалов

Профиль – *Физико-химия процессов и материалов*

от «___» _____ 20__ г.

№ п/п	Ф.И.О. студента (полностью)	Академическая группа	Форма обучения	ОЦЕНКИ												Примечания, рекомендации
				средний балл	рецензент	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