

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский национальный исследовательский технический университет»
Институт высоких технологий

Утверждаю:
Председатель
Ученого совета
Института высоких
технологий

 Анциферов Е.А.

«03» марта 2025 г.

Программа государственной итоговой аттестации

22.03.02 Металлургия

Электрометаллургия алюминия

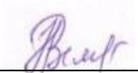
бакалавр

очная

Иркутск 2025

Автор – составитель:

доктор технических наук, профессор,

зав. кафедрой металлургии цветных металлов  Немчинова Нина Владимировна

Программа одобрена на заседании кафедры металлургии цветных металлов с участием председателя экзаменационной (государственной экзаменационной) комиссии протокол № 9 от «14» февраля 2025 г.

Заведующая кафедрой  Немчинова Н.В.

Программа утверждена Ученым советом Института высоких технологий протокол № 5 от «03» марта 2025 г.

Содержание

Общие положения	4
1. Программа государственного экзамена.....	4
1.1. Форма проведения государственного экзамена.....	4
1.2. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате подготовки и сдачи государственного экзамена.....	4
1.3. Перечень вопросов/тем, выносимых на государственный экзамен.....	4
1.4. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену...4	
1.5. Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена.....	4
1.6. Организация и проведение государственного экзамена.....	4
2. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы.....	4
2.1. Перечень компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся при защите выпускной квалификационной работы.....	4
2.2. Требования к выпускной квалификационной работе.....	5
2.2.1. Темы выпускных квалификационных работ.....	6
2.2.2. Руководство, консультирование и рецензирование выпускных квалификационных работ.....	7
2.2.3. Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы.....	7
2.2.4. Процедура защиты выпускной квалификационной работы.....	8
2.3. Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы.....	9
3. Порядок подачи и рассмотрения апелляций.....	12

Общие положения

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Целью ГИА является установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления 22.03.02 «Металлургия» и утвержденным учебным планом подготовки бакалавра на выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР) отводится 9 ЗЕТ, включая ее защиту.

ГИА включает защиту ВКР, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты. Выполнение выпускной квалификационной работы призвано способствовать систематизации, закреплению и совершенствованию полученных обучающимися знаний и профессиональных умений по профилю «Электрометаллургия алюминия».

Для защиты ВКР ежегодно в определенный срок по представлению выпускающих кафедр приказом назначается сроком на один год Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК).

ВКР выполняется в виде проекта и в виде исследовательской дипломной работы.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования.

ВКР должна пройти проверку на объем заимствования (не ниже 60% оригинальности текста) и должна быть размещена в электронно-библиотечной системе ИРНТУ.

1. Программа государственного экзамена

ГИА для программы бакалавриата не предусматривает проведение государственного экзамена.

2. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы

2.1. Перечень компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся при защите выпускной квалификационной работы:

2.1. Перечень компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся при защите выпускной квалификационной работы:

УК ОС-1. Способность выполнять поиск, критический анализ и синтез информации и применять системный подход для решения задач в различных сферах деятельности.

УК ОС-2. Способность разработать проект на основе оценки требований, ресурсов и ограничений.

УК ОС-3. Способность осуществлять работу в команде в соответствии с требованиями ролевой позиции.

УК ОС-4. Способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и

иностранном(ых) языке(ах).

УК ОС-5. Способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК ОС-6. Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК ОС-7. Способность поддерживать уровень физической подготовленности, достаточный для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

УК ОС-8. Способность 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 ОС-9. Способность применять основы правовых знаний в различных сферах деятельности.

УК ОС-10. Способность принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

УК ОС-11. Способность использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.

УК ОС-12. Способность формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

ДК-1. Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы.

ОПК ОС-1. Способность решать задачи в области профессиональной деятельности, применяя методы математического анализа и естественнонаучные знания

ОПК ОС-2. Способность решать задачи в области профессиональной деятельности, применяя общеинженерные знания

ОПК ОС-3. Способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования технологических процессов

ОПК ОС-4. Способность участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических и экологических ограничений

ОПК ОС-5. Способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии

ОПК ОС-6. Способность участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента

ОПК ОС-7. Способность проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

ОПК ОС-8. Способность решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств

ОПК ОС-9. Способность принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные металлургические технологии

ОПК ОС-10. Способность обоснованно выбирать оборудование и/или

технические средства для осуществления технологических процессов с учетом эксплуатационных требований

ОПК ОС-11. Способность анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли

ОПК ОС-12. Способность применять современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности

ПКС-1 Готовность использовать основные понятия термодинамики, химической кинетики, электрохимии, а также о строении вещества в области электролитического получения алюминия;

ПКС-2 Способность использовать законы и модели переноса тепла и массы при изучении процессов, протекающих в пиро- и электрометаллургических агрегатах

ПКС-3 Способность организовывать, планировать эксперименты в области электрометаллургии алюминия, обобщать данные, интерпретировать результаты и делать выводы;

ПКС-4 Способность осуществлять, анализировать и корректировать процессы металлургической переработки металлсодержащих руд и вторичного сырья, а также получения первичного алюминия и(или) производства обожженных анодов и(или) литейного производства;

ПКС-5 Способность применять принципы менеджмента качества, защиты окружающей среды, ресурсо- и энергосбережения в металлургическом производстве;

ПКС-6 Готовность использовать физико-математический аппарат при решении задач, возникающих в ходе изучения процесса электролитического получения алюминия;

ПКС-7 Способность осуществлять расчеты материальных потоков, балансов процессов и/или элементов конструкций оборудования при проектировании цехов электролиза/литья и(или) анодных фабрик.

2.2. Требования к выпускной квалификационной работе.

Выполнение выпускной квалификационной работы призвано способствовать систематизации, закреплению и совершенствованию полученных обучающимися знаний и профессиональных умений.

2.2.1. Темы выпускных квалификационных работ:

Примерная тематика ВКР:

1. Проект цеха электролиза производительностью 660 тыс. т алюминия в год с установкой электролизеров с обожженными анодами на силу тока 320 кА (специальная часть: «Разработать мероприятия, направленные на снижение выбросов углекислоты в атмосферу при электролизе»).

2. Разработка компьютерной программы «Материальный баланс процесса электролиза на электролизерах с обожженными анодами».

3. Проект литейного отделения производительностью 200 тыс. тонн алюминия в год

4. Изучение влияния параметров обжига на характеристики получаемых анодных блоков

Перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся (далее - перечень тем), утверждается распоряжением заведующего выпускающей кафедрой и должен быть размещен на информационном стенде кафедры и (или) в электронной информационно-образовательной среде для ознакомления обучающимися не позднее, чем

за 6 месяцев до даты начала ГИА, о чем вносится запись в лист ознакомления обучающегося с документами ГИА.

По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих выпускную квалификационную работу совместно) кафедра может в установленном ею порядке предоставить обучающемуся (обучающимся) возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Изменение темы выпускной квалификационной работы допускается по заявлению обучающегося, с обоснованием причины, и визами руководителя ВКР, заведующего выпускающей кафедрой и директора института не позднее начала ГИА.

2.2.2. Руководство, консультирование и рецензирование выпускных квалификационных работ.

Для подготовки выпускной квалификационной работы за обучающимся (несколькими обучающимися, выполняющими выпускную квалификационную работу совместно) приказом ректора закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы из числа работников университета и, при необходимости, консультант (консультанты).

После завершения подготовки ВКР обучающимся, руководитель представляет на кафедру письменный отзыв (в 2-х экземплярах) о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы. В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися руководитель представляет отзыв об их совместной работе.

После завершения подготовки ВКР обучающимся руководитель представляет на кафедру письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы. В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися руководитель представляет отзыв об их совместной работе.

ВКР бакалавров не подлежат рецензированию.

Кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом руководителя не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы, согласно утвержденному графику защит.

2.2.3. Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы

ВКР состоит из введения, основной части. Для ВКР бакалавров обязательными разделами являются «Безопасность жизнедеятельности» и раздел, посвященный экономике и организации труда. Также ВКР должна иметь заключение, в котором отражается суть выполненного проекта (работы) и освоение части компетенций, в заключении приводится информация о части освоенных компетенций и информация о наличии научной публикации, РИД, участия в научных мероприятиях и т.п.; в конце приводится список использованных источников. И в Приложении – графическая часть проекта.

Правила оформления ВКР должно осуществляться согласно СТО 005-2020 Система менеджмента качества. Учебно-методическая деятельность. Оформление курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ технических направлений и специальностей.

2.2.4. Процедура защиты выпускной квалификационной работы

В соответствии с графиком выполнения ВКР, а также утвержденным графиком защит, не позднее чем за две недели до даты защиты выпускник представляет на кафедру полностью оформленную ВКР, включая все необходимые подписи на титульном листе пояснительной записки и подписи на чертежах (для дипломных проектов), а также отзыв руководителя.

На заседании кафедры решается вопрос о допуске ВКР к защите. При положительном решении заведующий кафедрой подписывает титульный лист ВКР (при наличии подписей руководителя, консультанта (если назначен) и специалистов по другим обязательным разделам ВКР).

Готовясь к защите проекта, выпускник составляет тезисы выступления, оформляет графический материал, презентацию (для ВКР исследовательского характера наличие презентации обязательно).

Защита проводится на заседании ГЭК. Председателями ГЭК назначаются руководящие работники и главные специалисты производственных предприятий и научно-исследовательских организаций. В настоящее время председателем ГЭК является заместитель директора по научно-методической и инновационной деятельности АО «Иргиредмет», доктор технических наук, профессор Г.И. Войлошников. В состав ГЭК приглашаются профессорско-преподавательский состав кафедры, а также работники предприятий и объединений цветной металлургии, имеющие, как правило, ученые степени кандидатов наук. Заседания ГЭК могут проходить как в университете, так и на предприятиях, учреждениях, организациях, для которых тематика защищаемых работ представляет научный и практический интерес, в очном и/или дистанционном формате. Расписание работы ГЭК доводится до общего сведения обучающихся не позднее, чем за месяц до начала защиты выпускной квалификационной работы.

Явка обучающихся на защиту определяется по заранее составленному списку. Перед защитой секретарь ГЭК передает ВКР и другие документы ее председателю, после чего выпускник получает слово для выступления, регламент которого 10-15 минут.

В своем выступлении на заседании ГЭК выпускник должен отразить:

- актуальность темы выпускной квалификационной работы;
- запроектированные мероприятия по совершенствованию технологических процессов с обоснованием возможности их реализации в условиях конкретного предприятия;
- основные результаты технологических расчетов;
- специальную часть ВКР (проекта) (при наличии);
- вопросы автоматизации производственных процессов (при наличии), безопасности и безвредности оптимизируемого, совершенствованного или проектируемого объекта;
- основные технико-экономические показатели работы предприятия, а также экономический, и/или экологический и/или социальный эффекты от предложенных разработок автора.

Выступление не должно включать теоретические положения, заимствованные из литературных или нормативных документов, ибо они не являются предметом защиты. Особое внимание должно быть сосредоточено на собственных разработках.

Использование в процессе защиты выпускной квалификационной работы графического материала значительно облегчает выступление обучающегося и позволяет усилить обоснованность принимаемых технологических, проектных решений. Для ВКР в форме дипломного проекта наличие графического материала в виде плакатов формата А1,

выполненных с помощью ручной или компьютерной графики – обязательно. Подготовка презентации доклада в виде компьютерной презентации, выполненной в формате Power Point, по желанию. При защите ВКР в виде исследовательской дипломной работы наличие презентации, выполненной в формате Power Point, и раздаточного материала для членов ГЭК обязательно.

После выступления обучающегося на защите членами комиссии задаются вопросы, направленные на оценку сформированности компетенций по выбранным видам деятельности согласно ФГОС.

После оглашения отзыва руководителя (в котором представлена информация о сформированности части компетенций) выпускник отвечает на заданные ему вопросы и замечания научного руководителя (при наличии), председателя и членов ГЭК, а также присутствующих на защите.

По окончании публичной защиты ГЭК на закрытом заседании обсуждает результаты защиты ВКР, оценивает их, принимает решение о присвоении обучающемуся соответствующей квалификации.

Государственная экзаменационная комиссия принимает также решения о выдаче диплома с отличием и рекомендации для поступления в магистратуру.

Обучающийся, не защитивший ВКР, допускается к повторной защите только один раз, как правило, в течение трех лет после окончания учебного заведения за установленную плату.

Для обучающихся, не защитивших проект в установленные сроки по уважительной причине, подтвержденной документально, председателем ГЭК может быть назначена специальная защита, но только в дни графика заседания комиссии.

2.3. Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы

Критерии оценки	Оценка
<p>Работа выполнена в срок, оформление, структура и стиль работы соответствуют требованиям. Работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключение. В работе собрана, проанализирована и структурирована информация о металлургической технологии (согласно теме ВКР), выбрано направление решения поставленной задачи в области металлургии. Четко сформулированы цели, обозначена структура ВКР. Проведен анализ современного состояния в избранной области металлургии. Используются возможности физико-математического аппарата, знания фундаментальных общетехнических наук при выполнении ВКР. Текст иллюстрирован рисунками (схемами и т.п.). Сделаны практические предложения, указан предполагаемый (ожидаемый) эффект от их внедрения. Использовано оптимальное количество литературы и источников по теме работы. Тема работы раскрыта полностью.</p> <p>Выступление выстроено логично и последовательно, четко отражает результаты исследования и/или расчетов. Ссылаются на материалы к докладу (презентация, выполненная в Microsoft Power Point, или графические чертежи, схемы и рисунки), представленные материалы отражают полностью главные результаты по решению поставленной в ВКР задачи. Материалы к докладу выполнены на высоком оформительском уровне (графическом, компьютерном, презентационном</p>	отлично

<p>и т.п.). При защите обучающийся дает правильные и обоснованные ответы на вопросы, свободно ориентируется в тексте работы, убедительно защищает свою точку зрения.</p>	
<p>Работа выполнена в срок; в оформлении, структуре и стиле работы нет грубых ошибок. Работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключение. В работе собрана, проанализирована, но не всегда четко структурирована информация о металлургической технологии (согласно теме ВКР), однако выбрано направление решения поставленной задачи в области металлургии. Проведен анализ современного состояния в избранной области металлургии. Возможности физико-математического аппарата не полностью использованы, но студент демонстрирует знания фундаментальных общеинженерных знаний при выполнении ВКР. Даны практические рекомендации, указан предполагаемый (ожидаемый) эффект от их внедрения. Изложение большей части текста ВКР грамотно, но имеются замечания по грамматике и стилистике. В списке использованной литературы представлены различные источники информации; оформление источников информации не всегда соответствует правилам. Текст иллюстрирован рисунками (схемами и т.п.), оформление соответствует предъявляемым требованиям. Используются основная литература и источники по теме работы, работа может иметь некоторые недостатки при обобщении информации с литературных и информационных источников. Тема работы в целом раскрыта.</p> <p>Выступление выстроено логично и последовательно, достаточно хорошо отражает результаты исследования и/или расчетов. При представлении доклада не всегда ссылаются на материалы к докладу (презентация, выполненная в Microsoft Power Point, или графические чертежи, схемы и рисунки). При защите обучающийся дает правильные ответы на большинство вопросов, хорошо ориентируется в тексте работы, достаточно обосновано защищает свою точку зрения.</p>	<p>Хорошо</p>
<p>Работа выполнена с нарушениями графика, в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки. Работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключение, но носящие общий характер. В работе собрана, но слабо проанализирована информация о металлургической технологии (согласно теме ВКР), однако выбрано направление решения поставленной задачи в области металлургии. Структура работы не имеет однозначности, иногда в разделах имеется повторяющийся материал. Ограниченно использованы возможности физико-математического аппарата, демонстрирует слабые знания фундаментальных общеинженерных наук при выполнении ВКР. Текст слабо иллюстрирован рисунками (схемами и т.п.) и зачастую не в контексте основного текста, оформление не соответствует предъявляемым требованиям. Даны практические рекомендации, но предполагаемый (ожидаемый) эффект от их внедрения не назван, либо не подкреплен расчетом. Литература и источники по теме работы использованы в недостаточном объеме, их анализ слабый или вовсе отсутствует. Оформление источников информации не всегда соответствует правилам.</p>	<p>удовлетворительно</p>

<p>Тема работы раскрыта не полностью. Выступление выстроено не вполне последовательно, с нарушением логики, недостаточно четко отражает результаты исследования и/или расчетов. Слабо ссылается на материалы к докладу (презентация, выполненная в Microsoft Power Point, или графические чертежи, схемы и рисунки); представленные материалы не всегда в полном объеме отражают результаты по решению поставленной в ВКР задачи. Материалы к докладу выполнены на слабом оформительском уровне (графическом, компьютерном, презентационном и т.п.) и в недостаточном для раскрытия решения задачи, поставленной в ВКР, объеме. При защите обучающийся отвечает на вопросы неуверенно или допускает ошибки, не может убедительно защищать свою точку зрения.</p>	
<p>Значительная часть работы является заимствованным текстом и носит несамостоятельный характер. Содержание работы не соответствует ее теме. В работе определены нерешенные вопросы в избранной области металлургической технологии, однако обучающийся не предложил аргументированных решений (предложений). Структура работы не имеет однозначности, в разделах имеется повторяющийся материал. Ограниченно использованы возможности физико-математического аппарата, не демонстрирует знания фундаментальных общеинженерных знаний при выполнении ВКР. Изложение большей части текста ВКР небрежное, с орфографическими и пунктуационными ошибками, отсутствует логическая связь между разделами. При написании работы не были использованы современные источники и литература. Оформление работы не соответствует требованиям.</p> <p>В докладе студента отсутствует логика и последовательность, не приведены результаты исследования. Не ссылается во время доклада на материалы к докладу (презентация, выполненная в Microsoft Power Point, или графические чертежи, схемы и рисунки). Имеющиеся материалы к докладу выполнены не в полном объеме, небрежно, на слабом оформительском уровне (графическом, компьютерном, презентационном и т.п.). Обучающийся не ориентируется в тексте работы, при защите допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них.</p>	<p>неудовлетворительно</p>

3. Порядок подачи и рассмотрения апелляций

С порядком подачи и рассмотрения апелляций можно ознакомиться на сайте в соответствующем положении.

<http://www.istu.edu/local/modules/doc/download/42981>