

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Крюков Вадим Николаевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 15.06.2026 16:00:11

Уникальный программный ключ

1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение**

**высшего образования**

**«Заполярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»**

**ЗГУ**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>1</sup>**

**по дисциплине**

**Территориальная организация предприятия цветной металлургии**

**Факультет:** Горно-технологический (ГТФ)

**Направление подготовки:** 22.04.02 «Металлургия»

**Направленность (профиль):** Металлургия цветных металлов

**Уровень образования:** магистратура

**Кафедра** «Металлургии, машин и оборудования»

наименование кафедры

**Разработчик ФОС:**

**к.с.-х.н., доцент**

\_\_\_\_\_ (должность, степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ (подпись)

**О.В. Носова**

\_\_\_\_\_ (ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ММиО, протокол № 11 от 10.06.2026

И.о. заведующего кафедрой к.т.н., доцент Е.В. Лаговская

<sup>1</sup> В данном документе представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

Фонд оценочных средств по дисциплине **Территориальная организация предприятия цветной металлургии** для текущей/ промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия на основе Рабочей программы дисциплины **Территориальная организация предприятия цветной металлургии**, Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

### **Компетенции и индикаторы их достижения**

#### **Профессиональные компетенции**

#### **ПК-2. Способен определять объекты для использования прогрессивных технологий в металлургическом производстве**

- **ПК-2.1. (Знать)** Теоретические и методологические основы географического изучения металлургии, факторы размещения предприятий основных тяжелых цветных металлов, современную территориальную макроструктуру отрасли в регионах и странах мира.
- **ПК-2.2. (Уметь)** Анализировать и сравнивать металлургические комплексы разных стран по заданным критериям, оценивать современные тенденции развития промышленности главных производителей и потребителей цветных металлов.
- **ПК-2.3. (Владеть)** Навыками картографического анализа и оценки территориальной организации металлургических предприятий с учетом сырьевых, энергетических, экологических и инфраструктурных факторов.

## **2. Паспорт фонда оценочных средств**

### **Тема 1. Теоретические и методологические основы географического изучения металлургии основных тяжелых цветных металлов**

- Формируемая компетенция: ПК-2
- Наименование оценочного средства: Тестовые задания
- Форма оценивания: Письменно

### **Тема 2. Организация, функционирование и развитие металлургических предприятий**

- Формируемая компетенция: ПК-2
- Наименование оценочного средства: Тестовые задания
- Форма оценивания: Письменно

### **Тема 3. Современная территориальная макроструктура промышленности основных тяжелых цветных металлов в регионах и странах мира**

- Формируемая компетенция: ПК-2
- Наименование оценочного средства: Практическая работа (картографический анализ)
- Форма оценивания: Письменно

### **Тема 4. Критерии сравнения металлургии основных тяжелых цветных металлов по регионам и странам мира**

- Формируемая компетенция: ПК-2
- Наименование оценочного средства: Тестовые задания
- Форма оценивания: Письменно

### **Тема 5. Современные тенденции развития промышленности основных тяжелых цветных металлов в государствах-главных производителях и потребителях данных металлов**

- Формируемая компетенция: ПК-2
- Наименование оценочного средства: Тестовые задания, итоговое собеседование
- Форма оценивания: Письменно / Устно

## **3. Перечень контрольно-оценочных средств (КОС)**

### **Перечень и шкалы оценивания**

#### **1. Текущий контроль качества**

- **Тестовые задания:** Шкала оценивания — «Зачтено / не зачтено». Критерии: правильность решения теста (пороговый уровень 75%).
- **Практическая работа:** Шкала оценивания — «Зачтено / не зачтено». Критерии: полнота заполнения таблиц, корректность выводов по факторам размещения на основе картографического анализа.

#### **2. Промежуточная аттестация (Экзамен)**

- **Итоговое тестирование и собеседование:** Шкала оценивания — 4-балльная (от 2 до 5).
- **Критерии выставления оценки:**
  - «Отлично» (5): 85–100% от максимально возможной суммы баллов. Глубокое знание географии и факторов размещения цветной металлургии, безупречное выполнение практических заданий, умение аргументированно анализировать современные тенденции отрасли.
  - «Хорошо» (4): 75–84% баллов. Полное знание материала с незначительными неточностями в определении регионов или факторов размещения.
  - «Удовлетворительно» (3): 65–74% баллов. Знание основного материала, допущение ошибок в сложных аналитических вопросах, требующих помощи преподавателя.
  - «Неудовлетворительно» (2): 0–64% баллов. Незнание базовых понятий территориальной организации, принципиальные ошибки

в определении главных центров и факторов развития цветной металлургии.

#### **4. Типовые контрольные задания и материалы для оценки знаний, умений, навыков**

##### **4.1 Задания для текущего контроля успеваемости**

**Практическая работа: Определение по картам главных факторов размещения металлургии** *Цель:* Дать характеристику территориальной организации промышленности основных тяжелых цветных металлов в регионах и странах мира. *Оборудование:* Картографическое обеспечение (специализированные карты, атласы), справочная литература. *Задание:* На примере выбранного макрорегиона (Зарубежная Европа, Зарубежная Азия, Латинская Америка, Северная Америка, Австралия или Россия) заполнить аналитические таблицы и сделать выводы.

*Блок А. Металлургия меди и никеля* Необходимо определить: название сырья, географию месторождений, центры производства, расход руды и топлива/электроэнергии на выплавку 1 тонны металла. Сделать вывод о преобладающем факторе размещения (сырьевой, энергетический или потребительский).

*Блок Б. Металлургия свинца и цинка* Необходимо определить: название сырья, географию месторождений, центры производства, расход руды и топлива/электроэнергии на выплавку 1 тонны металла. Сделать вывод о преобладающем факторе размещения.

*Блок В. Металлургия вольфрама, молибдена и благородных металлов* Необходимо определить: название сырья, географию месторождений, центры производства, расход руды и топлива/электроэнергии на выплавку 1 тонны металла. Сделать вывод о преобладающем факторе размещения.

---

##### **4.2 Задания для промежуточной аттестации (Экзамен)**

###### **Спецификация комплекта оценочных материалов**

- Общее количество заданий: 15.
- Распределение по типам и уровням сложности:
  - Задания с выбором одного верного ответа (Базовый уровень): 3 шт.
  - Задания с выбором нескольких верных ответов (Продвинутый уровень): 3 шт.
  - Задания на установление соответствия (Продвинутый уровень): 3 шт.
  - Задания на установление последовательности (Экспертный уровень): 2 шт.
  - Задания открытого типа / Кейсы (Экспертный уровень): 4 шт.

###### **Тестовые задания**

*Блок А. Задания с выбором одного верного ответа (Базовый уровень)*

1. Какой фактор является решающим при размещении предприятий по производству первичного алюминия и магния? а) Сырьевой б) Энергетический в) Потребительский г) Трудовой

2. Какая из перечисленных форм территориальной организации производства предполагает объединение нескольких предприятий разных отраслей на одной территории для использования общей инфраструктуры? а) Концентрация б) Специализация в) Кооперирование г) Промышленный узел
3. В каких развивающихся странах сосредоточены основные запасы меди и ее первичное производство? а) Чили, Перу, Индонезия, Замбия б) Нигерия, Венесуэла, Египет в) Ямайка, Заир, ЮАР г) Вьетнам, Алжир, Боливия

*Блок Б. Задания с выбором нескольких верных ответов (Продвинутый уровень)*

4. Какие страны входят в ведущую пятерку мировых производителей (или обладают крупнейшими запасами) никеля? (Выберите 2 верных варианта) а) Россия б) Индонезия в) Бразилия г) Австралия
5. Какие экологические проблемы наиболее характерны для районов размещения предприятий черной и цветной металлургии полного цикла? (Выберите 3 верных варианта) а) Загрязнение атмосферного воздуха диоксидом серы и тяжелыми металлами б) Образование огромных отвалов пустой породы и хвостохранилищ в) Истощение запасов пресной воды в регионах г) Повышение уровня грунтовых вод
6. Какие металлы традиционно относятся к группе «тяжелых цветных металлов»? (Выберите 3 верных варианта) а) Медь б) Алюминий в) Свинец г) Цинк

*Блок В. Задания на установление соответствия (Продвинутый уровень)*

7. Установите соответствие между цветным металлом и страной-лидером по его производству или запасам: А. Бокситы (сырье для алюминия) Б. Олово В. Золото
  1. Китай
  2. Гвинея
  3. Индонезия
8. Установите соответствие между фактором размещения и металлургическим производством, для которого он является определяющим: А. Сырьевой фактор Б. Энергетический фактор В. Потребительский фактор
  1. Производство первичного алюминия
  2. Обогащение медных руд
  3. Переработка вторичного свинца (лом)
9. Установите соответствие между регионом мира и его специализацией в цветной металлургии: А. Латинская Америка Б. Австралия В. Африка
  1. Крупнейший экспортер бокситов и глинозема, производство алюминия
  2. Лидер по добыче меди (Чили, Перу)
  3. Добыча меди, кобальта (ДР Конго, Замбия) и платиноидов (ЮАР)

*Блок Г. Задания на установление последовательности (Экспертный уровень)*

10. Установите правильную технологическую и территориальную последовательность создания металлургического кластера: А. Строительство инфраструктуры (дороги, энергосети, порты) Б. Геологоразведка и оценка запасов месторождения В. Запуск обогатительной фабрики и металлургического завода Г. Формирование сопутствующих производств и сервисных предприятий (промышленный узел)
11. Установите логическую последовательность этапов переработки полиметаллических руд с учетом их территориального разделения: А. Гидрометаллургическое или пирометаллургическое извлечение целевых металлов Б. Добыча руды открытым или подземным способом В. Флотационное обогащение руды на обогатительной фабрике (часто рядом с карьером) Г. Транспортировка концентрата на удаленный металлургический комбинат
- Блок Д. Задания открытого типа / Кейсы (Экспертный уровень)*
12. (Аналитический кейс). Объясните, почему производство первичного алюминия исторически тяготеет к районам дешевой гидроэнергетики (например, Сибирь, Канада, Норвегия), в то время как производство глинозема часто размещается непосредственно у мест добычи бокситов (Гвинея, Ямайка, Австралия). Опишите влияние этих факторов на себестоимость продукции.
13. (Сравнительный кейс). Сравните территориальную организацию медной промышленности Чили и России. В чем заключаются ключевые различия в размещении добывающих и перерабатывающих мощностей, и как климатические и инфраструктурные факторы влияют на эти различия?
14. (Прогнозный кейс). Какие современные тенденции (экологические стандарты, переход на «зеленую» энергетику, истощение богатых руд) наиболее сильно влияют на изменение географии предприятий цветной металлургии в странах ЕС? Приведите конкретные примеры.
15. (Расчетно-аналитический кейс). Предприятие планирует строительство нового цинкового завода. У вас есть два варианта размещения: Вариант А – рядом с месторождением, но в регионе с дефицитом электроэнергии и кадров; Вариант Б – в развитом промышленном узле с избытком энергии, но в 500 км от месторождения. Используя критерии сравнения (транспортные расходы, стоимость энергии, экологические платежи, логистика концентрата), обоснуйте оптимальный выбор.

## **5. Ключ верных вариантов ответов и критерии оценивания**

### **Ключ к заданиям закрытого типа (Блоки А, Б, В, Г)**

*Блок А (по 1 баллу за правильный ответ)*

1. б (Энергетический)
2. г (Промышленный узел)
3. а (Чили, Перу, Индонезия, Замбия)

*Блок Б (по 1 баллу за полный правильный набор, 0 баллов при любой ошибке)*  
4. а, б (Россия, Индонезия) 5. а, б, в, г (Медь, Свинец, Цинк; алюминий относится к легким металлам)

*Блок В (по 1 баллу за полное правильное соответствие)* 7. А-2, Б-3, В-1 8. А-2, Б-1, В-3 9. А-2, Б-1, В-3

*Блок Г (по 1 баллу за правильную последовательность)* 10. Б → А → В → Г  
11. Б → В → Г → А

**Ключ и критерии оценивания заданий открытого типа (Блок Д)**

*Оценивание: до 2 баллов за каждый корректно названный и раскрытый аспект (максимум 4 балла за вопрос).*

*Вопрос 12 (Алюминий и глинозем):* Эталонные аспекты:

1. Производство глинозема из бокситов – материалоемкий процесс (на 1 т глинозема требуется 2-3 т бокситов), поэтому его выгодно размещать у сырья, чтобы не перевозить балласт.
2. Электролиз алюминия – крайне энергоемкий процесс (на 1 т алюминия требуется 13-15 тыс. кВт·ч), поэтому заводы строят у источников дешевой электроэнергии (ГЭС, АЭС).
3. Влияние на себестоимость: разделение стадий позволяет минимизировать транспортные расходы на руду и максимизировать экономию на электроэнергии, что критично для конкурентоспособности металла.

*Вопрос 13 (Медь: Чили vs Россия):* Эталонные аспекты:

1. Чили: огромные запасы порфириновых медных руд, добыча ведется преимущественно открытым способом в пустынных районах (Атакама). Нехватка воды решается опреснением и строительством трубопроводов. Заводы расположены близко к карьерам.
2. Россия: руды более сложные (медно-никелевые, полиметаллические), часто находятся в суровых климатических условиях (Кольский полуостров, Забайкалье, Норильск). Логистика затруднена, требуется создание замкнутых циклов и сложной инфраструктуры.
3. Вывод: в Чили доминирует сырьевой фактор и экспортная ориентация, в России – комплексное использование сырья и высокая доля внутренних логистических издержек.

*Вопрос 14 (Тенденции в ЕС):* Эталонные аспекты:

1. Ужесточение экологических норм (система квот на выбросы CO<sub>2</sub>) делает энергоемкие производства (например, первичный алюминий или цинк) нерентабельными в ЕС, что ведет к закрытию заводов или их переносу.
2. Сдвиг в сторону рециклинга: рост доли вторичной металлургии, которая размещается ближе к потребителю (крупным агломерациям), а не к источникам руды.
3. Пример: закрытие части мощностей по производству алюминия в Европе и рост инвестиций в заводы по переработке лома и производству "зеленого" алюминия с использованием ВИЭ.

*Вопрос 15 (Выбор места для цинкового завода):* Эталонные аспекты:

1. Цинковое производство (особенно гидрометаллургическое) является энергоемким, но транспортировка концентрата (содержание цинка 45-55%) дешевле, чем транспортировка готового металла или полуфабрикатов на большие расстояния.
2. Вариант Б (промышленный узел) предпочтительнее, так как наличие избытка энергии, развитой инфраструктуры и кадров компенсирует транспортные расходы на доставку концентрата (500 км – приемлемое расстояние для ж/д перевозки насыпных грузов).
3. Вариант А несет высокие риски: дефицит энергии потребует строительства собственной генерации (резкий рост CAPEX), а нехватка кадров увеличит OPEX. Экологические платежи в развитом узле могут быть выше, но они нивелируются эффективностью масштаба.

**Итоговый подсчет баллов и перевод в шкалу оценивания:**

- Максимальный балл за экзамен: 3 (Блок А) + 3 (Блок Б) + 3 (Блок В) + 2 (Блок Г) + 16 (Блок Д) = 27 баллов.
- Перевод в 4-балльную шкалу (согласно критериям ЗГУ):
  - 23–27 баллов (85–100%) = «Отлично» (5)
  - 20–22 балла (75–84%) = «Хорошо» (4)
  - 18–19 баллов (65–74%) = «Удовлетворительно» (3)
  - Менее 18 баллов (<65%) = «Неудовлетворительно» (2)