

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

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки / специальность

22.03.02 Металлургия

---

Направленность (профиль) подготовки / специализация

22.03.02.31 Металлургия CDIO

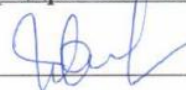
---

Красноярск 2023

Разработчик Иванов Евгений Владимирович, доцент кафедры ИБ CDIO

*ФИО, должность*

Программа принята на заседании кафедры ИБ CDIO



«22» 09 2023 года, протокол № 1

## 1 Общая характеристика государственной итоговой аттестации

1.1 Целью проведения государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы высшего образования соответствующим требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от «02» июня 2020 г. № 702.

1.2 Основные задачи ГИА направлены на формирование и проверку освоения следующих компетенций:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

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;

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);

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

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

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;

УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах;

УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности;

УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности;

ОУК-1 Способен использовать в различных сферах жизни и профессиональной деятельности критерии оценки соблюдения принципов ESG; действовать в направлении коллективного благополучия, преодоления системных кризисов и

глобальных вызовов;

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания;

ОПК-2. Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений;

ОПК-3. Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента;

ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;

ОПК-5. Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств

ОПК-6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии;

ОПК-7. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли;

ОПК-8. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ПК-1. Способен проводить элементы научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по профилю подготовки;

ПК-2. Способен осуществлять выполнение основных технологических операций металлургических процессов.

### 1.3 Формы ГИА:

подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.

### 1.4 Объем государственной итоговой аттестации:

подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы 6 з.е (216 ч.).

## **2 Структура и содержание государственной итоговой аттестации**

### 2.1 Государственный экзамен

Не предусмотрен.

### 2.2 Выпускная квалификационная работа (ВКР)

ВКР представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. ВКР может быть выполнена на иностранном языке.

2.2.1 ВКР выполняется в виде:

бакалаврская работа

---

2.2.2 Примерный перечень тем ВКР

1. Производство листов и ленты из алюминиевых сплавов в условиях Красноярского металлургического завода.
2. Производство лент из алюминиевых сплавов серии 1XXX с применением стана рулонной прокатки.
3. Производство калиброванных прутков из алюминиевого сплава 2007.
4. Производство горячекатанных плит из алюминиевого сплава В95.
5. Разработка режимов и моделирование процесса волочения проволоки из сплава серебра 925 пробы.
6. Производство кронштейнов из алюминиевых сплавов для навесных вентилируемых фасадов.
7. Исследование возможных вариантов переработки сыпучих стружковых отходов сплава АД31.
8. Производство полых профилей из сплава АД31, применяемых в строительстве.
9. Производство сплошных профилей полунепрерывным способом прессования с использованием форкамерного инструмента из сплава системы Al-Mg-Si.
10. Разработка режимов горячей и холодной прокатки и исследование механических свойств полуфабрикатов из опытных сплавов системы Al-Sc.

Темы по заявкам предприятий

*ОАО «Красноярский завод цветных металлов»*

1. Проектирование технологии очистки сточных вод от тяжелых цветных металлов.
2. Применение регенерированной азотной кислоты в процессах аффинажного производства.
3. Получение раствора тетрахлоропалладата натрия ( $\text{Na}_2\text{PdCl}_4$ ) с заданными ионными соотношениями между компонентами.
4. Получение порошков драгоценных металлов из расплава для 3D принтера.
5. Переработка палладиевых катализаторов.
6. Окислительное рафинирование серебросодержащих материалов и сплавов.

*ОК «РУСАЛ»*

1. Технологические решения окисления газовых включений в алюминиевых сплавах.
2. Исследование высокотемпературных теплофизических свойств новых футеровочных материалов на основе полукокса бурых углей для электролизеров производства алюминия.
3. Исследование рабочих и физических свойств горелых пород (глиежей), с целью их использования в качестве футеровочных материалов.
4. Исследование норовой структуры полукокса березовских углей после пиролиза в различных условиях.
5. Исследование свойств связующих для производства анодов для алюминиевой промышленности.

6. Разработка технологии получения наномодифицированного связующего для производства анодов для алюминиевой промышленности и изучение его эксплуатационных характеристик.
7. Устранение нарушений на «подошве» обожженного анода.
8. Технологическая схема повышения степени сухой газоочистки на алюминиевом производстве.
9. Разработка экономнолегированных и технологичных сплавов на основе алюминия.

### 2.2.3 Порядок выполнения ВКР

Выпускная квалификационная работа в соответствии с заявленными профессиональными типами задач (научно-исследовательская и технологическая) может включать технологические и исследовательские разделы, вопросы экономического обоснования и экологической безопасности, результаты апробации полученных результатов и т. п.

Этапы выполнения ВКР: выбор темы и изучение литературы; разработка рабочего графика; сбор, анализ и обобщение материалов по избранной теме; формулирование основных методологических положений, и практических выводов; оформление выпускной работы; представление ВКР научному руководителю для написания отзыва на работу студента; представление на внешнее рецензирование (по желанию руководителя работы); защита ВКР.

Руководитель ВКР студента назначается приказом ректора университета по представлению выпускающей кафедры. Руководство выполнения этапов ВКР может осуществляться в форматах офлайн или онлайн. В случае если ВКР носит междисциплинарный характер или связана с тематикой организации, где выполнялась работа студента, по отдельным разделам работы могут быть назначены консультанты.

Руководитель совместно со студентом разрабатывает задание на выполнение ВКР, составляет график выполнения работы, устанавливает объем разделов работы, проводит консультации, контролирует ход ее выполнения (с отметкой в графике).

При существенном отставании от намеченного графика выполнения ВКР и/или при неудовлетворительных результатах предварительной защиты ВКР студент по представлению кафедры может быть не допущен к защите ВКР и представлен в проект приказа на отчисление из университета.

### 2.2.4 Защита ВКР проводится в форме

Устный доклад с презентацией о результатах выполнения ВКР и дискуссии с членами государственной экзаменационной комиссии.

---

### 2.2.5 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям федерального государственного образовательного стандарта) на основе выполнения и защиты ВКР.

К критериям выставления оценок на основе выполнения и защиты ВКР относятся:

- актуальность темы ВКР;
- уровень теоретической проработки проблемы;

- степень теоретической, технологической и экономической обоснованности вносимых предложений и сделанных выводов по результатам выполнения работы;
- практическая ценность предложения, оценка возможности внедрения или уже полученного опыта внедрения;
- качество подготовки пояснительной записки ВКР и доклада;
- полнота и точность ответов на вопросы в ходе дискуссии.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» на основании совокупного рассмотрения членами ГЭК степени ее соответствия критериям. Ниже представлен возможный вариант декомпозиции критериев оценки.

Оценка	Критерии оценивания
отлично	<ul style="list-style-type: none"> <li>- тема ВКР является актуальной и направлена на исследование существующей проблемы металлургической отрасли, в том числе проблемы по заказу конкретного предприятия</li> <li>- уровень проработки проблемы демонстрирует уверенное знание и понимание теории и технологии металлургических процессов, содержания соответствующих естественнонаучных, общепрофессиональных и профессиональных дисциплин учебного плана</li> <li>- предложение, выносимое на защиту ВКР, обосновано, не противоречит практике в отрасли, аргументировано экономическими, статистическими или иными расчетами, содержит оценку возможности внедрения или оценку полученного опыта внедрения при наличии</li> <li>- материалы ВКР подготовлены и оформлены в соответствии с требованиями локальных нормативных актов университета и применимых отраслевых стандартов</li> <li>- в ходе защиты выпускник дает точные, полные и четкие ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии</li> </ul>
хорошо	<ul style="list-style-type: none"> <li>- тема ВКР является актуальной и направлена на исследование существующей проблемы металлургической отрасли, в том числе проблемы по заказу конкретного предприятия</li> <li>- уровень проработки проблемы демонстрирует знание и понимание теории и технологии металлургических процессов, содержания соответствующих естественнонаучных, общепрофессиональных и профессиональных дисциплин учебного плана с возможными ошибками и неточностями, не снижающими в целом ценность результатов ВКР</li> <li>- предложение, выносимое на защиту ВКР, обосновано, не противоречит практике в отрасли, в большей степени аргументировано экономическими, статистическими или иными расчетами, содержит адекватную оценку возможности внедрения. Допускаются незначительные ошибки и неточности в расчетах, не влияющие на корректность выводов</li> <li>- материалы ВКР подготовлены и оформлены в соответствии с требованиями локальных нормативных актов университета и применимых отраслевых стандартов с некоторыми замечаниями</li> <li>- в ходе защиты выпускник способен дать полные и точные ответы на некоторые вопросы членов государственной экзаменационной комиссии</li> </ul>
удовлетворительно	- тема ВКР соответствует направлению подготовки и

	<p>посвящена актуальному в целом направлению в отрасли</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уровень проработки проблемы демонстрирует достаточное знание и понимание теории и технологии металлургических процессов, содержания соответствующих естественнонаучных, общепрофессиональных и профессиональных дисциплин учебного плана. Допускаются ошибки и неточности в проработке материала, не оказывающие критического влияния на корректность выводов</li> <li>- предложение, выносимое на защиту ВКР, частично обосновано, не противоречит практике в отрасли, предпринята попытка аргументации выводов экономическими, статистическими или иными расчетами. Допускаются ошибки и неточности в расчетах, не влияющие на корректность выводов</li> <li>- материалы ВКР подготовлены и оформлены в соответствии с требованиями локальных нормативных актов университета и применимых отраслевых стандартов с некоторыми замечаниями</li> <li>- в ходе защиты выпускник способен дать полные и точные ответы на некоторые вопросы членов государственной экзаменационной комиссии</li> </ul>
неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ВКР не соответствует направлению подготовки</li> <li>- ВКР не выполнена в полном объеме</li> <li>- в работе содержатся принципиальные ошибки и допущения, критически влияющие на корректность выводов</li> <li>- степень проработки проблемы демонстрирует недостаточное знание и понимание теории и технологии металлургических процессов, содержания соответствующих естественнонаучных, общепрофессиональных и профессиональных дисциплин учебного плана</li> <li>- материалы ВКР подготовлены с нарушениями требований или комплектности</li> <li>- в ходе защиты выпускник затрудняется дать ответ на вопросы членов ГЭК</li> <li>- выпускник не является на защиту ВКР</li> <li>- выпускник не предоставляет текст ВКР на защиту</li> </ul>

### 3 Описание материально-технической базы

Перечень и характеристика необходимого материально-технического обеспечения для проведения ГИА:

- комплекс лабораторий ИЦМ, оснащенных оборудованием для выполнения ВКР;
- учебные аудитории для проведения занятий и самостоятельной работы в рамках выполнения ВКР;
- компьютерный класс с доступом к интернету и лицензионным программным обеспечением;
- копировальная техника, принтер, бумага для принтера;
- аудитория с интерактивной доской и проектором, для проведения процедуры защиты ВКР.