

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудашов Дмитрий Викторович

Должность: Директор Выксунского филиала НИТУ "МИСИС"

Дата подписания: 27.08.2026 14:43:24

Уникальный программный ключ:

619b0f17f7227aеccca9c00adba42f2def217068

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВЫКСУНСКИЙ ФИЛИАЛ

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

(Выксунский филиал НИТУ «МИСИС»)

Государственная итоговая аттестация

Выпускная квалификационная работа

ПРОГРАММА

Направление подготовки

22.03.02 Металлургия

Кафедра Электromеталлургии

Направленность (профиль)

Металлургия черных металлов

Выкса 2026

Программа Выпускной квалификационной работы (далее – ВКР) составлена кафедрой Электromеталлургии на основании требований образовательного стандарта НИТУ МИСИС по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утвержденного решением Ученого совета НИТУ «МИСиС» от 18.03.2021 г. протокол № 2-21 и введенного в действие приказом ректора от 02.04.2021 г. № 119 ов., а также иных нормативных документов, установленных законодательством РФ, и локальных актов Университета и Филиала.

Разработчики:

Заведующий кафедрой
Электromеталлургии,

к.т.н.

(уч. степень, уч. звание)


(подпись)

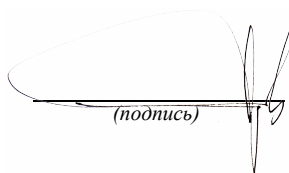
Д.Г. Еланский

(И.О. Фамилия)

Профессор кафедры
Электromеталлургии ,

д.т.н., доцент

(уч. степень, уч. звание)


(подпись)

В.М. Сафонов

(И.О. Фамилия)

Доцент кафедры
Электromеталлургии ,

к.т.н.

(уч. степень, уч. звание)


(подпись)

О.А. Комолова

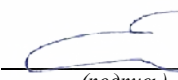
(И.О. Фамилия)

Рассмотрено на заседании кафедры Электromеталлургии протокол № 9 от «27» мая 2026 г.

Заведующий кафедрой
Электromеталлургии,

к.т.н.

(уч. степень, уч. звание)


(подпись)

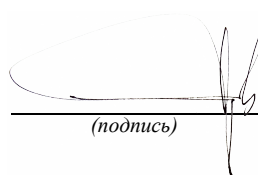
Д.Г. Еланский

(И.О. Фамилия)

Профессор кафедры
Электromеталлургии ,

д.т.н., доцент

(должность, уч. степень, уч. звание)


(подпись)

В.М. Сафонов

(И.О. Фамилия)

Доцент кафедры
Электromеталлургии ,

к.т.н.

(уч. степень, уч. звание)

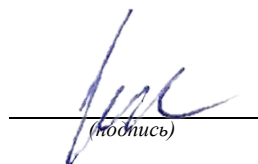

(подпись)

О.А.. Комолова

(И.О. Фамилия)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета ВФ НИТУ «МИСИС», протокол № 7-26 от «27» мая 2026г.

Председатель Ученого совета,
директор ВФ НИТУ «МИСИС»


(подпись)

Д.В. Кудашов

(И.О. Фамилия)

ВВЕДЕНИЕ

Наименование направленности (профиля) направления подготовки: Металлургия черных металлов.

Область профессиональной деятельности выпускников:

27 Металлургическое производство (в сферах: обеспечения работ по производству стали и сплавов на основе железа, моделирование и автоматизация процессов производства стали);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: выполнения работ по проектированию оборудования и технологии производства стали и сплавов на основе железа в области электрометаллургии; внедрения новой техники и технологий производства и их инструментального обеспечения; анализа и диагностики технологических комплексов по производству стали и сплавов на основе железа; выполнения научно-исследовательских работ).

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие ОПОП ВО по данной направленности (профилю):

- научно-исследовательская;
- технологическая.

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 - рассосредоточенная 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 ГИА

3.1 Компетенции, оцениваемые ВКР

ВКР направлена на оценку следующих компетенций выпускника:

Универсальные (УК) компетенции:

Шифр	Название компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1	Осуществляет поиск и анализ необходимой информации, для решения поставленной задачи

Шифр	Название компетенции
УК-1.2	Использует принципы системного подхода для решения поставленных задач
УК-1.3	Выбирает оптимальный вариант решения задачи с использованием соответствующих методов
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-2.1	Формулирует совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач
УК-2.2	Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
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-3.1	Понимает эффективность использования стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде
УК-3.2	Осуществляет обмен информацией в профессиональном сообществе и обществе в целом
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-4.1	Выбирает на государственном языке РФ и иностранном(-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль и средства взаимодействия в общении с деловыми партнерами
УК-4.2	Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном(-ых) языках
УК-4.3	Умеет выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного(-ых) на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный(-ые)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-5.1	Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп
УК-5.2	Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения
УК-5.3	Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми различных категорий с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач
УК-6	Способен управлять своим временем, осознавать необходимость, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-6.1	Адекватно оценивает временные ресурсы и ограничения и эффективно использует эти ресурсы
УК-6.2	Выстраивает и реализует персональную траекторию непрерывного образования и саморазвития на его основе
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-7.1	Рассматривает нормы здорового образа жизни как основу для полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-7.2	Выбирает и использует здоровьесберегающие приемы физической культуры для укрепления организма в целях осуществления полноценной профессиональной и другой 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-8.1	Применяет теоретические и практические знания и навыки для обеспечения безопасных условий жизнедеятельности в бытовой и профессиональной сферах
УК-8.2	Осуществляет оперативные действия по предотвращению чрезвычайных ситуаций и/или их последствий, в том числе при угрозе и возникновении военных конфликтов
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
УК-9.1	Осознает значимость и проблемы профессиональной и социальной адаптации лиц с ограниченными возможностями
УК-9.2	Содействует успешной профессиональной и социальной адаптации лиц с ограниченными возможностями

Шифр	Название компетенции
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-10.1	Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике
УК-10.2	Анализирует экономическую, финансовую, правовую информацию, достаточную для принятия обоснованных решений в различных сферах деятельности
УК-10.3	Оценивает риски, возникающие при взаимодействии индивида с финансовыми институтами, а также в процессе трудовой и предпринимательской деятельности индивида
УК-11	Способен анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества; проявлять нетерпимое отношение к экстремизму, терроризму, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности
УК-11.1	Понимает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями
УК-11.2	Анализирует нормы права о противодействии коррупционному поведению, определяет источники права и предмет правового регулирования

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Шифр	Название компетенции
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания
ОПК-1.1	Демонстрирует навыки применения фундаментальных, естественнонаучных и общеинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-1.2	Решает стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования
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-2.1	Демонстрирует знания технических объектов, систем и технологических процессов
ОПК-2.2	Оценивает риски при проектировании и разработке технических объектов с учетом экономических, экологических и социальных аспектов.
ОПК-2.3	Применяет современные методы проектирования при разработке технических объектов для решения задач профессиональной деятельности
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-3.1	Использует нормативно-правовые принципы регулирования в области управления производством
ОПК-3.2	Применяет методики проведения анализа рисков и изменений при управлении качеством (в сфере управления)
ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
ОПК-4.1	Применяет основные методы и технические средства для экспериментального исследования
ОПК-4.2	Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований
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-5.1	Осуществляет информационный и патентный поиск при решении задач, связанных с профессиональной деятельностью
ОПК-5.2	Применяет навыки подготовки и проведения экспериментальных исследований
ОПК-5.3	Проводит оптимизацию экспериментов с целью создания адекватной модели
ОПК-5.4	Применяет программное обеспечение при моделировании, анализе и экспериментальных исследований для решения проблем в профессиональной области
ОПК-6	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии

ОПК-6.1	Демонстрирует навыки применения принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
ОПК-6.2	Осуществляет подбор материала с учётом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды
ОПК-6.3	Оценивает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
ОПК-7	Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли
ОПК-7.1	Использует литературу, научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации, связанные с профессиональной деятельностью
ОПК-7.2	Изучает и анализирует научно-техническую литературу, отечественного и зарубежного опыта исследований связанную с профессиональной деятельностью
ОПК-7.3	Применяет основные стандарты оформления конструкторской документации
ОПК-7.4	Применяет метрологические нормы и правила национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции (ПК):

Шифр	Название компетенции
ПК-1	Способен осуществлять разработку типовых технологических процессов для обработки материалов
ПК-1.2	Применяет методики выбора технологических операций обработки металлов
ПК-1.3	Осуществляет выбор технологического оборудования для обработки материалов
ПК-1.4	Применяет методы моделирования физических и технологических процессов
ПК-2	Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований
ПК-2.1	Осуществляет анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей научной области исследований
ПК-2.2	Применяет методы исследования с дальнейшей обработкой полученной информации, интерпретирует результаты и делать выводы

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 по тематике ВКР», - оценивается при защите ВКР.
УК-2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Аннотация», «Выводы / Заключение»; - оценивается при защите ВКР.
УК-3	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР»; - оценивается при защите ВКР.
УК-4	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделе: «4 Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды»; - оценивается при защите ВКР.
УК-5	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР», «2 Материалы, методы и методики исследования/расчета», «3 Специальная часть/ Результаты исследований»; - оценивается при защите ВКР.
УК-6	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «3 Специальная часть/ Результаты исследований»; - оценивается при защите ВКР.
УК-7	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Введение», «1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР», «2 Материалы, методы и методики исследования/расчета», «3 Специальная часть/ Результаты исследований»; - оценивается при защите ВКР.

Шифр компетенции	Критерии для оценки компетентности
УК-8	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «2 Материалы, методы и методики исследования/расчета», «3 Специальная часть/ Результаты исследований»; - оценивается при защите ВКР.
УК-9	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР»; «2 Материалы, методы и методики исследования/расчета», «Список использованных источников»; - оценивается при защите ВКР.
УК-10	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «5 Экономика и управление производством»; - оценивается при защите ВКР.
УК-11	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «3 Специальная часть/ Результаты исследований», «Выводы / Заключение»; - оценивается при защите ВКР.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Шифр компетенции	Критерии для оценки компетентности
ОПК-1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «2 Материалы, методы и методики исследования/расчета», «3 Специальная часть/ Результаты исследований»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «2 Материалы, методы и методики исследования/расчета», «3 Специальная часть/ Результаты исследований»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-3	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Введение», «1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР», «3 Специальная часть/ Результаты исследований», «Выводы / Заключение»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-4	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «2 Материалы, методы и методики исследования/расчета», «3 Специальная часть/ Результаты исследований»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-5	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «3 Специальная часть/ Результаты исследований», «4 Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-6	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «4 Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-7	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «2 Материалы, методы и методики исследования/расчета»; - оценивается при защите ВКР.

Профессиональные компетенции (ПК):

Шифр компетенции	Критерии для оценки компетентности
ПК-1.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР», «2 Материалы, методы и методики исследования/расчета», «3 Специальная часть/ Результаты исследований»; - оценивается при защите ВКР.
ПК-1.2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Аннотация», «2 Материалы, методы и методики исследования/расчета», «3 Специальная часть/ Результаты исследований», «Выводы / Заключение», «Приложение»;

	- оценивается при защите ВКР.
ПК-1.3	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «3 Специальная часть/ Результаты исследований», «Выводы / Заключение», «Приложение»; - оценивается при защите ВКР.
ПК-1.4	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «3 Специальная часть/ Результаты исследований», «Приложение»; - оценивается при защите ВКР.
ПК-2.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «2 Материалы, методы и методики исследования/расчета», «3 Специальная часть/ Результаты исследований»; - оценивается при защите ВКР.
ПК-2.2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР», «2 Материалы, методы и методики исследования/расчета», «3 Специальная часть/ Результаты исследований», «Приложение»; - оценивается при защите ВКР.

4 ОБЪЕМ ГИА

Общая трудоемкость ГИА устанавливается Учебным планом.

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	часов	ЗЕТ
Общая трудоемкость	324	9
Самостоятельная работа обучающегося	304	8,446
Сбор материала, изучение литературы по теме ВКР	72	2
Выполнение ВКР	180	5
Подготовка к защите ВКР	52	1,446
Контактная работа обучающегося	20	0,554
Работа с руководителем ВКР	12	0,333
Работа с консультантами	6	0,167
Предзащита ВКР	1	0,0275
Защита ВКР	1	0,0275
Итого	324	9

5 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ВКР

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

№ и название разделов ВКР	Краткая характеристика раздела	Шифр компетенции
Титульный лист	Стандартная форма, в которую вносятся сведения о теме ВКР, студенте, руководителе и консультантах, а так же содержит поля подписи студентом, руководителем, консультантами, контролерами, зав. кафедрой и директором института.	ОПК-7
Задание на ВКР	Стандартная форма, выдаваемая на кафедре и заполняемая совместно студентом, руководителем и консультантами. Утверждается зав. кафедрой.	ОПК-7
Аннотация	Краткая характеристика выполненной ВКР (до 2000 знаков). Текст аннотации заканчивается стандартным информационным абзацем об объеме ВКР и её характеристиках.	УК-1, УК-2, ОПК-7, ПК-1.2
Содержание	Перечень наименований всех разделов и подразделов ВКР, кроме титульного	ОПК-7

№ и название разделов ВКР	Краткая характеристика раздела	Шифр компетенции
	листа, задания на ВКР и аннотации.	
Введение	Краткая характеристика научно-технической проблемы, решению которой посвящена ВКР.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-7, ОПК-3, ОПК-6
1 Литературный обзор по тематике ВКР*	Обзор сведений опубликованных работ по тематике ВКР. Завершается подразделом «Цели и задачи ВКР/исследования».	УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-7, УК-9, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2 Материалы, методы и методики исследования/расчета*	Излагаются сведения о исследуемых и используемых в работе материалах, технологических процессах, оборудовании; сведения о параметрах оборудования/процесса, о используемых экспериментальных методах, методиках, программном обеспечении.	УК-5, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11, ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-1.4
3 Специальная часть/ Результаты исследований*	Излагаются сведения о проведенных типовых инженерных расчетах и/или моделировании, разрабатываемом технологическом решении./ Приводятся результаты теоретических и/или экспериментальных исследований, полученных при выполнении ВКР, их анализ. Сопоставление полученных результатов с литературными данными.	УК-5, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11, ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-1.4
4 Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды**	Излагаются сведения о мероприятиях по безопасности жизнедеятельности и охране окружающей среды	УК-3, УК-4, УК-5, УК-7, УК-10, УК-11, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1.3
5 Экономика и управление производством*	Расчет технико-экономических показателей разрабатываемого технологического решения/результатов научно-исследовательской работы	УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-7, ПК-1.4
Выводы/ Заключение	Кратко и четко формулируются основные результаты работы	УК-1, УК-2, УК-11, ОПК-3, ОПК-7, ПК-1.2, ПК-1.3
Список использованных источников	Библиографическое описание всех литературных источников, на которые есть ссылки в тексте ВКР	УК-2, УК-1, ОПК-7
Приложение***	Дополнительные схемы, таблицы	ОПК-5, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.2
Примечания: * Допускается изменение формулировки названия раздела и разделение раздела 3 на несколько ** Допускается разделение раздела на два: «Безопасность жизнедеятельности» и «Охрана окружающей среды»; *** Обязательный раздел ВКР. Необходимость и количество приложений определяется по согласованию с руководителем ВКР.		

Объем текстовой части ВКР, оформленной в соответствии с требованиями ЕСКД, должен составлять: 40-80 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, натурных образцов и моделей.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВКР

6.1 Рекомендуемая литература

а) Основная

- 1 Воскобойников В.Г. Кудрин В.А., Якушев Д.М. Общая металлургия. Учебник для ВУЗов. М.: Металлургия, 2000
- 2 Григорьев В.П., Нечкин Ю.М., Егоров А.В.. Конструкции и проектирование агрегатов сталеплавильного производства М.: МИСиС, 1995
- 3 Григорян В.А., Белянчиков Л.Н., Стомахин А.Я. Теоретические основы сталеплавильных процессов М.: «Металлургия», 1987
- 4 Кудрин В.А. Металлургия стали. Учебник для ВУЗов М.: Металлургия., 1989
- 5 Явойский В.И., Кряковский Ю.В., Григорьев В.П. И др, Металлургия стали. Учебник для ВУЗов, М.: Металлургия, 1983
- 6 Юзов О.В., Седых А.М., Черная металлургия России на фоне мирового рынка, М.: Издат. ОМК, 2000
- 7 Еланский Г.Н., Линчевский Б.В., Кальменев А.А., Основы производства и обработки металлов. М.: МГВМИ, 416 с., 2005
- 8 Симонян Л.М., Семин А.Е., Кочетов А.И. Металлургия спецсталей. Теория и технология спецэлектрометаллургии. М.: МИСиС, 180 с., 2007
- 9 Григорян В.А., Стомахин А.Я., Уточкин Ю.И. и др. Физико-химические расчеты электросталеплавильных процессов, М.«МИСиС», 2007
- 10 Егоров А.В., Электросталеплавильные печи черной металлургии, М.«МИСиС», 2007

б) Дополнительная

- 1 Шалимов А.Г., Семин А.Е., Галкин М.П., Косырев К.Л., Инновационное развитие электросталеплавильного производства, М.«Металлургия», 2014
- 2 Штремель В.А. Кудря А.В., Под редакцией Ю.С. Карабасова, Сталь на рубеже столетий, М.: МИСиС, 664 с., 2001
- 3 Пашкевич О. И. Статистическая обработка эмпирических данных в системе STATISTICA: учебно- методическое пособие. - Минск: РИПО, 2014
- 4 Озёркин Д. В., Алексеев В. П. Основы научных исследований и патентование: учебное пособие. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012

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 Правилами оформления выпускных квалификационных работ. /В.А. Чередников и др. – М.: МИСиС, 2020.

6.2 Методические рекомендации

Цель выпускной квалификационной работы – 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>;
- Российская Государственная Библиотека <https://www.rsl.ru/>;
- Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.r/>;

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>.

Иностранные базы данных:

- U.S. Geological Survey (Геологическая служба США) <https://www.usgs.gov/>

Базы данных патентов:

- Сайт Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности» www1.fips.ru;
- Esp@cenet (Европейская патентная организация) <https://worldwide.espacenet.com>;
- Базы данных Всемирной организации интеллектуальной собственности <https://www.wipo.int/portal/en/index.html>;
- База данных патентов США (Ведомство по патентам и товарным знакам США) <https://www.uspto.gov>.
- наукометрическая система InCites <https://apps.webofknowledge.com>;
- научные журналы издательства Elsevier <https://www.sciencedirect.com>;
- MS Teams.

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 (оборудованная компьютерами и соответствующим программным обеспечением) не менее 6 (шести) часов в неделю – аудитории № 4, №32 и читальный зал библиотеки и читальный зал электронных ресурсов.

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 – аудитория № 4.

Возможна защита в дистанционном формате. В этом случае необходима аудитория с достаточным количеством персональных компьютеров для всех членов ГЭК, доступом в интернет, оборудованных видеокамерами и звуковыми устройствами, с установленным программным обеспечением – MSTeams.

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 ВФ НИТУ «МИСИС», 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. 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.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 выпускной квалификационной 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 ее 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, отзыва руководителя и рекомендуемой оценки	2-10
Итого		20-40

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

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

Оценка результатов защиты ВКР.

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

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

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

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

Итоговая оценка ГЭК выпускника определяется арифметически по следующей формуле

$$A = \frac{\sum C + C_1}{K + 1},$$

где C - оценка, выставленная членом ГЭК;

C_1 - оценка, рекомендуемая руководителем ВКР;

K - количество членов ГЭК.

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

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

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

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

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма индивидуальной ведомости члена ГЭК по ГИА в форме защиты ВКР

ВЕДОМОСТЬ
заседания ГЭК по ГИА по ОПОП ВО

Направление подготовки – 22.03.02 Metallurgy
Направленность (профиль) – Metallurgy of black metals

от « ____ » _____ 20__ г.

_____ *полностью Ф.И.О. члена ГЭК*

№ п/п	Ф.И.О. студента <i>(полностью)</i>	Средний балл	Оценка руководителя ВКР	Критерии оценки защиты ВКР				ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА	Примечания, рекомендации (<i>продолжить обучение, внедрение работы, публикация работы и т.п.</i>)
				<i>Актуальность ВКР</i>	<i>Доклад ВКР</i>	<i>Соответствие ВКР требованиям к компетентности выпускника</i>	<i>Качество ответов на поставленные вопросы</i>		
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									
8.									
9.									
10.									

_____ *подпись члена ГЭК*

Приложение Б
(рекомендуемое)

Форма общей ведомости членов ГЭК по ГИА в форме защиты ВКР

ВЕДОМОСТЬ
заседания ГЭК по ГИА по ОПОП ВО

Направление подготовки – 22.03.02 Metallurgy
Направленность (профиль) – Metallurgy черных металлов

от «___» _____ 20__ г.

№ п/п	Ф.И.О. студента (полностью)	Средний балл	О Ц Е Н К И								Примечания, рекомендации (<i>продолжить обучение, внедрение работы, публикация работы и т.п.</i>)
			Руководитель ВКР	члены ГЭК						ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА	
				<i>Фамилия И.О. председателя</i>	<i>Фамилия И.О.</i>	<i>Фамилия И.О.</i>	<i>Фамилия И.О.</i>	<i>Фамилия И.О.</i>	<i>Фамилия И.О.</i>		
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
Подписи членов ГЭК											

Председатель ГЭК _____
подпись

_____._____._____.
И.О. Фамилия