

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Людмила Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 07.05.2026 19:45:15  
Уникальный идентификатор:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»**

**(НИТУ «МИСиС»)**  
**Новотроицкий филиал**

**Государственная итоговая аттестация**

**Выпускная квалификационная работа**

**ПРОГРАММА**

по направлению:

**22.03.02 Metallургия**

уровень высшего образования:

**БАКАЛАВРИАТ**

направленность (профиль):

**Metallургия черных металлов**


Форма обучения: **очная, заочная**

Новотроицк 2022

Программа Выпускной квалификационной работы (далее – ВКР) составлена выпускающей кафедрой «Металлургических технологий и оборудования» (далее, МТиО) НФ НИТУ «МИСиС» на основании требований образовательного стандарта НИТУ «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия», утвержденного решением Ученого совета НИТУ МИСиС от «18» марта 2021 г. протокол № 2-21 и введенного в действие приказом ректора № 119 о.в. от «02» апреля 2021 г., а также иных нормативных документов, установленных законодательством РФ, и локальных актов Университета.

Разработчики:

зав. каф. МТиО, к.т.н., доцент  
*(Должность, уч. степень, уч. звание)*



*(Подпись)*

А.Н. Шаповалов  
*(И.О. Фамилия)*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета НФ НИТУ «МИСиС», протокол № 40 от «29» июня 2022 г.

Председатель Ученого совета,  
директор НФ НИТУ «МИСиС»




*(подпись)*

Л.А. Котова  
*(И.О. Фамилия)*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МТиО от «18» мая 2022 г., протокол № 10


Заведующий кафедрой МТиО  
к.т.н., доцент  
*(уч. степень, уч. звание)*



*(подпись)*

А.Н. Шаповалов  
*(И.О. Фамилия)*

Руководитель ОПОП ВО  
зав. каф. МТиО, к.т.н., доцент  
*(Должность, уч. степень, уч. звание)*



*(Подпись)*

А.Н. Шаповалов  
*(И.О. Фамилия)*

## ВВЕДЕНИЕ

Наименование направленности (профиля) направления подготовки: *Металлургия чёрных металлов.*

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, включает:

27 *Металлургическое производство (в сфере переработки минерального природного и техногенного сырья, производства черных металлов: производство агломерата, производство окатышей, производство чугуна, кислородно-конвертерное производство стали, электросталеплавильное производство),*

40 *Сквозные виды профессиональной деятельности (в сфере проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в области производства черных металлов).*

В рамках освоения образовательной программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению *задач профессиональной деятельности* следующих типов:

- научно-исследовательский;
- технологический.

*Виды профессиональной деятельности* в рамках научно-исследовательского типа задач профессиональной деятельности:

– *проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок.* (профессиональный стандарт 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам);

– *анализ и совершенствование технологии в доменном производстве* (профессиональный стандарт 27.096 Специалист по анализу и совершенствованию технологии в доменном производстве).

*Виды профессиональной деятельности* в рамках технологического типа задач профессиональной деятельности:

– *организация технологических процессов производства железорудного агломерата.* (профессиональный стандарт 27.032 Специалист по производству агломерата);

– *организация производства железорудных окатышей* (профессиональный стандарт 27.105 Специалист по производству железорудных окатышей);

– *организация производства чугуна* (профессиональный стандарт 27.033 Специалист по производству чугуна);

– *организация производство стали кислородно-конвертерным способом* (профессиональный стандарт 27.034 Специалист по кислородно-конвертерному производству стали);

– *организация производства стали в электросталеплавильных цехах* (профессиональный стандарт 27.057 Специалист по электросталеплавильному производству).

*Задачи профессиональной деятельности* в рамках научно-исследовательского типа задач профессиональной деятельности:

- *выполнение исследований процессов получения черных металлов;*
- *проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области получения черных металлов;*
- *поиск, анализ, синтез и представление информации по процессам черной металлургии.*

*Задачи профессиональной деятельности в рамках технологического типа задач профессиональной деятельности:*

- анализ и разработка технологических процессов получения черных металлов, и их сопровождение;*
- предложения по совершенствованию технологических процессов получения черных металлов;*
- управление ресурсами производства;*
- управление качеством продукции черной металлургии.*

## **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 Образовательного стандарта высшего образования НИТУ «МИСиС», в рамках обозначенных ниже компетенций.

## **2 МЕСТО ГИА В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Продолжительность преддипломной практики – 4 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 ГИА**

#### **3.1 Компетенции, оцениваемые ВКР**

ВКР направлена на оценку следующих компетенций выпускника:

##### ***Универсальные компетенции (УК):***

- 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):***

- ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания;
- ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, участвовать в проектировании и разработке технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений;

- ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросам, таких как: управление проектами, рисками и изменениями;
- ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;
- ОПК-5 Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области;
- ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии;
- ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли.

***Профессиональные компетенции (ПК):***

- ПК-1 Способен осуществлять технологические процессы по получению черных металлов, оценивать риски и определять меры по обеспечению их безопасности;
- ПК-2 Способен разрабатывать технологические процессы получения черных металлов, осуществлять контроль их выполнения и разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению дефектности продукции;
- ПК-3 Способен осуществлять и обосновывать выбор оборудования для реализации технологических процессов получения черных металлов, осуществлять его эксплуатацию;
- ПК-4 Способен выполнять отдельные этапы научно-исследовательских и экспериментальных работ в области металлургии черных металлов;
- ПК-5 Способен определять технико-экономические показатели процессов получения черных металлов, проводить анализ эффективности технологических процессов производства черных металлов и разрабатывать предложения по их совершенствованию;
- ПК-6 Способен обоснованно выбирать и использовать новые цифровые технологии для повышения эффективности процессов получения черных металлов.

**3.2 Критерии оценки компетентности выпускника**

Универсальные (УК) компетенции:

| <b>Шифр</b> | <b>Критерии для оценки компетентности</b>   |
|-------------|---|
| УК-1        | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Теоретическая часть», «Основная часть», «Организация и экономика производства», «Заключение», «Список использованных источников»;<br>- оценивается при выполнении ВКР. |
| УК-2        | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Теоретическая часть», «Основная часть», «Организация и экономика производства», «Заключение», «Список использованных источников»;<br>- оценивается при выполнении ВКР. |

| <b>Шифр</b> | <b>Критерии для оценки компетентности</b>   |
|-------------|---|
| УК-3        | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Теоретическая часть», «Основная часть», «Организация и экономика производства», «Заключение», «Список использованных источников»;<br>- оценивается при выполнении ВКР. |
| УК-4        | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Теоретическая часть», «Основная часть», «Организация и экономика производства», «Заключение», «Список использованных источников»;<br>- оценивается при выполнении ВКР. |
| УК-5        | - оценивается при защите ВКР.   |
| УК-6        | - оценивается при выполнении и защите ВКР.  |
| УК-7        | - оценивается при защите ВКР.   |
| УК-8        | - оценивается при выполнении и защите ВКР.  |
| УК-9        | - оценивается при защите ВКР.   |
| УК-10       | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Организация и экономика производства», «Заключение»;<br>- оценивается при выполнении ВКР.  |
| УК-11       | - оценивается при выполнении и защите ВКР.  |

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

| <b>Шифр</b> | <b>Критерии для оценки компетентности</b>   |
|-------------|---|
| ОПК-1       | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Аннотация», «Введение», «Теоретическая часть», «Основная часть», «Заключение»;<br>- оценивается при выполнении и защите ВКР. |
| ОПК-2       | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Основная часть»;<br>- оценивается при выполнении и защите ВКР.   |
| ОПК-3       | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Основная часть», «Организация и экономика производства», «Заключение»;<br>- оценивается при выполнении и защите ВКР.         |
| ОПК-4       | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Основная часть»;<br>- оценивается при выполнении и защите ВКР.   |
| ОПК-5       | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Основная часть»;<br>- оценивается при выполнении и защите ВКР.   |
| ОПК-6       | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Основная часть», «Заключение»;<br>- оценивается при выполнении и защите ВКР.   |
| ОПК-7       | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Основная часть», «Заключение»;<br>- оценивается при выполнении и защите ВКР.   |

Профессиональные компетенции (ПК):

| Шифр | Критерии для оценки компетентности   |
|------|--|
| ПК-1 | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Теоретическая часть», «Основная часть», «Заключение»;<br>- оценивается при выполнении и защите ВКР. |
| ПК-2 | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Теоретическая часть», «Основная часть», «Заключение»;<br>- оценивается при выполнении и защите ВКР. |
| ПК-3 | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Теоретическая часть», «Основная часть», «Заключение»;<br>- оценивается при выполнении и защите ВКР. |
| ПК-4 | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Теоретическая часть», «Основная часть», «Заключение»;<br>- оценивается при выполнении и защите ВКР. |
| ПК-5 | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Теоретическая часть», «Основная часть», «Заключение»;<br>- оценивается при выполнении и защите ВКР. |
| ПК-6 | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Теоретическая часть», «Основная часть», «Заключение»;<br>- оценивается при выполнении и защите ВКР. |

#### 4 ОБЪЕМ ГИА

Общая трудоемкость 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>311</b>   | <b>8,64</b> |
| Сбор материала, изучение литературы по теме ВКР | 150          | 4,2         |
| Выполнение ВКР                                  | 111          | 3,08        |
| Подготовка к защите ВКР                         | 50           | 1,36        |
| <b>Контактная работа обучающегося</b>           | <b>12</b>    | <b>0,36</b> |
| Работа с руководителем ВКР                      | <b>10</b>    | <b>0,27</b> |
| Работа с консультантами                         | 0            | 0           |
| Предзащита ВКР                                  | 2            | 0,06        |
| Защита ВКР                                      | 1            | 0,03        |
| <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.

| <b>№ и название разделов ВКР</b>   | <b>Краткая характеристика раздела</b>   | <b>Шифр компетенции</b>   |
|--|---|---|
| Титульный лист   | Стандартная форма, в которую вносятся сведения о теме ВКР, студенте, руководителе и консультантах, а так же содержит поля подписи студентом, руководителем, консультантами, контролерами, зав. кафедрой и деканом.  | УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6  |
| Задание на ВКР   | Стандартная форма, выдаваемая на кафедре и заполняемая совместно студентом, руководителем и консультантами. Утверждается зав.кафедрой.  | УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6  |
| Аннотация  | Краткая характеристика выполненной ВКР (до 2000 знаков). Текст аннотации заканчивается стандартным информационным абзацем об объеме ВКР и её характеристиках.   | УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6, УК-10   |
| Содержание   | Перечень наименований всех разделов и подразделов ВКР, кроме титульного листа, задания на ВКР и аннотации.  | УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6  |
| Введение   | Краткая характеристика проблемы, решению которой посвящена ВКР.   | УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6, УК-10   |
| Теоретическая часть (глава 1)  | Литературный обзор по теме ВКР. Завершается формулировкой задач ВКР и способов их решения.  | УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 |
| Основная часть, в том числе:<br>- научно-исследовательская часть (глава 2);<br><br>- производственно-технологическая часть (глава 3) | Научно-исследовательская часть, в зависимости от тематики ВКР, может выражаться в анализе производственных данных, либо в постановке, реализации и обработке данных научного эксперимента.<br><br>Производственно-технологическая часть заключается в выполнении необходимых расчетов, разработке технических и/или технологических рекомендаций по совершенствованию технологического процесса производства, или разработке нового технологического процесса производства. | УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 |
| Организация и экономика  | Экономические расчеты, обосновывающие технических и/или   | УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-10, ПК-5,  |

| <b>№ и название разделов ВКР</b>   | <b>Краткая характеристика раздела</b>   | <b>Шифр компетенции</b>   |
|--|---|---|
| производства   | технологические рекомендации, сформулированные в основной части ВКР   | ПК-6  |
| Заключение   | Краткое описание результатов, полученных в процессе выполнения ВКР  | УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 |
| Список использованных источников   | Библиографическое описание всех литературных источников, на которые есть ссылки в тексте ВКР  | УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6  |
| Приложения*  | Включается дополнительный информационный материал по объекту исследования, используемый в основной части ВКР: технологическая схема производства, технические отчеты, паспорта плавков и т.д. | УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 |
| <b>Примечания:</b><br>* Необязательный раздел ВКР. Необходимость и количество приложений определяется по согласованию с руководителем ВКР. |   |   |

При участии обучающегося в научной работе выпускающей кафедры структура выпускной квалификационной работы может быть связана с научной деятельностью и содержать большее количество разделов.

Объем текстовой части ВКР, оформленной в соответствии с требованиями ЕСКД, должен составлять: 40-60 страниц формата А4.

Рекомендуемый объем графического материала в форме презентации, используемой для представления работы в ГЭК, должен составлять 6-10 слайдов.

Допускаются использование любых иллюстративных материалов.

## **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВКР**

### **6.1 Рекомендуемая литература**

#### **а) Основная**

- 1 Металлургия чугуна: учебник / Е.Ф. Вегман, Б.Н. Жеребин, А.Н.Похвиснев и др.; Под ред. Ю.С. Юсфина - М.: Академкнига, 2004.
- 2 Общая металлургия: учебник / В.Г. Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005.
- 3 Братковский Е.В. Проектирование сталеплавильных и доменных цехов: учеб. пособие. – Новотроицк: НФ НИТУ МИСиС, 2015. Режим доступа: по подписке. – URL: <http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=10563>
- 4 Специальные стали: учебное пособие / Е.В. Братковский, А.В. Заводяный, А.Н. Шаповалов, Е.А. Шевченко. – Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2019. Режим доступа: по подписке. – URL: <http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=12368>
- 5 Шаповалов А.Н. Теория и технология производства стали: учеб. пособие. – Новотроицк: НФ НИТУ МИСиС, 2015. Режим доступа: по подписке. – URL: <http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=10572>
- 6 Шаповалов, А.Н. Научно-исследовательская работа: Учебно-методическое пособие. – Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2017. Режим доступа: по подписке. – URL: <http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=12132>

#### **б) Дополнительная**

- 1 Кудрин В.А. Теория и технология производства стали: учебник. - М.: Мир, 2003.
- 2 Бигеев А.М. Металлургия стали: учебник. – Челябинск, Металлургия, 1988
- 3 Якушев А.М. Основы проектирования и оборудование сталеплавильных и доменных цехов: учебник. - М.: Металлургия, 1992.
- 4 Конструкции и проектирование агрегатов сталеплавильного производства: учебник / В.П. Григорьев, Ю.М. Нечкин, А.В. Егоров, Л.Е. Никольский. – М.: МИСиС, 1995. Режим доступа: по подписке. – URL: <http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=3044>
- 5 Никольский Л.Е., Зиннуров И.Ю. Оборудование и проектирование электросталеплавильных цехов: учеб. пособие. – М.: Металлургия, 1993.
- 6 Периодические научные издания (журналы): «Металлург», «Сталь», «Черные металлы», «Известия ВУЗов. Черная Металлургия», «Электрометаллургия».

#### **в) Методические указания**

- 1 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.
- 2 Шаповалов А.Н. Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра по направлению 22.03.02 Металлургия. Государственная итоговая аттестация. Новотроицк. НФ НИТУ «МИСиС», 2020. – 26 с. Режим доступа: по подписке. – <http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=12612>
- 3 Шаповалов А.Н. Методические указания по выполнению раздела «Организация и экономика производства» выпускной квалификационной работы бакалавра. - Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2013. – 31 с. Режим доступа: по подписке. – URL: <http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=10554>.

## 6.2 Методические рекомендации

Цель выпускной квалификационной работы – доказательство приобретенных компетенций, в том числе и умения самостоятельно решать конкретные научно-исследовательские и производственно-технологические задачи в области металлургии черных металлов, 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, исключая 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/>;
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
- ЭБС «Юрайт» <https://www.biblio-online.ru/>
- Электронная библиотека КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/>;
- «Электронная библиотека МИСиС» <http://elibrary.misis.ru/>.

Иностранные научные электронные ресурсы, электронные журналы (доступ с IP адресов НИТУ «МИСиС»):

- Наукометрическая база данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>;
- Наукометрическая база данных Scopus <https://www.scopus.com/>;
- Наукометрическая система InCites <https://apps.webofknowledge.com/>;
- Научные журналы издательства Elsevier <https://www.sciencedirect.com/>;
- Научные журналы издательства Springer <https://www.springer.com/>;
- Мультидисциплинарная платформа научных изданий ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com/>;
- База данных научных журналов <https://iopscience.iop.org/>;
- Электронная библиотека: Scientific.Net <https://www.scientific.net/>;
- Журнал Steel research international - <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/1869344x>
- Журнал Ironmaking & Steelmaking - <https://www.tandfonline.com/toc/yirs20/current>
- Журнал «Mineral Processing and Extractive Metallurgy Review» - <https://www.tandfonline.com/loi/gmpr20>
- Журнал «ISIJ International» - <https://www.jstage.jst.go.jp/browse/isijinternational>
- Журнал «International Journal of Minerals, Metallurgy and Materials» - <http://www.springer.com/journal/12613>

## 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВКР

Необходимая для выполнения ВКР литература, в количестве, установленном данной Программой, имеется в библиотеке Филиала в бумажном и/или электронном виде. Для выполнения ВКР предусмотрена аудитория, оборудованная компьютерами и соответствующим программным обеспечением, и позволяющая выпускнику вести работу не менее 6 (шести) часов в неделю (аудитория № 226 по ул. Пушкина, 33).

Для защиты ВКР предусмотрены аудитории, обеспеченные мультимедийным оборудованием (мультимедийный проектор, компьютер, экран). Число посадочных мест и площадь аудиторий позволяют разместить в ней ГЭК и не менее 10 слушателей – аул. №№ 121, 114, 148, 149 по ул. Фрунзе, 8.

Возможна защита ВКР в дистанционном формате. Для этого предусмотрены аудитории, оборудованные персональными компьютерами, видеокамерами и звуковыми устройствами, с доступом в интернет и установленным программным обеспечением Zoom для всех членов ГЭК – аул. №№ 127, 138, 139 по ул. Фрунзе, 8.

## 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 Филиала. В качестве средства текущего контроля используется график выполнения ВКР, заполняемый руководителем ВКР еженедельно.

Примерная форма Графика выполнения ВКР:

| Недел<br>и ВКР | Проценты |    |    |    |    |    |    |    |    |     | Примечания об<br>успеваемости<br>(удовлетворительно,<br>неудовлетворительно) |
|----------------|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|--|
|                | 10       | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |  |
| 1              | +        | +  |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 2              | +        | +  | +  | +  | +  |    |    |    |    |     |  |
| 3              | +        | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |    |     |  |
| 4              | +        | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +   |  |

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 декана ФМТ (для студентов очной формы обучения) или декана ФЗО (для студентов заочной формы обучения), 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, выполненная в полном соответствии с требованиями 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), доклада выпускника по ВКР.

К предзащите допускаются ВКР, прошедшие нормоконтроль, отвечающие установленным требованиям оформления и содержащие отзыв руководителя ВКР с рекомендуемой оценкой. Кроме того, ВКР должна пройти проверку на объем заимствования, который не должен превышать 30 %. По результатам проверки

формируется справка из системы обнаружения текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ».

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 ВКР 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 ГЭК может состояться при участии не менее 2/3 её членов.

Структура защиты приведена в таблице:

| <b>Наименование этапа защиты ВКР</b> |  | <b>Время, мин</b> |
|--------------------------------------|--|-------------------|
| <b>1</b>                             | Представление ВКР секретарем ГЭК: ФИО обучающегося, тема ВКР, руководитель ВКР, выпускающая кафедра, место и статус прохождения преддипломной практики | 1-2               |
| <b>2</b>                             | Доклад   | 5-10              |
| <b>3</b>                             | Вопросы членов ГЭК и ответы обучающегося   | 7-15              |
| <b>4</b>                             | Выступления (при наличии желающих)   | 0-5               |
| <b>5</b>                             | Оглашение секретарем ГЭК среднего балла за период обучения, отзыва руководителя и рекомендуемой оценки   | 2-3               |
| <b>Итого</b>                         |  | <b>15-35</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).

### 8.4 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):

| <b>Критерий</b>   |  | <b>Оценка</b> |
|---|--|---------------|
| <b>1</b>  | Актуальность (современность, важность, значимость) и возможность практического применения работы |               |
| <b>2</b>  | Соответствие работы критериям оценки компетенций выпускника                                      |               |
| <b>3</b>  | Доклад   |               |
| <b>4</b>  | Качество ответов на поставленные вопросы   |               |
| <b>Итоговая оценка члена ГЭК (среднее арифметическое)</b> |  |               |

Оценка проводится каждым членом ГЭК, присутствующим на защите ВКР, по каждому обучающемуся.

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.

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» подтверждают соответствие компетентности выпускника установленным требованиям и означают успешное прохождение аттестационного (государственного аттестационного) испытания.