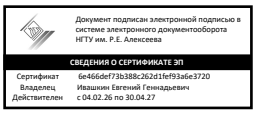
МИНОБРНАУКИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»
(НГТУ)

Образовательно-научный институт физико-химических технологий и материаловедения

Выпускающая кафедра «Металлургические технологии и оборудование»



УТВЕРЖДАЮ
Директор института
_____Ж.В. Мацулевич
(подпись)
« 17 » марта 2026 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки
22.03.02 «Металлургия»

Наименование образовательной программы
профиль «Процессы и агрегаты металлургии»

Квалификация – бакалавр

Форма обучения – заочная

Нижний Новгород
2026

Лист согласования программы государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия», утвержденному приказом Минобрнауки России от «02» июня 2020 года №702, учебным планом и общей концепцией образовательной программы «Процессы и агрегаты металлургии».

Программа ГИА рассмотрена на заседании кафедры «Металлургические технологии и оборудование»
Протокол заседания от «11» марта 2026 г. № 8
Заведующий кафедрой _____ /Леушин И.О./
(подпись) Ф.И.О.

Программа ГИА одобрена на заседании Учебно-методического совета института ИФХТиМ
Протокол заседания от «17» марта 2026 г. № 5

Программа ГИА зарегистрирована в учебном отделе под номером 91.26

Заместитель начальника учебного отдела _____ Ю.А.Мурашова
(подпись)

Содержание

	стр.
1. Общие положения……..	4
2. Цели и задачи проведения ГИА…….	4
3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы……	4
4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации……..	4
5. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы……	5
5.1. Перечень результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы…….	5
5.2. Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР……	5
5.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к защите и непосредственно защите выпускной квалификационной работы…….	10
5.4. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение защиты выпускной квалификационной работы…….	18
6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации……..	19
Приложения…….	21
Лист дополнений и изменений в программе ГИА	31
Лист регистрации изменений	32

1. Общие положения

1.1. Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по образовательной программе «Процессы и агрегаты металлургии» по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. №636, (с изменениями и дополнениями);
- Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным ректором НГТУ от 30 декабря 2021 г. № НГТУ ПВД 11.3/28-21;
- Положением о порядке формирования программы государственной итоговой аттестации, утвержденным ректором НГТУ от 25 октября 2021 г. № НГТУ ПВД 11.1/105-21;
- ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия», утвержденным приказом Минобрнауки России от «02» июня 2020 г. № 702;
- Образовательной программой высшего образования «Процессы и агрегаты металлургии» (далее ОП ВО);
- Профессиональным стандартом 31.015 «Специалист технологической подготовки производства в автомобилестроении», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 октября 2014 г. N 720н;
- Профессиональным стандартом 27.091 «Специалист по техническому обслуживанию и ремонтам в металлургическом производстве», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 января 2017 г. N 67н;

1.2. Настоящая программа определяет цели, объем, структуру, содержание и оценочные средства ГИА.

2. Цели и задачи проведения ГИА

Цель ГИА – определение соответствия уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.02 Металлургия.

Задачи проведения ГИА:

- проверка уровня сформированности компетенций, определенных образовательным стандартом;
- систематизация, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения обучающимися методикой исследовательской деятельности;
- выявление умений выпускника по обобщению результатов работы, разработке практических рекомендаций в исследуемой области;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности, а также оценку сформированности компетенций, в соответствии с учебным планом.

3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы

Государственная итоговая аттестация проводится на 5 курсе по итогам освоения образовательной программы.

4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации

ГИА по образовательной программе «Процессы и агрегаты металлургии» проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

Общая трудоемкость (объем) государственной итоговой аттестации, включая подготовку к процедуре защиты составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ) 4 недели.

5. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

5.1. Перечень результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Требования к уровню подготовки бакалавров по направлению «Металлургия» перечислены в образовательной программе и включают три группы компетенций: универсальные (УК), общепрофессиональные (ОПК), профессиональные (ПК).

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: 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, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-6.

5.1.1. Индикаторы достижения универсальных компетенций уровня бакалавриата, уровня магистратуры, уровня специалитета приведены в приложении к приказу от 05.11.2020 г. №329.

5.1.2. Компетенции ОПК рассматриваются в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки.

5.1.3. Компетенции ПСК рассматриваются в соответствии с направленностью ОП ВО.

5.2. Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР

Перечень оценочных средств процедуры подготовки и защиты ВКР представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР

№ п/п	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	Задание на ВКР	Структура задания
2	Текст ВКР	Структура ВКР Требования СК-СТО1-У-37.3-16-11
3	Графическая часть ВКР	Перечень графической части ВКР Требования ЕСКД, ЕСТД и СК-СТО1-У-37.3-16-11
4	Предзащита ВКР	Таблица оценки ВКР членом комиссии по рассмотрению готовности ВКР к защите
5	Доклад, представляемый на защите	Таблица оценки ВКР членом ГЭК
6	Отзыв руководителя о ВКР	Показатели оценки отзыва руководителя о ВКР
7	Защита ВКР	Таблица оценки ВКР членом ГЭК
8	Ответы на вопросы	Таблица оценки ВКР членом ГЭК

Форма оценочного средства «Задание на ВКР» приведена в Приложении 1.

Форма оценочного средства «Предзащита ВКР» представлена в Приложении 2.

Форма отзыва руководителя о ВКР приведено в Приложении 3

5.2.1. Паспорт оценочных средств

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы оценивается степень соответствия практической и теоретической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, степени освоения компетенций, установленных ФГОС ВО и ОП ВО профиля «Процессы и агрегаты металлургии» по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОП ВО выпускник должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с определенными типами (видами) деятельности: технологический, проектный.

Перечень компетенций, соотнесенный с видами профессиональной деятельности, результатами и оценочными средствами представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень компетенций в соответствии с типами (видами) деятельности, с указанием результатов их освоения

Вид профессиональной деятельности	Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты	Наименование оценочного средства
Технологический	УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	Текст ВКР Графическая часть ВКР Доклад, представляемый на защите Ответы на вопросы
	ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	Текст ВКР Графическая часть ВКР Доклад, представляемый на защите Ответы на вопросы
	ОПК-2	Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	Текст ВКР Графическая часть ВКР Ответы на вопросы
	ОПК-3	Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента	Текст ВКР Графическая часть ВКР Ответы на вопросы
	ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Текст ВКР Графическая часть ВКР Доклад, представляемый на защите Ответы на вопросы
	ОПК-5	Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных	Текст ВКР Графическая часть ВКР Доклад, представляемый на защите Ответы на вопросы

		технологий и прикладных аппаратно-программных средств	
	ОПК-6	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Текст ВКР Графическая часть ВКР Доклад, представляемый на защите Ответы на вопросы
	ОПК-7	Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической области	Текст ВКР Графическая часть ВКР Доклад, представляемый на защите Ответы на вопросы
	ОПК-8	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Текст ВКР Графическая часть ВКР Доклад, представляемый на защите Ответы на вопросы
Проектный Технологический	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Текст ВКР Графическая часть ВКР Доклад, представляемый на защите Ответы на вопросы
	ПК-1	Способен разрабатывать технологический процесс, выполняя при этом необходимые технологические расчеты и соблюдая требования производственной системы в области технологической подготовки производства	Текст ВКР Доклад, представляемый на защите Ответы на вопросы
	ПК-2	Способен анализировать состояние производственного процесса и использовать опыт передовых отечественных и зарубежных предприятий	Текст ВКР Доклад, представляемый на защите Ответы на вопросы

		в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции	
	ПК-3	Способен формировать предложения по улучшению деятельности производственных подразделений в рамках системы менеджмента качества	Текст ВКР Доклад, представляемый на защите Ответы на вопросы
	ПК-5	Способен находить объемно-планировочные решения задач размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест	Текст ВКР Доклад, представляемый на защите Ответы на вопросы
Проектный	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Текст ВКР Графическая часть ВКР Доклад, представляемый на защите Ответы на вопросы
	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Текст ВКР Доклад, представляемый на защите Ответы на вопросы
	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Текст ВКР Доклад, представляемый на защите Ответы на вопросы
	УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Текст ВКР Доклад, представляемый на защите Ответы на вопросы
	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Текст ВКР Ответы на вопросы

	УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Доклад, представляемый на защите Ответы на вопросы
	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	Текст ВКР Доклад, представляемый на защите Ответы на вопросы
	УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Текст ВКР Доклад, представляемый на защите Ответы на вопросы
	УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	Доклад, представляемый на защите Ответы на вопросы
	ПК-6	Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	Текст ВКР Доклад, представляемый на защите Ответы на вопросы

5.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к защите и непосредственно защите выпускной квалификационной работы

При назначении тем выпускных работ бакалавров возможны следующие варианты:

- работа, направленная на расчет проектирование новой технологии и средств технологического оснащения;
- работа, направленная на совершенствование существующих технологических процессов действующего производства с разработкой новых элементов;
- научно-исследовательская работа, предложенная кафедрой или по инициативе студента.

5.3.1. Список примерных тем выпускной квалификационной работы:

Тематика ВКР определяется выпускающей кафедрой в начале 5-го курса. Тема ВКР в общем виде может быть сформулирована следующим образом: «Расчет и проектирование (модернизация) термической или плавильной печи».

Список примерных тем выпускной квалификационной работы

1. Производство стальных отливок с применением ß-set-процесса изготовления стержней
2. Переработка крупного лома вторичных черных металлов
3. Технология внепечной обработки стали 25ХГМФА для бесшовных бурильных труб в агрегате «Ковш-печь» емкостью 45 т
4. Производство железнодорожных колес
5. Производство декоративных литых чугунных решеток
6. Производство фасонного титанового литья
7. Производство стальных слитков повышенной чистоты
8. Производство литых заготовок деталей металлургического оборудования
9. Переработка твердых бытовых и промышленных отходов методом пиролиза
10. Производство изделий методом листовой штамповки
11. Производство трубных заготовок ГВС из меди и ее сплавов
12. Производство стальных заготовок методом непрерывной разливки
13. Переработка крупного алюминиевого лома
14. Производство фасонных алюминиевых заготовок методом литья под низким давлением
15. Производство фасонных бронзовых заготовок методом центробежного литья
16. Производство стальной трубопроводной арматуры

5.3.2. Рекомендации по написанию, подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы.

Тема ВКР предлагается выпускающей кафедрой индивидуально каждому бакалавру. Предварительный вариант темы ВКР должен быть согласован с бакалавром и представлен руководителем ВКР на выпускающую кафедру для утверждения распоряжением заведующего выпускающей кафедрой не позднее 6 месяцев до защиты ВКР.

Критерии выбора темы ВКР: актуальность, востребованность, высокая вероятность получения практического выхода в разумные сроки, соответствие современному уровню развития науки, техники и технологий по направлению подготовки.

Выбор темы ВКР бакалавром фиксируется в его заявлении специального образца. Заявление подписывается заведующим выпускающей кафедрой и руководителем ВКР.

По представлению заведующего кафедрой темы ВКР утверждаются приказом ректора персонально для каждого студента с указанием руководителя (при необходимости и консультанта) и изменению не подлежат (в исключительных случаях, изменение к приказу).

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна быть представлена к защите в форме собственно текста ВКР объемом 50 – 60 страниц формата А4 и графической частью из 5 – 7 листов формата А1.

Соотношение между объемами отдельных частей ВКР, содержание разделов ВКР бакалавр согласовывает с руководителем ВКР.

Структура текста ВКР едина для всех работ, выполняемых по направлению 22.03.02 «Металлургия», не зависит от формы обучения и образовательной программы (направленности) и включает в себя:

- титульный лист;
- задание на выполнение выпускной квалификационной работы (специальный бланк, приложение 1);
- аннотация к выпускной квалификационной работе;
- содержание;
- введение;
- глава 1 «Предпроектная подготовка»;
- глава 2 «Объемно-планировочное решение»;
- глава 3 «Техническое решение»;
- глава 4 «Экономическая часть»;
- глава 5 «Экология и охрана труда»;
- заключение;
- список информационных источников;
- приложения.

К тексту ВКР прикладываются (не подшиваются):

- отзыв руководителя о выпускной квалификационной работе (специальный бланк, приложение 3);
- аннотация на русском и иностранном языках;
- результаты проверки выпускной квалификационной работы на соответствие объема заимствования установленному уровню в системе «Антиплагиат».

Графическая часть:

- ЛИСТ 1 СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА (блок-схема)
- ЛИСТ 2 ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ РЕШЕНИЕ (планировка со спецификацией и разрез цеха или участка)
- ЛИСТ 3-4 ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ (чертеж технологии и технологической оснастки; чертеж металлургического оборудования и т.п. по согласованию с руководителем)
- ЛИСТ 5 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Бакалавр должен уметь решать задачи, соответствующие его степени, а именно:

- читать и выполнять технические чертежи;
- выполнять прочностные расчеты деталей машин и механизмов;
- использовать законы переноса тепла и массы для расчета технологических установок в металлургии;
- анализировать диаграммы фазовых равновесий, структурные превращения в жидком и твердом состоянии металлов;
- знать основные технологические процессы и аппараты металлургического производства и уметь формулировать технико-экономические требования к ним с целью обеспечения качества продукции с учетом решения задач ресурсо- и энергосбережения;
- использовать принципы метрологии для выполнения и анализа измерений параметров металлургических процессов и свойств металлопродукции;
- применять вычислительную технику и информационные технологии для контроля металлургического производства и его анализа;
- осуществлять математическое моделирование простейших систем в металлургии с использованием вычислительной техники;
- оценивать потенциально опасные и вредные производственные факторы металлургического производства и выбирать меры по обеспечению безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды;
- анализировать и обрабатывать результаты измерений;
- составлять обзоры научно-технической литературы и проводить патентный по-

иск.

Тематика ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой и ежегодно (в начале 5-го курса) утверждается на заседании кафедры.

По представлению заведующего кафедрой темы ВКР утверждаются приказом ректора персонально для каждого студента с указанием руководителя (при необходимости и консультанта) и изменению не подлежат (в исключительных случаях, изменение к приказу).

После утверждения темы студент получает задание на выполнение работы, подписанное руководителем и утвержденное заведующим кафедрой, в котором сформулированы цели и задачи, отражающие в максимально возможной степени формулировки требований к профессиональной подготовленности выпускника в соответствии с заявленными в образовательной программе компетенциями.

Темы выпускных квалификационных работ должны охватывать круг вопросов из разных областей знаний, полученных студентами при изучении блоков дисциплин, предусмотренных учебным планом, и прохождении учебной и технологической практик. При назначении тем выпускных работ бакалавров возможны следующие варианты:

- работа, направленная на расчет проектирование новой технологии и средств технологического оснащения;
- работа, направленная на совершенствование существующих технологических процессов действующего производства с разработкой новых элементов;
- научно-исследовательская работа, предложенная кафедрой или по инициативе студента.

Тематика ВКР определяется выпускающей кафедрой вначале 5-го курса. Тема ВКР в общем виде может быть сформулирована следующим образом: «Расчет и проектирование (модернизация) термической или плавильной печи». Дополнительной информацией для выполнения выпускной квалификационной работы являются указания по особенности технологического процесса, производительность печи, способ генерации теплоты, требованию по качеству регулирования технологических параметров.

Основная часть включает в себя разделы:

1. Обоснование и выбор печного агрегата

1.1. Особенности работы данного типа печей.

1.2. Принцип действия.

1.3. Особенности технологии плавки (нагрева).

1.4. Конструктивные особенности.

1.5. Подготовка печи к работе.

1.6. Шихтовые материалы (заготовки).

1.7. Футеровка, теплоизоляционные материалы (обзор).

2. Расчет энергетического (теплового) баланса печи.

2.1. Определение основных размеров печи.

2.2. Расчет горения топлива или электрических нагревателей.

2.3. Энергетический баланс плавки (нагрева).

2.3.1. Приходные статьи теплового баланса.

2.3.2. Расходные статьи теплового баланса.

2.3.3. Сравнительный анализ принятых технических решений.

2.3.4. Определение основных теплотехнических характеристик печи.

2.3.5. Выбор источника питания или горелочных устройств.

3. КИП и автоматизация.

3.1. Обоснование выбор параметров контроля и автоматического регулирования печи.

3.2. Обоснование выбора датчиков.

3.3. Обоснование выбора приборов технологического и теплотехнического контроля и сигнализации.

3.4. Выбор регуляторов и микропроцессорных систем.

3.5. Расчет настроек регуляторов.

3.6. Составление схемы автоматического контроля и регулирования технологических параметров.

3.7. Расчет устойчивости системы регулирования.

3.8. Оценка погрешности измерения температуры и обоснование правильности выбора измерительной системы.

4. Разработка системы очистки и оценка экологичности работы.

4.1. Оценка опасных и вредных производственных факторов и нормы ПДК.

4.2. Содержание вредных веществ в рабочей зоне.

4.3. Методы пылеулавливания и очистка газов, отводимых от печи.

4.4. Расчет рукавного или электрического фильтра.

4.5. Обоснование и выбор системы очистки отходящих газов и фильтров.

4.6. Разработка системы отвода и очистки отходящих газов.

5. Выбор вспомогательного оборудования.

- список литературы и другой нормативно-технической документации;
- приложения (спецификации к сборочным чертежам).

Порядок подготовки, защиты ВКР, а также указания и рекомендации по разделам ВКР приведены в учебно-методическом пособии выпускающей кафедры: Подготовка и защита выпускной квалификационной работы бакалавра: Учебно-методическое пособие для студентов-бакалавров направления подготовки 22.03.02 – «Металлургия» всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: И.О. Леушин, Т.Д. Курилина, А.Н. Грачев, А.В. Нищенков. – Нижний Новгород, 2021. – 38 с.

Оформление пояснительной записки и чертежей должно соответствовать ЕСКД, ЕСТД и СТП-1-У-НГТУ-2007.

Требования к выполнению основных частей пояснительной записки приведены в учебно-методическом пособии выпускающей кафедры: Подготовка и защита выпускной квалификационной работы бакалавра: Учебно-методическое пособие для студентов-бакалавров направления подготовки 22.03.02 – «Металлургия» всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: И.О. Леушин, Т.Д. Курилина, А.Н. Грачев, А.В. Нищенков. – Нижний Новгород, 2021. – 38 с.

Члены ГЭК в процессе защиты на основании представленных материалов, доклада студента, ответов на вопросы, отзывов руководителя и рецензента (при наличии) могут судить об уровне подготовки студента и его готовности к профессиональной деятельности.

В докладе студент должен:

- кратко охарактеризовать актуальность темы;
- четко сформулировать цель и задачи ВКР;
- кратко рассказать, что конкретно было сделано в ходе выполнения ВКР;
- использовать в докладе весь представленный к защите иллюстративный материал;
- четко сформулировать выводы (с оценкой результатов и степени их соответствия требованиям задания) ВКР.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций в ходе проведения защиты ВКР представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций в ходе проведения защиты ВКР

Этапы выполнения ВКР	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на итоговом контроле			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Текст ВКР	Визуальный контроль работы: проверка работы руководителем, нормоконтроль. Антиплагиат	Тема ВКР не является актуальной, содержательная часть не соответствует задачам раскрытия предметного поля исследования. Цель и задачи фактически не реализованы в исследовании Оформление ВКР не соответствует установленным требованиям	Тема ВКР имеет невысокую степень актуальности, содержательная часть не всегда соответствует задачам раскрытия предметного поля исследования Цель и задачи частично реализованы в исследовании Оформление ВКР не во всем соответствует установленным требованиям	Тема ВКР актуальна, содержание соответствует предмету исследования. Цель и задачи реализованы в исследовании в достаточной степени Оформление ВКР в основном соответствует установленным требованиям	Тема ВКР имеет высокую степень актуальности, содержание полностью соответствует предмету исследования Цель и задачи реализованы в исследовании в полной мере Оформление ВКР полностью соответствует установленным требованиям
Доклад на защиту	Качество презентации, аргументированность, обоснованность представленных результатов, чувство времени	Доклад логически не выстроен Докладчик не владеет материалом ВКР Докладчик не уложился в установленный регламент времени	Отдельные элементы логически не вписываются в общую содержательную канву доклада Докладчик слабо владеет материалом ВКР Докладчик не уложился в установленный регламент времени	Доклад имеет достаточно грамотную логику построения Докладчик в целом владеет материалом ВКР Докладчик в целом уложился в установленный регламент времени	Доклад имеет грамотную логику построения Докладчик свободно владеет материалом ВКР Докладчик уложился в установленный регламент времени
Ответы на вопросы	Владение материалом, общая эрудиция	Отсутствие ответа или ответы не по существу	Ответы только на простые вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с применением примеров и/или пояснений

Оценка выпускной квалификационной работы обучающегося определяется по окончании ее защиты и включает в себя оценку качества и своевременности выполнения работы (определяется руководителем ВКР и/или заведующим кафедрой), уровня подготовки и проведения доклада, аргументированность и полноту ответов на вопросы членов ГЭК, которые определяют уровень знаний, умений выпускника, его потенциальные возможности, способность использовать указанные разработки на практике в общем контексте требований ФГОС ВО

Выпускная квалификационная работа оценивается по четырехбалльной шкале. По итогам присуждается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Карта оцениваемых компетенций представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Карта оцениваемых компетенций

Код компетенции	Обоснованность актуальности исследования, целей и задач, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия	Методологическая обоснованность исследования. Эффективность использования методов исследований	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, четкость сформированных выводов, возможность их дальнейшего применения	Апробация полученных результатов (публикации в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др.)	Качество математической обработки результатов	Владение научным стилем изложения, профессиональная терминология, в т.ч., орфографическая и пунктуационная грамотность	Выступление по защите ВКР Качество устного доклада, свободное владение материалом. Качество демонстрационного материала	Ответы на вопросы, замечания и рекомендации
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	+	+	+				+	+
ОПК-8					+	+	+	+
ПК-1			+			+	+	+
ПК-2	+		+				+	+
ПК-3	+	+				+	+	+
ПК-5	+	+	+				+	+
ПК-6	+		+				+	+

Показатели и критерии оценивания разработки и защиты ВКР представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Показатели и критерии оценивания разработки и защиты ВКР

Критерии оценки подготовки и защиты ВКР	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Текст ВКР				
1. Обоснованность, актуальности исследования, целей и задач, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия	Актуальность не обоснована, не поставлены цели, цели и задачи не соответствуют теме работы	Актуальность слабо обоснована, слабо поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы, но не раскрыты полностью	Актуальность достаточно обоснована, поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы, но раскрыты частично	Актуальность обоснована полностью, поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы и раскрыты полностью
2. Методологическая обоснованность исследования. Эффективность использования методов исследований	Рекомендации отсутствуют	Рекомендации отсутствуют	Рекомендации к внедрению в производство	Рекомендации к внедрению в производство
3. Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, четкость сформированных выводов, возможность их дальнейшего применения	Вопросы не осмыслены и нет обобщения собранного материала, выводы сформированы не четко	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала низкий, плохо сформулированы выводы	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала хороший, выводы сформированы не в полном объеме	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала высокий, четко сформированы выводы
4. Апробация полученных результатов (публикации в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях)	Апробации полученных результатов нет	Имеются публикации, выполненные в ходе обучения	Имеются выступления на научных мероприятиях	Имеются публикации, выполненные в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях
5. Качество математической обработки результатов	Математическая обработка результатов примитивная (проценты и т.д.) или отсутствует	Низкое: простейшие модели, используемые статистические критерии не адекватны целям и задачам.	Среднее: простейшие модели. Используемые статистические критерии соответствуют целям и задачам	Высокое: используются статистические методы, а также приемы имитационного моделирования, позволяющие получить доказательные выводы
6.Владение научным стилем изложения, профессиональная терминология, в т.ч., орфографическая и пунктуационная грамотность	Низкое: Имеются грубые нарушения ГОСТа	Среднее: Имеются нарушения ГОСТа (не более двух)	Высокое: Имеются нарушения ГОСТа (не более одного) и имеются незначительные отклонения от ГОСТа (не более 2-х)	Работа оформлена в соответствии с ГОСТ, или имеются не более двух незначительных отклонений от ГОСТа

Критерии оценки подготовки и защиты ВКР	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Доклад на защиту				
7. Выступление по защите ВКР Качество устного доклада, свободное владение материалом. Качество демонстрационного материала	- пространное изложение содержания; - фрагментарный доклад, в котором отсутствуют выводы; - путаница в научных понятиях; - отсутствие ответов на ряд вопросов;	- пространное изложение содержания работы; - фрагментарный доклад с очень краткими или отсутствующими выводами; - путаница в научных понятиях; - отсутствие ответов на ряд вопросов, поставленных в работе.	- четкое изложение содержания работы, излишне краткое изложение выводов; - отсутствие противоречивой информации, - демонстрация владением материалами ВКР; - умение отвечать на поставленные вопросы	- ясное, четкое изложение содержания; - отсутствие противоречивой информации; - демонстрация знания своей работы и умение отвечать на вопросы
Ответы на вопросы				
8. Ответы на вопросы, замечания и рекомендации	Отсутствие логики, ошибки и путаница в ответах, неумение найти нужную аналогию в выполненной работе	Отсутствие логики, четкости, фрагментарность в ответах	Ответы логичны, очень кратко сформулированы, вызывают дополнительные вопросы, т.к. неполны	Ответы логичны, Сформулированы четко и убедительно, по существу поставленного вопроса.

Формируемые компетенции в зависимости от этапа ВКР приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Формируемые компетенции в зависимости от этапа ВКР

Этапы ВКР	Формируемые компетенции
Текст ВКР	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-6
Доклад, представляемый на защите	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-6
Графическая часть ВКР	УК-1, УК-2, УК-9, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8
Ответы на вопросы	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, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-6

5.4. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение защиты выпускной квалификационной работы

Для проведения защиты ВКР требуется следующая материально-техническая база.

При очном проведении защиты в виде доклада с представлением бумажных версий пояснительной записки и графической части: аудитория вместимостью не менее 20 посадочных мест, стенды для закрепления демонстрационных материалов, указка, доска, мел/маркер для белых досок, тряпка/губка для доски.

При очном проведении защиты в виде доклада с представлением электронных версий пояснительной записки и графической части: аудитория вместимостью не менее 20 посадочных мест, комплект демонстрационного оборудования (ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2,8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 ГБ HDD, USB-разъем или CD/DVD, дисковод монитор 19” – 1шт., мультимедийный проектор Epson – 1 шт.; экран – 1 шт.; интерактивная доска (факультативно)).

При заочном проведении защиты в виде доклада с представлением электронных версий пояснительной записки и графической части на экране (дистанционная форма): аудитория вместимостью не менее 20 посадочных мест, комплект демонстрационного оборудования (ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2,8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 ГБ HDD, монитор 19” – 1шт., мультимедийный проектор Epson – 1 шт.; экран – 1 шт.; Веб-камера Logitech HD).

№	Наименование аудиторий и помещений кафедры	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	**3211** Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра «Металлургические технологии и оборудование»), 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28а, корп. 3	1. Доска меловая; 2. Экран настенный; 3. Мультимедийный проектор (BenQ); 4. Компьютер PC Intel Pentium-G630/2 Gb RAM/HDD 500 5. Рабочее место преподавателя 6. Рабочее место студента - 12 чел. 7. Библиотека кафедры. 8. Учебный стенд «Специальные виды литья» 9. Учебный стенд «Огнеупорные материалы»	- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. - Операционная система Windows XP(×32); лицензия MSDN Academic Alliance, ID: 700493612, Shipping information Vladimir Reshetov. - Антивирус Dr.Web (с/н 758S-TDJP-N7H8-ZH2F от 20.05.2025); - SIKE.Конструкция ДСП retail; - SIKE.Конструкция АПК retail
2	**3306а** Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра «Металлургические технологии и оборудование»), 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28а, корп. 3	1. Доска маркерная; 2. Доска интерактивная; 3. Мультимедийный проектор (Canon); 4. Компьютеры PC Intel Core I3/16 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 1050Ti/RX550/HDD 500/1000 Gb (8 штук) 5. МФУ HP113 6. Рабочее место преподавателя 7. Рабочее место студента - 24 чел.	- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. - LVMFlow 4.5r5, лицензия №8200.G54 - Adem; договор №121-260 от 21.09.2012; ключ защиты 3689 от 26.04.2012. - Антивирус Dr.Web (с/н 758S-TDJP-N7H8-ZH2F от 20.05.2025); Предоставляемое ОУ на безвозмездной основе в учебных целях: - PDM STEP Suite 5.405 free license: http://pss.cals.ru; - STOR M3 demo

6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации

а) **Официальные документы (в последней редакции):**

1. Конституция Российской Федерации;
2. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, квалификация бакалавр, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «02» июня 2020 г. № 702;
4. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 гг.»;
5. Распоряжение Правительства от 29.11.2014 № 2403-р «Основы государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года»;
6. План мероприятий по реализации Основ государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденных распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.11.2014 № 2403-р;
7. Указ Президента РФ от 07.05. 2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
8. Постановление Правительства РФ 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
9. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) от 14.08.2020 № 831 «Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату предоставления информации»;
10. Послания Президента России Федеральному Собранию Российской Федерации;
11. Устав и локальные нормативные акты НГТУ

б) **Основная литература:**

1. Беляев, С.В. Основы металлургического и литейного производства: Учеб. пособие / С.В. Беляев, И.О. Леушин; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2011. – 152 с.
2. Чернышов, Е.А. Литейные технологии. Основы проектирования в примерах и задачах: учеб. пособие / Е.А. Чернышов, В.И. Паньшин. – М.: Машиностроение, 2011. – 288 с.
3. Технологическое обеспечение качества. Получение заготовок: учеб. пособие / В.В. Беспалов, Б.В. Устинов; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород: [Изд-во НГТУ], 2018. – 215 с.
4. Технология литейного производства. Литейные материалы для изготовления песчаных форм и стержней: Учебник / Е.А. Чернышов [и др.]; под общ. ред. Е.А. Чернышова. – М.: Инновационное машиностроение, 2018. – 359 с.
5. Огнеупорные, теплоизоляционные и строительные материалы для печей: учеб. пособие / М.А. Ларин [и др.]. НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2015. – 147 с.
6. Чувагин, Н.Ф. Оборудование литейных цехов: учеб. пособие / Н.Ф. Чувагин, В.Л. Сивков; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород: [Б.и.], 2015. – 199 с.
7. Технология конструкционных материалов: Учеб. пособие / В.П. Глухов [и др.]; Под общ. ред. В.Л. Тимофеева. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 272 с.

в) Дополнительная литература:

Перечень дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации приведен в приложении 5.

г) **Литература для факультативного чтения:**

Отечественные и зарубежные профильные журналы:

«Известия вузов. Черная металлургия», «Известия вузов. Цветная металлургия», «Известия Вузов. Машиностроение», «Черные металлы», «Цветные металлы», «Литейное про-

изводство», «Библиотечка литейщика», «Литейное производство», «Литейщик России», «Сталь», «Заготовительные производства в машиностроении», «Металлургия машиностроения», «Технология металлов», «Литье и металлургия», «Вестник машиностроения», «Безопасность жизнедеятельности», «Огнеупоры и техническая керамика», «Национальная металлургия», «Металлург», «Экология и промышленность России», «Электросталеплавильное производство», «Материаловедение», «Вопросы материаловедения», «Металловедение и термообработка», «Магистрант», «Справочник. Инженерный журнал», информационный бюллетень «Металлург», «Times International Casting Technology», «Foundry», «Modern-casting», «Giesserei», «Giessereitechnik», «Giesserei Praxis», «Foundry Trade Journal».

д) **Интернет-ресурсы, базы данных:**

www.sci-innov.ru – Федеральный портал по научной и инновационной деятельности

www.rsci.ru – Информационный Интернет-канал «Наука и инновации»

http://metallicheckiy-portal.ru/ - Центральный металлический портал РФ

http://rusmetallurgiya.ru/ - Металлургический портал РусМеталлургия

https://metallplace.ru/?yclid=4494576331667309720 - Металлургический портал нового поколения

http://metalporn.ru/ - Информационный портал по черной металлургии РФ

http://metalurgu.ru/ - Информационно справочный портал по металлургии, литейному делу, промышленной безопасности

https://metalspace.ru/ - Методический и общепросветительский портал, ориентированный на учащихся старших классов школы, колледжей и студентов технических вузов

http://ruscastings.ru/ – Портал Российской Ассоциации Литейщиков

https://litkons.com/ - Литейный консилиум. Ресурс о литейном производстве

https://univerfiles.com/ - Универсальный образовательный портал

http://www.studentlibrary.ru/ - Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента»

Приложение 1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р. Е. АЛЕКСЕЕВА»
(НГТУ)

Кафедра _____

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой
_____
ФИО
«_____» _____ 20_____ г

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

по направлению подготовки (специальности) _____
(код и наименование)
_____

Направленность (профиль) (специализация)_____
(наименование)

студенту _____ группы _____
(Ф.И.О.) (шифр)

1. Тема ВКР _____

_____

утверждена приказом по вузу от_____№_____

2. Срок сдачи студентом законченной работы _____

3. Исходные данные к работе _____
_____
_____
_____
_____
_____

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень вопросов, подлежащих разработке) ____
_____
_____
_____
_____
_____

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

_____
_____
_____
_____

_____

_____

6. Консультанты по ВКР (с указанием относящихся к ним разделов работы)

_____

_____

_____

_____

Нормоконтроль_____

7. Дата выдачи задания _____

Код и содержание компетенции	Задание	Проектируемый результат	Отметка о выполнении

Руководитель _____ _____
(подпись) (ФИО)

Задание принял к исполнению _____
(дата)

Студент _____ _____
(подпись) **(ФИО)**

Примечания:

1. Это задание прилагается к законченной работе и в составе пояснительной записки предоставляется в ГЭК.
2. До начала консультаций студент должен составить и утвердить у руководителя календарный график работы на весь период выполнения ВКР (с указанием сроков выполнения и трудоемкости отдельных этапов).

Приложение 2

Таблица оценки готовности ВКР к защите

	№	Показатели оценки ВКР	Шкала оценивания	
			Выполнено	Не выполнено
Группы критериев		**Профессиональная**		
	1	Раскрытие актуальности тематики работы		
	2	Полнота обзора, обобщения. Анализа, систематизации		
	3	Корректность постановки задачи исследования и разработки		
	4	Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений		
		Справочно-информационная		
	5	Комплексность работы, использование в ней знаний различных дисциплин		
	6	Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий		
		Оформительская		
	7	Оформление пояснительной записки; ее соответствие требованиям нормативных документов		
	8	Качество выполнения графического, иллюстративного материала и презентации		
		Проверка ВКР на объем заимствования в системе «Антиплагиат»		
		ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА	Допустить к защите/ Не допустить к защите	

Приложение 3

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»
(НГТУ)

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

О ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

студента _____ группы _____
(ф.и.о.)

Института _____

по направлению подготовки (специальности) _____
(код и наименование)

_____

Направленность (профиль) (специализация) _____

_____

В ОТЗЫВЕ НЕОБХОДИМО ОТМЕТИТЬ:

1. Объем и качество выполненной работы.
2. Положительные стороны работы.
3. Недостатки работы.
4. Характеристику выполнения студентом работы (степень самостоятельности, теоретическую подготовку, умение решать практические вопросы и т.п.)
5. Общую оценку работы, ее соответствие квалификационным характеристикам.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Подлежали формированию следующие компетенции

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Оценка соответствия подготовленности
автора выпускной квалификационной работы
требованиям ФГОС ВО

Требования к профессиональной подготовке	Оценивание результатов компетенций				
	*	2	3	4	5
Умеет корректно формулировать и ставить задачи (проблемы) своей деятельности при выполнении выпускной работы, анализировать причины появления проблем, их актуальность					
Устанавливает приоритеты и методы решения поставленных задач (проблем)					
Умеет использовать научную и техническую информацию – правильно оценить и обобщить степень изученности объекта исследования					
Владеет компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемой в сфере профессиональной деятельности					
Владеет современными методами анализа и интерпретации полученной информации, оценить их возможность при решении поставленных задач (проблем)					
Умеет рационально планировать время выполнения работы, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении поставленной задачи					
Умеет объективно оценивать полученные результаты расчетов, вычислений, используя для сравнения данные других направлений					
Умеет делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы					

*- не оценивается (трудно оценить)

Руководитель выпускной квалификационной работы: _____
(должность)

_____ _____
(Ф.И.О.) (подпись)

Приложение 4

Образец акта списания программ ГИА

_____

наименование структурного подразделения

_____20___г.

Акт списания программ ГИА

Акт составлен:

1 _____, _____

Ф.И.О., руководитель структурного подразделения

2 _____, _____

Ф.И.О., должность

3 _____, _____

№ п/п Ф.И.О. должность	Код и наименование направления подготовки	Направленность образовательной программы	Форма обучения	Год разработки	Составитель(и)

_____ /_____/

подпись Ф.И.О.

_____ /_____/

подпись Ф.И.О.

_____ /_____/

подпись Ф.И.О.

Приложение 5

Перечень дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации

1. Воскобойников, В.Г. Общая металлургия: учебник / В.Г. Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев. – 6-е изд., перераб. и доп. – М: Академкнига, 2002. – 253 с.
2. Трухов, А.П. Технология литейного производства. Литье в песчаные формы: учебник /А.П. Трухов [и др.]: под ред. А.П. Трухова. – М.: «Академия», 2005. – 528 с.
3. Трухов А.П. Литейные сплавы и плавка: учебник / А.П. Трухов, А.И. Маляров. - М.: Академия, 2004. – 336 с.
4. Гини, Э.Ч. Технология литейного производства. Специальные виды литья: учебник / Э.Ч. Гини, А.М. Зарубин, В.А. Рыбкин - М.: Академия, 2005. – 352 с.
5. Технология металлов и материаловедение / Б.В. Кнорозов [и др.]; Под ред. Л.Ф. Усовой. – М.: Металлургия, 1987. – 800 с.
6. Металлургия цветных металлов: учебник для техникумов / Н.И. Уткин. – М.: Металлургия, 1985. – 439 с.
7. Гуляев, А. П. Металловедение: учебник / А. П. Гуляев, А.А. Гуляев. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Альянс, 2012. – 644 с.
8. Авдеев, В.А. Основы проектирования металлургических заводов: справочник / В.А. Авдеев, В.М. Друян, Б.И. Кудрин. – М.: Интермет Инжиниринг, 2002. – 464 с.
9. Соловьев, В.П. Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов: учеб. пособие / В.П. Соловьев, С.А. Гладышев, В.И. Воронцов; под ред. В.П. Соловьева. – 2-е изд., перераб. – М.: УЧЕБА, 2004. – 227 с.
10. Лисиенко, В.Г. Оборудование промышленных предприятий: в 6-ти т. Т.1. Развитие цветной металлургии. Тяжелые цветные металлы: справочное издание / В.Г. Лисиенко, Я.М. Щелоков, М.Г. Ладыгичев; под ред. А.М. Прохорова, В.Г. Лисиенко - М.: Теплотехник, 2010. – 716 с.
11. Самохвалов, Г.В. Металлургические электропечи: учеб. пособие / Г.В. Самохвалов, М.В. Темлянцев, Н.В. Темлянцев. – М.: Теплотехник, 2009. – 304 с.
12. Миронов, Г.В. Проектирование цехов и инвестиционно-строительный менеджмент в металлургии: учебник / Г.В. Миронов, С.П. Буркин, В. В. Шимов – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. техн. ун-та, 2004. – 513 с.
13. Ульянов, В.А. Нагрев и нагревательные устройства: учеб. пособие / В.А. Ульянов, В.Н. Гущин, Е.А. Чернышов. – М.: Академия, 2010. – 256 с.
14. Архаров, А.М. Теплотехника: учебник / А.А. Александров [и др.]; под общ. ред. А.М. Архарова, В.Н. Афанасьева. – 3 изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 792 с.
15. Ульянов, В.А. Плавильные агрегаты и устройства литейных цехов: учеб. пособие / В.А. Ульянов, В.Н. Гущин, Е.А. Чернышов. – Н. Новгород: НГТУ, 2005. – 242 с.
16. Ульянов, В.А. Электродуговые плавильные печи: учеб. пособие / В.А. Ульянов, В.Н. Гущин, Е.А. Чернышов. – Н. Новгород: НГТУ, 2009. – 185 с.
17. Сойфер, В.М. Выплавка стали в кислых электропечах: учеб. пособие / В.М. Сойфер. – М.: Изд. центр «Академия», 2010. – 480 с.
18. Карабасов, Ю.С. Экология и управление: учебник / Ю.С. Карабасов, В.М. Чижикова. – М.: МИСИС, 2006. – 710 с.
19. Брюхань, Ф. Ф. Промышленная экология: учебник / Ф. Ф.Брюхань, М. В. Графкина, Е. Е. Сдобнякова. – М.: Форум, 2011. – 208 с.
20. Инженерно-экологический справочник: учеб. пособие: в 3-х т. Т.3 / А.С. Тимонин [и др.]; НГТУ им. Р.Е. Алексеева; Под общ. ред. А.С. Тимонина. - 3-е изд., перераб. – М.; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 1042 с.
21. Инженерно-экологический справочник: учеб. пособие: в 3-х т. Т.2 / А.С. Тимонин [и др.]; НГТУ им. Р.Е. Алексеева; под общ. ред. А.С. Тимонина. – 3-е изд., перераб. – М.; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 958 с.

22. Инженерно-экологический справочник: учеб. пособие: в 3-х т. Т.1 / А.С. Тимонин [и др.]; НГТУ им. Р.Е. Алексеева; под общ. ред. А.С. Тимонина. – 3-е изд., перераб. – М.; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 1094 с.

23. Гусовский, В.Л. Современные нагревательные и термические печи (конструкции и технические характеристики): справочник / В.Л. Гусовский, М.Г. Ладыгичев, А.Б. Усачев; под ред. А.Б. Усачева. – М.: Теплотехник, 2007. – 656 с.

24. Волчкевич, Л.И. Автоматизация производственных процессов: учеб. пособие / Л.И. Волчкевич. – М.: Машиностроение, 2005. – 380 с.

25. Справочник по чугунному литью / под ред. Н.Г. Гиршовича. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение, 1978. – 758 с.

26. Матвеенко, И.В. Оборудование литейных цехов: учеб. пособие. Ч.1 / И.В. Матвеенко; Моск. гос. индустриальный ун-т. – М.: Изд-во МГИУ, 2010. – 348 с.

27. Матвеенко И.В. Оборудование литейных цехов: учеб. пособие. Ч.2 / И.В. Матвеенко; Моск. гос. индустриальный ун-т. – М.: Изд-во МГИУ, 2009. – 306 с.

28. Вегман, Е.Ф. Металлургия чугуна: учебник / Е.Ф. Вегман [и др.]; под ред. Ю.С. Юсфина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М: ИЦК «Академкнига», 2004. – 774 с.

29. Айзатулов, Р.С. Теоретические основы сталеплавильного производства: учеб. пособие для вузов / Р.С. Айзатулов [и др.]; под общ. ред. П.С. Харлашина. – М.: изд-во МИСиС, 2004. – 320 с.

30. Апасов А.М. Специальная электрометаллургия: учеб. пособие для вузов / А.М. Апасов; Том. политехн. ун-т. – Томск: Изд-во ТПУ, 2003. – 182 с.

31. Экономика предприятия (фирмы): Учебник / О.И. Волков [и др.]; Рос. экон. акад. им. Г.В. Плеханова; Под ред. О.И. Волкова, О.В. Девяткина. - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 608 с.

32. Ример, М. И. Экономическая оценка инвестиций: учебник / М. И. Ример, А. Д. Касатов, Н. Н. Матиенко. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2008. – 480 с.

33. Аникин, Б.А. Логистика: учебник / под ред. Б.А. Аникина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 368 с.

34. Рязанова, В.А. Организация и планирование производства: учеб. пособие / В. А. Рязанова, Э. Ю. Люшина; под ред. М.Ф. Балакина. – М.: Академия, 2010. – 272 с.

35. Крылов, Э.И. Анализ эффективности инвестиционной и инновационной деятельности предприятия: учеб. пособие / Э.И. Крылов, В.М. Власова, И.В. Журавлева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 608 с.

36. Юзов, О.В. Анализ производственно-хозяйственной деятельности металлургических предприятий: учеб. пособие / О.В. Юзов, А.М. Седых. – М.: Изд-во МИСИС, 2002. – 360 с.

37. Ляшков, В.И. Теоретические основы теплотехники: учеб. пособие / В.И. Ляшков. – М.: Высш. шк., 2008. – 319 с.

38. Кривандин, В.А. Теплотехника металлургического производства: учеб. пособие для вузов. Т.1: Теоретические основы / В.А. Кривандин [и др.]. – М.: МИСиС, 2002. – 608 с.

39. Кривандин, В.А. Теплотехника металлургического производства: учеб. пособие для Т.2. Конструкция и работа печей / В.А. Кривандин [и др.]. - М.: МИСиС, 2002. – 736 с.

40. Технология литейного производства: Формовочные и стержневые смеси: учеб. пособие / С.С. Жуковский и [и др.]; под ред. С.С. Жуковского. – Брянск: Изд-во БГТУ, 2002. – 470 с.

41. Илларионов, И.Е. Формовочные материалы и смеси. Ч. 2 / И.Е. Илларионов, Ю.П. Васин. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. гос. ун-та, 1995. – 288 с.

42. Илларионов, И.Е. Формовочные материалы и смеси. Ч.1 / И.Е. Илларионов, Ю.П. Васин. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. гос. ун-та, 1991. – 223 с.

43. Сафронов, В. Я. Справочник по литейному оборудованию / В. Я. Сафронов. - М.: Машиностроение, 1985. – 320 с.

44. Технологические процессы и оборудование для модернизации литейного производства в машиностроении (формы и стержни): Сборник руководящих технологических материалов по современным эффективным технологическим процессам формообразования точных отливок для деталей в машиностроении. – М.: ИТЦМ «Металлург». – 3-я ред. испр. И доп. – М.: [Б.и.], 2006. – 293 с.

45. Ильченко, А.Н. Организация и планирование производства: учеб. пособие / А.Н. Ильченко [и др.]; под ред. А.Н. Ильченко, И.Д. Кузнецовой. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2008. – 208 с.

46. Гаджинский, А.М. Практикум по логистике / А.М. Гаджинский. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К°, 2008. – 303 с.

47. Башкин, В.Н. Экологические риски. Расчет, управление, страхование: учеб. пособие / В.Н. Башкин. - М.: Высш. шк., 2007. – 359 с.

48. Лотош, В.Е. Фундаментальные основы природопользования: учеб. пособие / В.Е. Лотош. - Екатеринбург: Полиграфист, 2007. – 449 с.

49. Экология металлургического производства: учеб. пособие / Ю.С. Юсфин [и др.] – М.: Учеба, 2003. – 74 с.

50. Швыдкий, В.С. Очистка газов: справочник / В.С. Швыдкий, М.Г. Лодыичев. – М.: Теплоэнергетик, 2005. – 640 с.

51. Основы промэкологии, теории процессов и аппаратов очистки технологических и аспирационных газов литейно-металлургических и смежных производств. Ч. 1 / И.Е. Илларионов [и др.]; НГТУ; под общ. ред. И.Е. Илларионова. – Чебоксары; Н. Новгород, 2003. – 196 с.

52. Основы промэкологии, теории процессов и аппаратов очистки технологических и аспирационных газов литейно-металлургических и смежных производств. Ч. 2 / И.Е. Илларионов [и др.]; НГТУ; под общ. ред. И.Е. Илларионова. – Чебоксары; Н. Новгород, 2003. – 216 с.

53. Чернышов, Е.А. Литье в песчаные формы. Основы проектирования литейной технологии / Е.А. Чернышов, В.И. Паньшин; НГТУ им. Р.Е. Алексеева; под ред. Е.А. Чернышова. – Н. Новгород, 2010. – 216 с.

54. Литейные формовочные материалы. Формовочные, стержневые смеси и покрытия: справочник / А.Н. Болдин [и др.] – М.: Машиностроение, 2006. – 507 с.

55. Васильев, В.А. Физико-химические основы литейного производства: учебник для вузов / В.А. Васильев – М.: Интермет Инжиниринг, 2001. – 336 с.

56. Ерофеев, Л.В. Теплотехника: учебник / Л.В. Ерофеев, В.Д. Семенов. – М.: Академкнига, 2008. – 488 с.

57. Луканин, В.Н. Теплотехника: учебник / В.Н. Луканин [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 671 с.

58. Дьяконов, К. Н. Экологическое проектирование и экспертиза: учебник / К.Н. Дьяконов, А. В. Дончева. – М.: Аспект Пресс, 2005. – 384 с.

59. Вагин, Г.Я. Экономия энергоресурсов: комплекс учебно-метод. материалов / Г.Я. Вагин; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2013. – 179 с.

60. Вагин, Г.Я. Ресурсо- и энергосбережение в литейном производстве: учебник / Г.Я. Вагин [и др.]. – М.: Форум, 2012. – 271 с.

61. Меркер, Э.Э. Энергосбережение при выплавке стали в дуговых печах: учеб. пособие / Э.Э. Меркер, А.И. Кочетов, Д.А. Харламов – Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2011. – 292 с.

62. Ульянов, В.А. Технологические измерения, автоматика и управление в технических системах: учеб. пособие: в 2-х ч. Ч.1: / В.А. Ульянов, И.О. Леушин, В.Н. Гущин; НГТУ. – Н. Новгород, 2000. – 336 с.

63. Ульянов, В.А. Технологические измерения, автоматика и управление в технических системах: учеб. пособие: в 2-х ч. Ч. 2 / В.А. Ульянов, И.О. Леушин, В.Н. Гущин. – Н. Новгород: НГТУ, 2002. – 417 с.

64. Муромцев, Ю.Л. Теоретические основы энергосберегающего управления / Ю.Л. Муромцев, Д.Ю. Муромцев, В.А. Погонин; Тамбовский гос. техн. ун-т – М.: Янус-К, 2010. – 286 с.

65. Лурье, Б.Я. Классические методы автоматического управления: учеб. пособие / Б.Я. Лурье, П. Дж. Энрайт. – СПб.: БХВ, 2004. – 640 с.

66. Назаров, В.И. Теплотехнические измерения и приборы: учеб. пособие / В.И. Назаров, В.А. Чиж, А.Л. Буров. – Минск: Технoперспектива, 2008. – 174 с.

67. Практикум по организации и планированию машиностроительного производства. Производственный менеджмент: учеб. пособие / Е.В. Алексеева [и др.]; под. ред. Ю.В. Скворцова. – М.: Высш. шк., 2008. – 432 с.

68. Юкаева, В.С. Управленческие решения: учеб. пособие / В.С. Юкаева. 4-е изд. – М.: Дашков и К°, 2009. – 324 с.

69. Иванова, Г. М. Теплотехнические измерения и приборы: учебник / Г. М. Иванова, Н. Д. Кузнецов, В. С. Чистяков. – М.: Изд. дом МЭИ, 2007. – 460 с.

70. Колибаба, В.И. Бизнес-планирование: учеб. пособие / В.И. Колибаба, И.А. Астраханцева. Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2011. – 148 с.

71. Попов, В. М. Бизнес-планирование: учебно-практ. пособие / В. М. Попов [и др.] - М.: КНОРУС, 2009. – 480 с.

72. Могилев, В.К. Справочник литейщика /В.К. Могилев, О.И. Лев. – М.: Машиностроение, 1988. – 272 с.

73. Воздвиженский, В.М. Литейные сплавы и технология их плавки в машиностроении: учеб. пособие для вузов / В.М. Воздвиженский, В.А. Грачев, В.В. Спасский. – М.: Машиностроение, 1984. – 432 с.

74. Шандров, Б.В. Технические средства автоматизации: учебник / Б.В. Шандров, А.Д. Чудаков. – М.: Академия, 2007. – 361 с.

75. Лисиенко, В.Г. Сооружение промышленных печей: В 3 т. Т.1, кн.4: Проектирование комплексов цветной металлургии: справочное издание / В.Г. Лисиенко, Я.М. Щелоков, М.Г. Ладыгичев; под ред. А.М. Прохорова, В.Г. Лисиенко – М.: Теплотехник, 2007. – 496 с.

76. Лисиенко В.Г. Сооружение промышленных печей: Справ. издание: в 3-х т. Т.1, кн.5: Проектирование комплексов цветной металлургии / В.Г. Лисиенко, Я.М. Щелоков, М.Г. Ладыгичев; под ред. А.М. Прохорова, В.Г. Лисиенко. – М.: Теплотехник, 2007. – 606 с.

77. Дорф, Р. Современные системы управления: пер. англ. / Р. Дорф, Р. Бишоп. – М.: Лаб. базовых знаний, 2002. – 832 с.

78. СК-СТО1-У-37.3-16-11 Общие требования к оформлению пояснительных записок дипломных и курсовых проектов. – Н. Новгород. НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2011. – 26 с.

79. ГОСТ 7.1 - 2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

80. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы бакалавра: метод. указания к выполнению выпускной квалификационной работы бакалавров направления 22.03.02 – «Металлургия», обучающихся по профилям «Технология литейных процессов», «Мировой рынок сырья и металлов», «Процессы и агрегаты черной металлургии», «Теплотехника, энергосбережение и автоматизация печных агрегатов» очной формы обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: Т.Д. Курилина, А.Н. Грачев, В.Н. Гущин, А.В. Нищенков. – Нижний Новгород, 2015. – 57 с.

81. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы бакалавра: Учебно-методическое пособие для студентов-бакалавров направления подготовки 22.03.02 – «Металлургия» всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: И.О. Леушин, Т.Д. Курилина, А.Н. Грачев, А.В. Нищенков. – Нижний Новгород, 2022. – 37 с.

Лист дополнений и изменений в программе ГИА

Дополнения и изменения в программе государственной итоговой аттестации

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

_____
(подпись, расшифровка подписи)

«____» _____20… г

В программу ГИА вносятся следующие изменения:

1) ……..;
2) ……...

Программа ГИА пересмотрена на заседании кафедры

_____
(дата, номер протокола заседания кафедры).

Заведующий выпускающей кафедрой_____
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДЕНО на заседании учебно-методического совета института_____:

Протокол заседания от «_____»_____ 20___ г. № _____

СОГЛАСОВАНО *(в случае, если изменения касаются литературы):*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

_____
личная подпись расшифровка подписи

Начальник учебного отдела УМУ _____ _____ _____
*личная подпись расшифровка подписи дата_*

Лист регистрации изменений

Номер изменения	Дата введения изменения	Номера разделов, пунктов	Номер и дата приказа
1	2	3	4