

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Исаев Игорь Магомедович  
Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам  
Дата подписания: 26.04.2023 16:24:23  
Уникальный программный ключ:  
d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f749

## **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

29.04.04 – Технология художественной обработки материалов

Профиль

Цифровое производство и дизайн художественных изделий и новых материалов

Москва 2022

Программа Выпускной квалификационной работы (далее – ВКР) составлена кафедрой «Литейные технологии и художественная обработка материалов» (ЛТиХОМ) на основании требований выпускающей кафедры «ЛТиХОМ» института «Экотехнологий и инжиниринга» НИТУ «МИСиС».

Программу разработали: *проф., д.т.н., проф. по кафедре* В.Д. Белов, *доц., к.т.н., доц. по кафедре* А.В. Колтыгин, *к.т.н., доц. по кафедре, уч. секретарь кафедры* А.Ю. Титов, *к.т.н., доц. по кафедре* Л.П. Ивлева

Рассмотрено на заседании кафедры ЛТиХОМ от «22» сентября 2021 г., протокол № 09/21

## ВВЕДЕНИЕ

Наименование профиля специальности/ направления подготовки: Цифровое производство и дизайн художественных изделий и новых материалов; 29.04.04 – Технология художественной обработки материалов.

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

40 Сквозные виды профессиональной деятельности:

40.011 - специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам (в сфере Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем)

40.059 - Промышленный дизайнер (в сфере дизайна и проектирования промышленно изготавливаемой продукции)

Основные виды профессиональной деятельности, в которых могут работать выпускники ОПОП ВО по данной направленности (профилю):

40.011 – Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок;

40.059 - Деятельность в области дизайна и проектирования промышленно изготавливаемой продукции

## 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) (*Общекультурные (ОК)*) 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, выработать 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 анализировать и генерировать новые знания, методы анализа и моделирования технологических процессов производства художественных материалов и художественно-промышленных объектов используя знания, лежащие в основе соответствующей инженерной специализации
ОПК-2	Способен анализировать и использовать знания фундаментальных наук и знаний на стыке различных областей при разработке новых художественных материалов, художественно-промышленных объектов и технологий
ОПК-3	Способен анализировать, обобщать и устанавливать закономерности изменения свойств художественных материалов и художественно-промышленных объектов при изменении технологических параметров их изготовления
ОПК-4	Способен участвовать в разработке прикладных программ и применять наиболее подходящие и актуальные методы проектирования или использования творческого потенциала при решении задач проектирования художественных материалов, художественно-промышленных объектов и технологий их изготовления
ОПК-5	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии изготовления художественных материалов и художественно-промышленных объектов на основе неполной или ограниченной информации
ОПК-6	Способен разрабатывать техническую документацию на новые художественные материалы, художественно-промышленные объекты и их реставрацию, осуществлять авторский надзор за производством, применять знания по экономическим, организационным и управленческим вопросам, таким как: управление проектами, рисками и изменениями
ОПК-7	Способен использовать экспериментально-статистические методы оптимизации технологических процессов производства художественных материалов и художественно-промышленных объектов на базе системного подхода к анализу качества сырья, технологического процесса и требований к конечной продукции, критически оценивать данные и делать выводы

ОПК-8	Способен разрабатывать теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства художественных материалов, художественно-промышленных объектов и технологии их изготовления
ОПК-9	Способен анализировать и прогнозировать потребности товарных рынков в художественных материалах и художественно-промышленных объектах
ОПК-10	Способен анализировать результаты сертификационных испытаний художественных материалов и художественно-промышленных объектов, разрабатывать рекомендации по совершенствованию технологического процесса производства художественных материалов и художественно-промышленных объектов

### Профессиональные компетенции (ПК):

Шифр	Название компетенции
ПК-1	Способен проводить патентные исследования и определять характеристики продукции;
ПК-2	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований;
ПК-3	Способен разрабатывать рекомендации по повышению эргономичности продукции на основе результатов научных исследований;
ПК-4	Способен анализировать художественную концепцию, технологические процессы производства и оценки художественных изделий из металлических и не металлических материалов;

### 3.2 Критерии оценки компетентности выпускника:

Универсальные (УК) (Общекультурные (ОК)) компетенции *рекомендую вставить компетенции и потом делать критерии*

Шифр компетенции	Критерии для оценки компетентности
УК-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделе «3 Результаты и их обсуждение»;</li> <li>- оценивается при защите ВКР.</li> </ul> <p><i>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</i></p>
УК-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах «Задание на ВКР», «1 Аналитический обзор литературы» и «3 Результаты и их обсуждение»;</li> <li>- оценивается при защите ВКР.</li> </ul> <p><i>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</i></p>
УК-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах «2 Материалы, методы и методики исследования» и «3 Результаты и их обсуждение»;</li> <li>- оценивается при защите ВКР.</li> </ul> <p><i>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</i></p>
УК-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах «1. Аналитический обзор литературы» и «3 Результаты и их обсуждение»;</li> <li>- оценивается при защите ВКР.</li> </ul> <p><i>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</i></p>

Шифр компетенции	Критерии для оценки компетентности
УК-5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделе «3 Результаты и их обсуждение»;</li> <li>- оценивается при защите ВКР.</li> </ul> <p><i>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</i></p>
УК-6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах «1. Аналитический обзор литературы», «2 Материалы, методы и методики исследования» и «3 Результаты и их обсуждение» и «Выводы»;</li> <li>- оценивается при защите ВКР.</li> </ul> <p><i>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни</i></p>

#### Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Шифр компетенции	Критерии для оценки компетентности
ОПК-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах ВКР: «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение» и «Выводы»;</li> <li>- оценивается при защите ВКР.</li> </ul> <p><i>ОПК-1 Способен анализировать и генерировать новые знания, методы анализа и моделирования технологических процессов производства художественных материалов и художественно-промышленных объектов используя знания, лежащие в основе соответствующей инженерной специализации</i></p>
ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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»;</li> <li>- оценивается при защите ВКР.</li> </ul> <p><i>ОПК-2 Способен анализировать и использовать знания фундаментальных наук и знаний на стыке различных областей при разработке новых художественных материалов, художественно-промышленных объектов и технологий</i></p>
ОПК-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделе «2 Материалы, методы и методики исследования»; «3 Результаты и их обсуждение», «Выводы»</li> <li>- оценивается при защите ВКР.</li> </ul> <p><i>ОПК-3 Способен анализировать, обобщать и устанавливать закономерности изменения свойств художественных материалов и художественно-промышленных объектов при изменении технологических параметров их изготовления</i></p>
ОПК-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах «1. Аналитический обзор литературы», «3 Результаты и их обсуждение», «Выводы»;</li> <li>- оценивается при защите ВКР.</li> </ul> <p><i>ОПК-4 Способен участвовать в разработке прикладных программ и применять наиболее подходящие и актуальные методы проектирования или использования творческого потенциала при решении задач проектирования художественных материалов, художественно-промышленных объектов и технологий их изготовления</i></p>
ОПК-5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах «1. Аналитический обзор литературы», «3 Результаты и их обсуждение» и «Выводы»;</li> <li>- оценивается при защите ВКР.</li> </ul> <p><i>ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии изготовления художественных материалов и художественно-промышленных объектов на основе неполной или ограниченной информации</i></p>
ОПК-6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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»;</li> <li>- оценивается при защите ВКР.</li> </ul>

	<i>ОПК-6 Способен разрабатывать техническую документацию на новые художественные материалы, художественно-промышленные объекты и их реставрацию, осуществлять авторский надзор за производством, применять знания по экономическим, организационным и управленческим</i>
ОПК-7	<p>- оценивается по результатам выполнения ВКР во всех разделах ВКР: «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение», «Выводы»;</p> <p>- оценивается при защите ВКР.</p> <p><i>ОПК-7 Способен использовать экспериментально-статистические методы оптимизации технологических процессов производства художественных материалов и художественно-промышленных объектов на базе системного подхода к анализу качества сырья, технологического процесса и требований к конечной продукции, критически оценивать данные и делать выводы</i></p>
ОПК-8	<p>- оценивается по результатам выполнения ВКР во всех разделах ВКР: «3 Результаты и их обсуждение», «Выводы», «Приложения»;</p> <p>- оценивается при защите ВКР.</p> <p><i>ОПК-8 Способен разрабатывать теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства художественных материалов, художественно-промышленных объектов и технологии их изготовления</i></p>
ОПК-9	<p>- оценивается по результатам выполнения ВКР во всех разделах ВКР: «Введение», «1. Аналитический обзор литературы», «3 Результаты и их обсуждение», «Выводы»;</p> <p>- оценивается при защите ВКР.</p> <p><i>ОПК-9 Способен анализировать и прогнозировать потребности товарных рынков в художественных материалах и художественно-промышленных объектах</i></p>
ОПК-10	<p>- оценивается по результатам выполнения ВКР во всех разделах ВКР: «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение», «Выводы»;</p> <p>- оценивается при защите ВКР.</p> <p><i>ОПК-10 Способен анализировать результаты сертификационных испытаний художественных материалов и художественно-промышленных объектов, разрабатывать рекомендации по совершенствованию технологического процесса производства художественных материалов и художественно-промышленных объектов</i></p>

#### Профессиональные компетенции (ПК):

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Критерии для оценки компетентности</b>
ПК-1	<p>- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделе «1. Аналитический обзор литературы»; «3 Результаты и их обсуждение»; «Выводы»</p> <p>- оценивается при защите ВКР.</p> <p><i>ПК-1 Способен проводить патентные исследования и определять характеристики продукции;</i></p>
ПК-2	<p>- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах «1. Аналитический обзор литературы», «3 Результаты и их обсуждение» и «Выводы»;</p> <p>- оценивается при защите ВКР.</p> <p><i>ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований;</i></p>
ПК-3	<p>- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделе «1. Аналитический обзор литературы»; «2 Материалы, методы и методики исследования», «3 Результаты и их обсуждение»; «Выводы»</p> <p>- оценивается при защите ВКР.</p> <p><i>ПК-3 Способен разрабатывать рекомендации по повышению эргономичности продукции на основе результатов научных исследований;</i></p>
ПК-4	<p>- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах «2 Материалы, методы и методики исследования» и «3 Результаты и их обсуждение», «Выводы»;</p> <p>- оценивается при защите ВКР.</p> <p><i>ПК-4 Способен анализировать художественную концепцию, технологические процессы производства и оценки художественных изделий из металлических и не металлических материалов;</i></p>

#### 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>324</b>	<b>9</b>
Сбор материала, изучение литературы по теме ВКР	72	2
Выполнение ВКР	216	6
Подготовка к защите ВКР	36	1
<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.	ОПК-2, ОПК-6
Задание на ВКР	Стандартная форма, выдаваемая на кафедре и заполняемая совместно студентом, руководителем и консультантами. Утверждается зав.кафедрой.	УК-2, ОПК-2, ОПК-6
Аннотация	Краткая характеристика выполненной ВКР (до 2000 знаков). Текст аннотации заканчивается стандартным информационным абзацем об объеме ВКР и её характеристиках.	ОПК-2, ОПК-6
Содержание	Перечень наименований всех разделов и подразделов ВКР, кроме титульного листа, задания на ВКР и аннотации.	ОПК-2, ОПК-6
Введение	Краткая характеристика научно-технической проблемы, решению которой посвящена ВКР.	ОПК-2, ОПК-6, ОПК-9
1 Аналитический обзор литературы	Обзор сведений и критический анализ опубликованных работ по тематике ВКР. Завершается подразделом «Постановка цели и задач ВКР».	УК-2, УК-4, УК-6, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-9, ПК-1, ПК-2, ПК-3
2 Материалы, методы и методики исследования*	Излагаются сведения о используемых материалах, экспериментальных методах и методиках, технологических процессах, оборудовании и сведения о параметрах оборудования.	УК-3, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-10, ПК-3, ПК-4
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-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
Выводы	Кратко и четко формулируются основные результаты работы	УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4



№ и название разделов ВКР	Краткая характеристика раздела	Шифр компетенции
<i>Список использованных источников</i>	<i>Библиографическое описание всех литературных источников, на которые есть ссылки в тексте ВКР</i>	<i>ОПК-2, ОПК-6</i>
<i>Приложения***</i>	<i>Включаются дополнительный иллюстративный материал, программы ЭВМ, чертежи технологической оснастки и т.д.</i>	<i>ОПК-2, ОПК-6, ОПК-8</i>
<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. – для дипломной работы.

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 Калитин Д. В., Аристов А. О. Геометрическое моделирование САПР // учебное пособие, М.: Изд-во МГТУ, 2011, 43 экз.
- 2 Белащенко Д. К. Компьютерное моделирование жидких и аморфных веществ // М.: Изд-во МИСиС, 2005, 10 экз.
- 3 Нижибицкий О. Н. Художественная обработка материалов // учебное пособие, Санкт-Петербург: Политехника, 2019, Электронная библиотека
- 4 Павлов Ю. А., Кривоносов А. В. Материаловедение для технологов камнеобрабатывающих, гранильных и ювелирных // учебное пособие, М.: Изд-во МГТУ, 2012, Электронная библиотека
- 5 Белов В.Д., Пикунов М.В., Тен Э.Б. и др. Литейное производство // учебник М.:Изд-во МИСиС, 2015 Электронная библиотека МИСиС
- 6 Пикунов М.В. Плавка металлов, кристаллизация сплавов, затвердевание отливок // учебн. пособие для студ. ВУЗов спец. 150104 (110400) «Литейное производство черных и цв. металлов», М.:Изд-во МИСиС, 2005, (147 экз.)
- 7 Палачев В. А., Титов А. Ю., Мухамедова А. А., Герасимов С. П. Технология художественного и прецизионного литья (N 3708) // учебное пособие, М.: [МИСиС], 2019, Электронная библиотека
- 8 Ирзаев Г. Х. Экспертные методы управления технологичностью промышленных изделий // монография, Москва: Инфра-Инженерия, 2010, Электронная библиотека
- 9 Омеляненко Е. В. Основы цветоведения и колористики // учебное пособие, Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2010, Электронная библиотека

- 10 Нартя В. И., Суиндигов Е. Т. Основы конструирования объектов дизайна // учебное пособие, Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019, Электронная библиотека
- 11 Барциц Р. Ч. Графическая композиция в системе высшего художественного образования: вопросы теории и практики // учебное пособие, Москва: Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2017, электронная библиотека
- 12 Чантурия Е. Л. Технологическая минералогия (N 3831) // учебное пособие, М.: [МИСиС], 2019, электронная библиотека
- 13 Анисимов Э. А. Квалиметрия и управление качеством // учебное пособие, Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018, электронная библиотека
- 14 Поляков В. П., Ножкина А. В., Чириков Н. В. Алмазы и сверхтвердые материалы // учебное пособие для ВУЗа, М.: Metallurgy, 1990, 43 экз.
- 15 Баранов П. Н. Геммология. Диагностика, дизайн, обработка, оценка самоцветов // учебник, Днепропетровск: Метал, 2002, 15 экз.
- 16 Чиченева О. Н. Эргономика (N 3620) // учебное пособие, М.: [МИСиС], 2019, электронная библиотека

#### ***б) Дополнительная***

- 17 Крискович С. М., Скрипаленко М. М., Будников А. С., др. Компьютерное моделирование технологических процессов ОМД (N 3856) // лабораторный практикум, М.: [МИСиС], 2019, Электронная библиотека
- 18 Капошко И. А., Березюк В. Г., Синичкин А. М., Темных В. И. Оценка качественных характеристик и стоимости ювелирных камней: художественная ценность изделий в ценообразовании // Учебно-методическое пособие, Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2015, Электронная библиотека
- 19 Курдюмов А. В., Михайлов А. М., Бауман Б. В., др., Курдюмов А. В. Лабораторные работы по технологии литейного производства // лабораторный практикум, М.: Машиностроение, 1990, 88 экз.
- 20 Палачев В. А. Технология художественной обработки материалов. Основы художественной обработки // лабораторный практикум, М.: [МИСиС], 2019, Электронная библиотека
- 21 Науменко И. А., Павлов Ю. А., Мельников Е. П., Ножкина А. В. Технология художественной обработки материалов (N 2565) // учебно-метод. пособие, М.: [МИСиС], 2015, электронная библиотека
- 22 Сокорев А. А., Баженов В. Е., Колтыгин А. В., Качалов А. Ю. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов (N 3531) // пособие, М.: [МИСиС], 2019, электронная библиотека
- 23 Золотаревский В.С. Механические свойства металлов. – М.: МИСиС. 1998, 400 с.
- 24 Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. // учебник для ВУЗов - М., Машиностроение, 1990, 23 экз.

#### ***в) Методические указания***

- 25 ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – Переизд. янв. 2008 с поправкой и изм. 1. – М.: Стандартинформ, 2008.
- 26 Правилами оформления выпускных квалификационных работ. /Н.В. Каретникова; под. ред. Т.М. Полховской. – М.: МИСиС, 2015.
- 27 Ивлева Л. П., Ключикова В. Б. Технология художественной обработки материалов (N 3349) // метод. указания к вып. и защите КНИР, М.: [МИСиС], 2018, электронная библиотека

28 Билалова И. А., Коржов Е. Г., Павлов Ю. А. Компьютерные системы проектирования и технологической подготовки производства // методические указания, М.: Изд-во МГГУ, 2010, 35 экз.

29 Губина Т. Н., Тарова И. Н. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Компьютерное моделирование» // Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2004, Электронная библиотека.

30 Белов Н. А., Пикунов М. В., Лактионов С. В., др., Белов Н. А. Методические указания к выполнению магистерской диссертации: курсовые работы и проекты по направлению подготовки, научно-исследовательская работа, подготовка, оформление и защита выпускной квалификационной работы // методические указания, М.: Изд-во МИСиС, 2013, 20 экз.

## **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 ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» и «Правилами оформления выпускных квалификационных работ».

## **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>;

Иностраннне 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/>.

## **31 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) и стендом для размещения

демонстрационных плакатов. Число посадочных мест и площадь аудитории должна позволять разместить в ней ГЭК и не менее 10 слушателей.

## 32 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
<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 (современность, важность, значимость) и возможность практического применения 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

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

где  $C$  - оценка, выставленная членом ГЭК;

$C_1$  - оценка, рекомендуемая руководителем ВКР;

Ц2 - оценка рецензента ВКР;

К - 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 (специальность) подготовки – 29.04.04 – Технология художественной обработки материалов

Профиль – *Цифровое производство и дизайн художественных изделий и новых материалов*  
оставить нужное

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	рецензент	отзыв руководителя	оценка члена ГЭК					
							пояснительная записка	демонстрационный 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 (специальность) подготовки – 29.04.04 – Технология художественной обработки материалов

Профиль – *Цифровое производство и дизайн художественных изделий и новых материалов*

от «    » оставить нужное \_\_\_\_\_ 20   г.

№ п/п	Ф.И.О. студента (полностью)	Академическая группа	Форма обучения <i>очная</i>	О Ц Е Н К И										ОБЩАЯ ОЦЕНКА	Примечания, рекомендации
				средний балл	рецензент	отзыв руководителя	Фамилия И.О. членов ГЭК								
							<i>председатель</i>	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
подписи членов ГЭК															

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

Председатель ГЭК