

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Исаев Игорь Магомедович  
Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам  
Дата подписания: 09.07.2023 21:54:00  
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

28.03.01 – Нанотехнологии и микросистемная техника

Москва 2022

Программа Выпускной квалификационной работы (далее – ВКР) составлена методической комиссией ИНМиН на основании требований образовательного стандарта НИТУ «МИСиС» по направлению подготовки 28.03.01 - «Нанотехнологии и микросистемная техника», утвержденного решением Ученого совета НИТУ МИСиС от «18» марта 2021 г. протокол № 2-21 и введенного в действие приказом ректора № 119 о. от «2» апреля 2021 г., а также иных нормативных документов, установленных законодательством РФ, и локальных актов Университета.

Разработчики:

Проф., д.ф.-м.н., зав. кафедрой  
(уч. степень, уч. звание)

(подпись)

В.Г. Костишин  
(И.О. Фамилия)

Доц., к.т.н., доц. по кафедре  
(уч. степень, уч. звание)

(подпись)

С.В. Подгорная  
(И.О. Фамилия)

Рассмотрено на заседании Ученого Совета ИНМиН от «24» июня 2022 г., протокол № 9

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**

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие образовательную программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере проектирования и производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, в сфере технического обеспечения технологических процессов микро- и наноразмерных электромеханических систем).

Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются материалы и компоненты нано- и микросистемной техники, приборы и устройства на их основе, процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики, оборудование процессов синтеза, диагностики и испытания материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.

Типы задач профессиональной деятельности выпускника

- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская.

Виды профессиональной деятельности выпускника

- ориентированы на научно-исследовательский вид (виды) профессиональной деятельности как основной (основные)

### **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

<b>Шифр</b>	<b>Название компетенции</b>
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 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):

<b>Шифр</b>	<b>Название компетенции</b>
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
ОПК-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов
ОПК-3	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
ОПК-5	Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области, принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
ОПК-6	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил

ОПК-7	Способен разрабатывать, проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техник
-------	---

### Профессиональные компетенции (ПК):

Шифр	Название компетенции
ПК-1	Способен анализировать конструкции и технологии изготовления микро-и наноразмерных электромеханических систем по существующим источникам информации
ПК-2	Способен моделировать и рассчитывать требуемые входные и выходные параметры технологических операций
ПК-3	Способен обоснованно выбирать методы нанотехнологий с целью получения функциональных и конструкционных наноматериалов неорганической и органической природы для реализации устройств и систем нано- и микросистемной техники
ПК-4	Способен разрабатывать на основе современных программных продуктов эффективные алгоритмы решения задач по созданию материалов микро- и наносистемной техники с заданным набором эксплуатационных характеристик, а также технологий их получения
ПК-5	Способен давать рекомендации по повышению устойчивости материалов, элементов, приборов и устройств микро- и наносистемной техники к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды и к экстремальным условиям их эксплуатации
ПК-6	Способен выявлять перспективные направления исследований в области физики, химии и технологии магнитных материалов, полупроводников, диэлектриков, металлов и сплавов, метаматериалов и радиокерамики для совершенствования устройств и систем микро- и наносистемной техники

### 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 в разделах: «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 в разделах: «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.

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Критерии для оценки компетентности</b>
УК-6	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «3 Результаты и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР.
УК-7	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «2 Материалы, методы и методики исследования»; - оценивается при защите ВКР.
УК-8	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР.
УК-9	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «2 Материалы, методы и методики исследования»; - оценивается при защите ВКР.
УК-10	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «3 Результаты и их обсуждение», «Выводы»; - оценивается при защите ВКР.
УК-11	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Введение» и «1 Аналитический обзор литературы»; - оценивается при защите ВКР.

#### Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Критерии для оценки компетентности</b>
ОПК-1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «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 разделах: «3 Результаты и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-3	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «3 Результаты и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-4	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение», «Выводы»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-5	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение», «Выводы»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-6	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение», «Выводы»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-7	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение», «Выводы»; - оценивается при защите ВКР.

#### Профессиональные компетенции (ПК):

<b>Код</b>	<b>Критерии для оценки компетентности</b>
ПК-1	- 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.
ПК-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.

Код	Критерии для оценки компетентности
ПК-3	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение»; «Выводы» - оценивается при защите ВКР.
ПК-4	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение»; - оценивается при защите ВКР.
ПК-5	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «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.
ПК-6	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «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.

#### 4 ОБЪЕМ ИА (ГИА)

Общая трудоемкость ИА (ГИА) устанавливается Учебным планом.

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

#### 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.	УК-3, УК-4, ОПК-1
Задание на ВКР	Стандартная форма, выдаваемая на кафедре и заполняемая совместно студентом, руководителем и	УК-3, УК-4, ОПК-1

№ и название разделов ВКР	Краткая характеристика раздела	Шифр компетенции
	консультантами. Утверждается зав.кафедрой.	
Аннотация	Краткая характеристика выполненной ВКР (до 2000 знаков). Текст аннотации заканчивается стандартным информационным абзацем об объеме ВКР и её характеристиках.	УК-3, УК-4, ОПК-1
Содержание	Перечень наименований всех разделов и подразделов ВКР, кроме титульного листа, задания на ВКР и аннотации.	УК-3, УК-4, ОПК-1
Введение	Краткая характеристика научнотехнической проблемы, решению которой посвящена ВКР.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-11, ОПК-1, ПК-1, ПК-2
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-4, УК-5, УК-11, ОПК-1, ПК-1, ПК-2
2 Материалы, методы и методики исследования*	Излагаются сведения о используемых материалах, экспериментальных методах и методиках, технологических процессах, оборудовании и сведения о параметрах оборудования.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-7, УК-8, УК-9, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5
3 Результаты 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-6, УК-8, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5
Выводы	Кратко и четко формулируются основные результаты работы	УК-2; УК-3; УК-4; УК-10; ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5
Список использованных источников	Библиографическое описание всех литературных источников, на которые есть ссылки в тексте ВКР	УК-3; УК-4; ОПК-1, ПК-5
Приложения***	Включаются дополнительный иллюстративный материал, программы ЭВМ, чертежи технологической оснастки и т.д.	УК-3; УК-4; ОПК-1, ПК-5
<p>Примечания:</p> <p>* Допускается изменение формулировки (например, «Материалы и методы исследования»);</p> <p>** Допускается разделение раздела на два: «3 Результаты» и «4 Обсуждение результатов»;</p> <p>*** 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. Летюк Л. М., Балбашов А. М., Крутогин Д. Г., др., Летюк Л. М. Технология производства материалов магнитоэлектроники: Учебник для вузов Библиотека МИСиС М.: Металлургия, 1994
2. Летюк Л. М., Журавлев Г. И. Химия и технология ферритов: Учеб. пособие для вузов Библиотека МИСиС СПб.: Химия, 1983
3. Иванова А. В., Крутогин Д. Г., Потапов Ю. В., Горелик С. С. Материаловедение полупроводников и диэлектриков: Разд.: Структура и свойства полупроводников и металлов: учеб. пособие для практ. занятий студ. спец. Библиотека МИСиС М.: Учеба, 1987
4. Канева И. И., Крутогин Д. Г., Летюк Л. М. Материалы и компоненты магнитоэлектроники: учеб. пособие для практ. занятий студ. спец. Библиотека МИСиС М.: Учеба, 1990
5. Летюк Л. М., Морченко А. Т., Захаров Н. А. Материаловедение ферритов. Разделы: Процессы выращивания эпитаксиальных ферритовых пленок. Подложечные материалы, их особенности и области применения: Библиотека МИСиС М.: Учеба, 1986
6. Чечерников В.И. Магнитные измерения М.: Изд-во МГУ, 1969
7. Комаров Е.В., Покровский А.Д, Сергеев В.Г., Шихин А.Я. Физика магнитных материалов. Лабораторный практикум М.: Изд-во МИСиС, 1986
8. Антонов В.Г., Петров Л.М., Щелкин А.П. Средства измерений магнитных параметров материалов Л.: Энергоатомиздат, 1986
9. Введенский В. Ю., Лилеев А. С. Физические методы исследования. Магнитные свойства: курс лекций: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150700 - Физическое материаловедение, спец. 150702 - Физика металлов Электронная библиотека М.: Изд-во МИСиС, 2010
10. Соколов И. А. Расчеты процессов полупроводниковой технологии: Учеб. пособие для вузов Библиотека МИСиС М.: Металлургия, 1994
11. Кожитов Л. В., Косушкин В. Г., Крапухин В. В., Пархоменко Ю. Н. Технология материалов микро - и наноэлектроники Библиотека МИСиС М.: Изд-во МИСиС, 2007
- Крапухин В. В., Соколов И. А., Кузнецов Г. Д. Технология материалов электронной техники: Теория процессов полупроводниковой технологии: Учебник для вузов Электронная библиотека М.: Изд-во МИСиС, 1995
12. Крапухин В. В., Соколов И. А., Кузнецов Г. Д. Физико-химические основы технологии полупроводниковых материалов: Учебник для студ. вузов по спец. 'Технология спец. материалов электронной техники' Библиотека МИСиС М.: Металлургия, 1982
13. Крапухин В. В., Кожитов Л. В. Технология эпитаксиальных гетерокомпозиций: Лаб. практикум для студ. спец. 200102 Библиотека МИСиС М.: Учеба, 1998
14. Кузнецов Г. Д., Курочка С. П., Кушхов А. Р., др. Процессы микро- и нанотехнологии. Ионно- плазменные процессы: лаб. практикум Библиотека МИСиС М.: Учеба, 2007

15. Кожитов Л. В., Зарапин А. Ю., Чиченев Н. А. Технологическое вакуумное оборудование. В 2-х ч. Ч.2. Расчет и проектирование вакуумного технологического оборудования: Учебник для студ. напр. 651600, спец. 170300 Библиотека МИСиС М.: Руда и металлы, 2002
16. Кожитов Л. В., Зарапин А. Ю., Чиченев Н. А. Технологическое вакуумное оборудование: В 2-х ч.: Ч.1.: Вакуумные системы технологического оборудования: Учебник для студ. напр. 651600 - Технол. машины и оборудование, спец. 170300 - Metallург. машины и оборудование Библиотека МИСиС М.: Руда и металлы, 2001
17. Кожитов Л. В., Косушкин В. Г., Крапухин В. В., Пархоменко Ю. Н. Технология материалов микро - и нанoeлектроники Библиотека МИСиС М.: Изд-во МИСиС, 2007
18. Крапухин В. В., Соколов И. А., Кузнецов Г. Д. Технология материалов электронной техники: Теория процессов полупроводниковой технологии: Учебник для вузов

#### **б) Дополнительная**

1. Межгосударственный стандарт ГОСТ 7.32–2017 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». <http://docs.cntd.ru/document/1200157208>
2. ГОСТ Р 2.105-2019 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам [https://allgosts.ru/01/110/gost\\_r\\_2.105-2019.pdf](https://allgosts.ru/01/110/gost_r_2.105-2019.pdf)
3. Межгосударственный стандарт ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76) «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. РЕФЕРАТ И АННОТАЦИЯ. Общие требования».
4. Межгосударственный стандарт ГОСТ 7.1-2006 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»
5. ГОСТ 7.82–2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов.

#### **в) Методические указания**

1. Межгосударственный стандарт ГОСТ 7.32–2017 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Дата введения 2018-07-01
2. Правилами оформления выпускных квалификационных работ. /Н.В. Каретникова; под. ред. Т.М. Полховской. – М.: МИСиС, 2015.
3. ГОСТ 7.82–2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов.

#### **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.

ВКР оформляется в соответствии с требованиями Оформление ВКР должно соответствовать: Межгосударственному стандарту ГОСТ 7.32–2017 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» и ГОСТ Р 2.105–2019 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

### **6.3 Информационные средства обеспечения ГИА**

Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:

- Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/>;
- Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям <https://polpred.com/news/>;

Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):

- 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/>;
- научные журналы издательства Elsevier <https://www.sciencedirect.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 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. 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 не позднее чем за 3 дня до предполагаемой защиты.

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	7-10
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
<b>Итого</b>		<b>20-40</b>

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	
<b>Итоговая оценка члена ЭК (ГЭК) (среднее арифметическое)</b>	

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

<b>Итоговая оценка</b>	<b>Результаты расчетов</b>
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 – *11.03.04* – Электроника и наноэлектроника

Образовательный трек – Наименование трека

от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_ (полностью Ф.И.О. члена ГЭК)

№ п/п	Ф.И.О. студента (полностью)	Академическая группа	Форма обучения очная	О Ц Е Н К И							Примечания, рекомендации	
				сред. балл	отзыв руководителя	оценка члена ГЭК						ОБЩАЯ
						Актуальность, перспективность, научная и/или практическая значимость работы	Соответствие работы критериям оценки компетенций выпускника	Доклад	Качество ответов на поставленные вопросы			
1				—, —								
2				—, —								
3				—, —								
4				—, —								
5				—, —								

\_\_\_\_\_ (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 – *11.03.04* – Электроника и наноэлектроника

Образовательный трек – Наименование трека

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