Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Металлургия цветных металлов

H.B. Белоусова « 20 » января 2022 г.

Институт цветных металлов

и материаловедения

Программа государственной итоговой аттестации

Направление подготовки 22.04.02 Металлургия

Магистерская программа 22.04.02.02 Металлургия цветных металлов

Квалификация (степень) выпускника: магистр

1 Общая характеристика государственной итоговой аттестации

- 1.1 Целью проведения государственной итоговой аттестации (далее ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы высшего образования, соответствующим требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Минобрнауки России от «24» апреля 2018 г. № 308.
- 1.2 Основные задачи государственной итоговой аттестации направлены на формирование и проверку освоения следующих компетенций:
- УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;
- УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;
- УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;
- ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии;
- ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии;
- ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества;
- ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности;
- ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях;

- ПК-1 Способен организовать согласованную работу подразделений производства глинозема;
- ПК-2 Способен координировать проведение технического обслуживания и ремонта технологического оборудования в подразделениях металлургического производства;
- ПК-3 Способен осуществлять научное руководство в области производства глинозема;
- ПК-4 Способен организовать внедрение и руководить внедрением новой техники и технологий в литейных цехах;
- ПК-5 Способен разрабатывать инновационные технологические процессы в области технологии материалов и участвовать в их сопровождении и интеграции;
 - ПК-6 Способен руководить металлургическим подразделением.

1.3 Формы проведения государственной итоговой аттестации

ГИА проводится в форме: защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

Условия и сроки выполнения ВКР устанавливаются СФУ на основании: положения о ГИА, утвержденного решением Ученого совета СФУ от 25.05.2020 протокол № 5; требований стандартов по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия, утвержденных приказом Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308; учебного плана по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия.

1.4 Объем государственной итоговой аттестации в ЗЕ

В государственную итоговую аттестацию входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, и составляет 6 ЗЕ (216 часов).

1.5 Особенности проведения ГИА: проводится на русском языке.

2 Структура и содержание государственной итоговой аттестации

- 2.1 Государственный экзамен: не предусмотрен.
- 2.2 Выпускная квалификационная работа

ВКР представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

2.2.1 Выпускная квалификационная работа выполняется в виде магистерской диссертации.

2.2.2 Перечень тем

- 1. Совершенствование технологии переработки натрий и калийсодержащих отходов литейного производства.
- 2. Управление удельной поверхностью пылевой фракции кокса по индексу Блейна.
- 3. Использование альтернативных материалов для устранения анодных эффектов на электролизёрах Содерберга.
- 4. Усовершенствование методики количественной оценки состояния анода.
 - 5. Влияние шихтовки кокса на качество анодной массы.
- 6. Применение третичного дутья для стабилизации процесса прокаливания кокса и повышения его качества.
- 7. Изучение влияния способов прокаливания нефтяных коксов на их свойства.
- 8. Управление производительностью путём совершенствования трудового процесса.
- 9. Влияние состава шихты и технологических параметров прокаливания кокса на его качество.
 - 10. Пути снижения перепада напряжения в контакте "ниппель анод".
- 11. Производство анодной массы с использованием пеков с высоким содержанием хинолиннерастворимых веществ.
- 12. Повышение энергоэффективности электролизера за счет снижения напряжения в аноде.
- 13. Производство анодов уменьшенной высоты для пуска и отключения электролизеров.
- 14. Строительство участка по получению коксового материала из коксовой пыли.

- 15. Снижение газопроницаемости анодных блоков за счет изменения состава пылевой фракции.
- 16. Работа анода Содерберга с верхним токоподводом: пути снижения его расхода, снижение расходного коэффициента по анодной массе.
- 17. Повышение надёжности оборудования анодного производства при внедрении метода оперативного параметрического контроля.
- 18. Разработка композитов на основе алюминия для получения конструкционных материалов с улучшенными эксплуатационными свойствами.
- 19. Разработка экологически оптимизированных систем получения прокаленных коксов для производства анодной массы.
- 20. Влияние угольной пены на распределение тока и потенциала при электролизе криолит-глиноземных расплавов.
- 21. Снижение удельного расхода электроэнергии при производстве алюминия.
 - 22. Снижение контактного сопротивления «штырь (штанга)- анод».
- 23. Технологические решения по снижению пористости до 60 мкм в слитках серии 5083.
- 24. Снижение содержания серы в чугунной заливке, используемой для монтажа анодов алюминиевого производства.
- 25. Исследование влияния свойств фракции "пыль" при производстве анодной массы на повышение качества анодной массы и расход анода при электролизе.
- 26. Повышение эффективности проведения ТО и ремонтов ГПМ Литейного отделения №1 АО «РУСАЛ Саяногорск».
 - 27. Энергоэффективное анодное устройство.
- 28. Разработка мероприятий по повышению эффективности работы литейной машины SuperCaster.
- 29. Разработка технологии литья алюминиевых сплавов 5XXX на установке полунепрерывного литья.
- 30. Влияние режимов термообработки на сплав АД31 после модификации Al-Ti-B.
- 31. Модернизация машины термической резки с числовым программным управлением.
- 32. Повышение энергетической эффективности высокоамперных электролизеров (основные направления: подбор оптимальных технологических параметров и достижение ТЭП при различной стоимости электрической энергии, совершенствование алгоритмов АСУТП).

- 33. Разработка регламента литья плоских слитков, из алюминиевых сплавов на установке полунепрерывного литья.
- 34. Изменение конструкции проектного соединения блюмс катодная шина электролизёра.
- 35. Исследование влияния состава шихты и внепечной обработки расплава на качество продукции.
- 36. Разработка мероприятий снижения трещин при бесслитковой прокатке алюминиевой ленты из сплавов серии 3ххх.
- 37. Моделирование совмещенного процесса бесслитковой листовой заготовки для фольгопрокатного производства.
- 38. Повышение энергетической эффективности Al электролизеров путем снижения потерь напряжения в контактных узлах.
- 39. Повышение энергетической эффективности алюминиевого электролизера PA-300. (Изменение конструкции катодного устройства, оптимизация параметров АСУТП).
- 40. Изменение алгоритма охлаждения мелкой чушки, линии не прерывного литья линии Properzi.
- 41. Особенности технических решений по созданию новых типов литейной оснастки для плоских слитков.
- 42. Разработка мероприятий по снижению содержания неметаллических включений в первичных литейных сплавах.
- 43. Безопасный и эффективный ввод в эксплуатацию высокоамперных электролизеров РА-400.
- 44. Исследование возможности повышения тока и улучшения ТЭП на электролизерах C-255.
- 45. Исследование влияния технологических параметров при совмещенном способе литья и прокатки на качество литой заготовки.
- 46. Исследование качества фольговой заготовки и анализ причин образования дефектов.
- 47. Исследование возможностей улучшения ТЭП электролизеров с обожженными анодами за счет снижения выбросов парниковых газов.
- 48. Повышение эффективности улавливания фторидов путем модернизации ГОУ.
- 49. Повышение энергетической эффективности алюминиевого электролизера за счет снижения потерь теплоты в окружающую среду.
- 50. Исследование модифицирующей способности модификатора Al-Ti-B с целью снижения его расхода в сплавах серии 6000.
- 51. Совершенствование технологии легирования литейных сплавов прутковой лигатурой Al Sr 10.

- 52. Применение новых материалов при футеровке алюминиевых электролизеров.
- 53. Влияние конструктивных параметров машин непрерывного литья на эффективность процесса бесслитковой прокатки.
- 54. Увеличение срока эксплуатации анододержателя после ремонта, путем изменения технологии замены ниппеля.

2.2.3 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы

В первом семестре после утверждения темы магистранты анализируют состояние вопроса в выбранной области и выступают на научном семинаре, на котором обосновывают выбор темы, формулируют цели и задачи исследования, предлагают методы решения задач и описывают ожидаемые результаты. Студент имеет возможность изменить тему своего исследования, но не позже, чем за 3 месяца до предоставления итогового варианта ВКР.

Все этапы выполнения выпускной квалификационной работы проходят в соответствии с индивидуальным планом магистранта, согласованным с его научным руководителем. В ходе работы студенты проводят анализ имеющейся В предприятиях научно-технической литературе И на информации, исследования ПО теме диссертации И выполняют целесообразность экономические расчеты, доказывающие внедрения предлагаемых решений.

Во втором и третьем семестрах студенты выступают на научном семинаре, докладывая полученные результаты.

В четвертом семестре, согласно учебному плану, проходят производственные практики (технологическая и преддипломная), в ходе которых студенты проверяют реализуемость и эффективность своих предложений, получают статистические данные, систематизируют и обобщают результаты.

Магистерская диссертация формируется на основании отчетов о научно-исследовательской работе и результатов практики. Содержательные требования к магистерской диссертации и её защите представлены в "Положении о магистерской диссертации (ПВД МД - 2014)", разработанном в Сибирском федеральном университете. При оформлении диссертации рекомендуется руководствоваться стандартом Университета СТО 4.2-07-2014 «Система менеджмента качества.

Защита ВКР проводится в сроки, установленными графиком учебного процесса.

За неделю до защиты диссертации студенты проходят предзащиту на кафедре, проверяют текст на плагиат и сдают комплект документов

(диссертацию, подписанную научным руководителем и утвержденную заведующим кафедрой, диск с материалами ВКР, отзыв руководителя, рецензию на ВКР) секретарю ГЭК.

Защита ВКР проводится на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее 2/3 членов от полного списочного состава комиссии.

Порядок защиты выпускной квалификационной работы:

- 1. Председатель дает слово соискателю.
- 2. Доклад соискателя. На доклад отведено 7-10 мин. Если лимит положенного времени превышается, председатель имеет право прервать выступление.
 - 3. Вопросы к соискателю, ответы на вопросы.
- 4. Секретарь ГЭК читает отзывы научного руководителя и рецензента.
 - 5. Соискатель отвечает на вопросы и замечания рецензента.
- 2.2.4 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям стандарта) на основе выполнения и защиты ВКР

В критерии оценки, определяющие уровень и качество подготовки выпускника, его профессиональные компетенции, входят:

уровень готовности к осуществлению основных видов профессиональной деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой;

уровень освоения выпускником материала, предусмотренного рабочими программами дисциплин (модулей);

уровень знаний и умений, позволяющий решать типовые задачи профессиональной деятельности;

обоснованность, четкость, полнота изложения ответов;

уровень информационной и коммуникативной культуры.

Bo время защиты студенты, опираясь на сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, должны показать свою способность и умение самостоятельно выявлять проблему, ставить и решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Оценка ответа на вопрос (выполненного задания) выставляется членами Государственной экзаменационной комиссии. Оценки ставятся по четырехбалльной шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного

испытания. Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием присвоения обучающемуся квалификации, установленной ФГОС, и выдачи документа о высшем образовании и о квалификации.

Оценка "отлично" ставится, если структура, стиль и оформление работы соответствуют требованиям. Работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Сделаны практические предложения, рассчитан эффект OT рекомендуемых мероприятий. Использовано оптимальное количество литературы источников по теме работы. Автор работы владеет методикой исследования. Тема работы раскрыта полностью. Выступление выстроено логично и последовательно, четко отражает результаты исследования. При защите студент дает правильные и обоснованные ответы на вопросы, свободно ориентируется в тексте работы, убедительно защищает свою точку зрения.

Оценка "хорошо" ставится, если в оформлении, структуре и стиле работы нет грубых ошибок. Работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения И выводы, даны практические предполагаемый эффект ОТ рекомендации, указан ИХ внедрения. Использованы основная литература и источники по теме работы, работа может иметь некоторые недостатки в проведенном исследовании в изучении источников. Тема работы в целом раскрыта. Выступление выстроено логично и последовательно, достаточно хорошо отражает результаты исследования. При защите студент дает правильные ответы на большинство вопросов, хорошо ориентируется в тексте работы, достаточно обосновано защищает свою точку зрения.

Оценка "удовлетворительно" ставится, если есть недостатки в оформлении, структуре и стиле работы; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы, носящие общих характер. Даны практические рекомендации, но 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. Тема работы раскрыта не полностью. Выступление выстроено не вполне последовательно, с нарушением логики, недостаточно четко отражает результаты исследования. При защите студент отвечает на вопросы неуверенно или допускает ошибки, не может убедительно защищать свою точку зрения.

Оценка "неудовлетворительно" ставится, если значительная часть работы является заимствованным текстом и носит несамостоятельный характер. Содержание работы не соответствует ее теме. При написании

работы не были использованы современные источники и литература. Оформление работы не соответствует требованиям. В докладе студента отсутствует логика и последовательность, не приведены результаты исследования. Студент не ориентируется в тексте работы, при защите допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них.

3 Описание материально-технической базы

Для проведения государственной итоговой аттестации необходима следующая материально-техническая база:

аудитории, оборудованные учебной мебелью, видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет;

для подготовки студентов к государственной итоговой аттестации необходимы:

аудитории, оборудованные учебной мебелью;

библиотека, имеющая рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет;

компьютерные классы с комплектом лицензионного программного обеспечения Microsoft Office, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении ГИА.

Составители:

проф. кафедры МЦМ

Н.В. Белоусова

Программа утверждена на заседании выпускающей кафедры Металлургия цветных металлов

протокол № 4 от «20» января 2022 г.