

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Глазовский государственный инженерно-педагогический университет
имени В.Г. Короленко»

Утверждена
на заседании ученого совета университета

06 апреля 2026 г. протокол № 8
Приказ № 39 от 08 апреля 2026 г.

Ректор Я.А. Чиговская-Назарова

Документ подписан
усиленной квалифицированной
электронной подписью

Сертификат: 02bc37600deb34fa84b1991769419b31c
Владелец: Чиговская-Назарова Янина Александровна
Действителен: с 26.01.2026 по 26.04.2027

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ПРОВЕРКЕ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК -6**

Уровень основной профессиональной образовательной программы	бакалавриат
Направление подготовки	22.03.02 Metallurgy
Направленность (профиль)	Технология материалов
Форма обучения	Очная

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-6

Формулировка компетенции:

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

Формулировка индикаторов достижения компетенций:

ОПК-6.1. Знает эффективные и безопасные средства и технологии.

ОПК-6.2. Умеет выбрать и принять обоснованные технические решения.

ОПК-6.3. Владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности, выбирая эффективные и безопасные технические средства и технологии.

Перечень дисциплин и практик

Индекс	Название дисциплины
Б1.О.05.02	Экология
Б1.О.05.03	Охрана труда и промышленная безопасность
Б1.В.01.07	Современные металлургические технологии
Б1.В.ДВ.01.01.01	Основы пиро- и гидрометаллургического производства
Б1.В.ДВ.01.01.05	Металлургия редкоземельных и радиоактивных металлов
Б1.В.ДВ.01.02.03	Технологические линии и системы автоматизации в ОМД
Б1.В.ДВ.01.02.07	Основы технологических процессов пластической обработки металлов и сплавов

Для проведения поститогового контроля по проверке этапов формирования компетенции и индикаторов достижения компетенции выбирается несколько представленных в ФОСе заданий дисциплин(ы), общая продолжительность выполнения которых не должна превышать 60 минут.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРОВЕРКЕ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-6

ЭКОЛОГИЯ

Код компетенции	ОПК-6
Формулировка компетенции	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
Индикатор достижения компетенции	ОПК-6.1. Знает эффективные и безопасные средства и технологии. ОПК-6.2. Умеет выбрать и принять обоснованные технические решения. ОПК-6.3. Владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности, выбирая эффективные и безопасные технические средства и технологии.

1. Совокупность отходов производства и потребления, которые могут быть использованы в качестве основного или вспомогательного материала для выпуска целевой продукции, называются:

- а) Отходы производства
- б) Отходы потребления
- в) Побочные продукты
- г) Вторичные материальные ресурсы

2. Созданию глобальных систем мониторинга, состояния окружающей среды положила начало конференция:

- а) в Лондоне в 1972 г.
- б) в Монреале в 1987 г
- в) в Стокгольме в 1972г.
- г) в ноябре 1979 г. в Женеве

3. Основными источниками оксидов азота являются газы, образующиеся на стационарных установках при сжигании топлива, на их долю приходится ...% от всех выбросов:

- а) 5 %
- б) 10 %
- в) 15 %
- г) 3 %

4. Механическая очистка позволяет выделить из СВ нерастворенных минеральных и органических примесей до:

- а) 90-95%
- б) 30-40 %
- в) 60-70 %
- г) 70-80 %

5. Сточные воды, использованные в технологическом процессе производства или получающиеся при добыче полезных ископаемых, называются:

- а) производственные
- б) бытовые
- в) атмосферные
- г) комбинированные

6. Установите соответствие между размерами зон геоэкологического влияния и разными промышленными источниками:

Размер зоны влияния	Промышленный источник
1) 5-7 км	а) Шахта, карьер
2) 1-5 км	б) ТЭЦ, ТЭС, ГРЭС
3) 0,015-0,3 км	в) Комбинат, завод
4) 3-50 км	г) Железная дорога

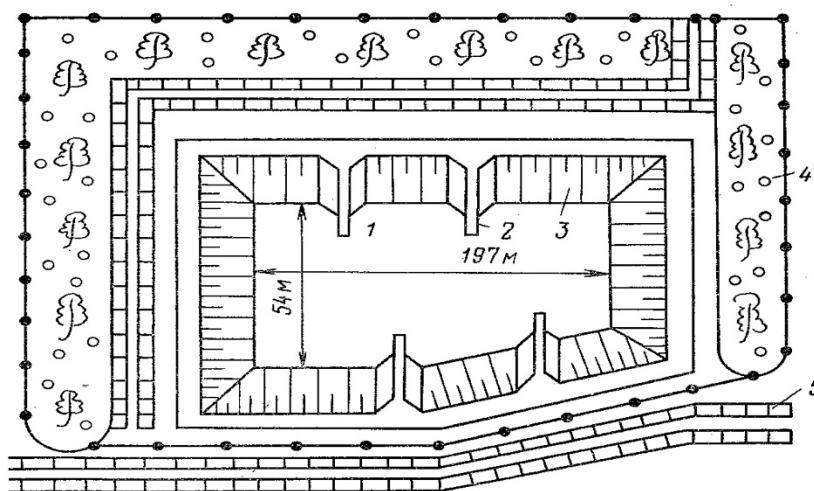
7. Найдите соответствие между классом и видом загрязнения окружающей среды.

Класс загрязнения	Вид загрязнения
1) ингредиентное	а) шумовое
2) параметрическое	б) ядохимикаты
3) биоценоотическое	в) микробное
4) стацциально-деструкционное	г) эрозия почв

8. Практическое задание:

Определите название сооружения, предназначенного для сбора шлама от общезаводских очистных сооружений, очистки рассолов, шлаковых материалов, золы, изображенного на

рисунке:



ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Код компетенции	ОПК-6
Формулировка компетенции	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
Индикатор достижения компетенции	ОПК-6.1 Знает эффективные и безопасные средства и технологии ОПК-6.3 Владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности, выбирая эффективные и безопасные технические средства и технологии

Время выполнения заданий: не более 30 минут

1.Задания с выбором правильного ответа:

1. На какие организации распространяются положения Федерального закона № 116-ФЗ ?
 - А) На все организации независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, осуществляющие деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов на территории Российской Федерации и на иных территориях, над которыми Российская Федерация осуществляет юрисдикцию в соответствии с законодательством Российской Федерации и нормами международного права.
 - Б) На все коммерческие организации независимо от форм осуществления деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов.
 - В) На все организации независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, осуществляющие деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов только на территории Российской Федерации.
 - Г) На государственные и негосударственные некоммерческие организации, эксплуатирующие опасные производственные объекты в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

2. Что понимается под требованиями промышленной безопасности в соответствии с Федеральным законом от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»?

А) Условия, запреты, ограничения и другие обязательные требования, содержащиеся в Федеральном законе от 21.07.1997 № 116-ФЗ, других федеральных законах и принимаемых в соответствии с ними нормативных правовых актах Президента Российской Федерации, нормативных правовых актах Правительства Российской Федерации, а также федеральных нормах и правилах в области промышленной безопасности.

Б) Условия, запреты, ограничения, установленные в нормативных актах, соблюдение которых обеспечивает состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий.

В) Условия, запреты, ограничения и другие обязательные требования, содержащиеся в федеральных законах, соблюдение которых обеспечивает промышленную безопасность.

Г) Требования, содержащиеся в нормативных технических документах, принимаемых федеральным органом исполнительной власти, специально уполномоченным в области промышленной безопасности, в рамках его компетенции и по установленным формам.

3. Каким способом направляются заявление о предоставлении лицензии и прилагаемые к нему документы соискателем лицензии в лицензирующий орган?

А) В форме электронных документов (комплекта электронных документов), а также непосредственно на бумажном носителе или заказным почтовым отправлением с уведомлением о вручении, если это предусмотрено положениями о лицензировании конкретных видов деятельности.

Б) Только при личном посещении лицензирующего органа.

В) Только в форме электронных документов (пакета электронных документов).

Г) Только заказным почтовым отправлением с уведомлением о вручении с обязательной описью вложений.

4. Какой нормативный правовой акт содержит перечень критериев, по которым производственный объект относится к категории опасных?

А) Постановление Правительства «О регистрации объектов в государственном реестре».

Б) Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

В) Указ Президента «Об утверждении перечня опасных производственных объектов».

Г) Положение о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору.

5. На какие классы опасности подразделяются опасные производственные объекты в зависимости от уровня потенциальной опасности аварий на них для жизненно важных интересов личности и общества?

А) I класс опасности - опасные производственные объекты низкой опасности. II класс опасности - опасные производственные объекты средней опасности. III класс опасности - опасные производственные объекты высокой опасности. IV класс опасности - опасные производственные объекты чрезвычайно высокой опасности.

Б) I класс опасности - опасные производственные объекты чрезвычайно высокой опасности. II класс опасности - опасные производственные объекты высокой опасности.

III класс опасности - опасные производственные объекты средней опасности. IV класс опасности - опасные производственные объекты низкой опасности.

В) I класс опасности - опасные производственные объекты высокой опасности. II класс опасности - опасные производственные объекты средней опасности. III класс опасности - опасные производственные объекты низкой опасности. IV класс опасности - неопасные производственные объекты (вероятность аварии равна нулю).

6. Какой из перечисленных выводов может содержаться в заключении экспертизы промышленной безопасности технических устройств?

А) Объект экспертизы соответствует требованиям промышленной безопасности.

Б) Объект экспертизы соответствует требованиям эксплуатационной документации.

В) Объект экспертизы соответствует требованиям проектной документации.

Г) Объект экспертизы не соответствует требованиям промышленной безопасности.

Д) Объект экспертизы не в полной мере соответствует требованиям проектной документации.

7. Какое определение соответствует понятию «обоснование безопасности опасного производственного объекта», изложенному в Федеральном законе от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»?

А) Документ, содержащий сведения о результатах оценки риска аварии на опасном производственном объекте и связанной с ней угрозы, условия безопасной эксплуатации опасного производственного объекта, требования к эксплуатации, капитальному ремонту, консервации и ликвидации опасного производственного объекта.

Б) Документ, содержащий сведения о результатах оценки риска аварии на опасном производственном объекте и связанной с ней угрозы, требования к безопасной эксплуатации опасного производственного объекта, требования к обслуживающему персоналу.

В) Документ, содержащий сведения об условиях безопасной эксплуатации опасного производственного объекта, требования к эксплуатации, капитальному ремонту, консервации и ликвидации опасного производственного объекта.

8. В каком из перечисленных случаев требования промышленной безопасности к эксплуатации, капитальному ремонту, техническому перевооружению, консервации и ликвидации опасного производственного объекта могут быть установлены в обосновании безопасности опасного производственного объекта?

А) При разработке плана по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах.

Б) При подготовке проектной документации на любой опасный производственный объект независимо от класса опасности.

В) В случае, если при проектировании, строительстве, эксплуатации, реконструкции, капитальном ремонте, техническом перевооружении, консервации или ликвидации опасного производственного объекта требуется отступление от требований промышленной безопасности, установленных федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности, таких требований недостаточно и (или) они не установлены.

Г) В случае, если разработчиком проектной документации является иностранная организация.

2. Задания с выбором нескольких правильных ответов:

9. Какие инженерные решения позволяют повысить уровень пожарной безопасности на металлургических заводах?

- А) Применение огнестойких материалов при строительстве цехов.
- В) Оснащение оборудованием автоматического пожаротушения.
- С) Разработка планов эвакуации и проведение тренировок персонала.
- Д) Ограничение хранения легковоспламеняющихся веществ вблизи мест обработки металла.
- Е) Повышение квалификации сварочных бригад по технике безопасности.

3. Задания на установление соответствия:

10. Установите соответствие между основными пунктами Федерального закона №116-ФЗ («О промышленной безопасности опасных производственных объектов») и примерами мероприятий по обеспечению безопасности на металлургических предприятиях.

Федеральный закон	Мероприятия
А) Осуществление производственного контроля	1) Постоянный мониторинг состояния технологического оборудования и инженерных коммуникаций
Б) Наличие декларации промышленной безопасности	2) Подготовка документа, содержащего оценку потенциальных рисков аварии и план действий по минимизации последствий
В) Оценка готовности подразделений к действиям в условиях чрезвычайной ситуации	3) Проведение регулярных учений и тренировок по отработке экстренных процедур
Г) Предоставление работникам необходимой специальной защитной экипировки	4) Обеспечение персонала средствами индивидуальной защиты и специализированной одеждой
Д) Анализ нарушений и разработка предложений по улучшению условий труда	5) Формирование базы данных обо всех инцидентах и систематический разбор случаев с целью предотвращения аналогичных ситуаций

11. Соотнесите актуальные проблемы промышленной безопасности металлургической отрасли с возможными путями их решения.

Проблемы	Пути решения
(А) Высокая вероятность пожаров	1) Модернизация технологий очистки воздуха
(В) Загрязнение окружающей среды	2) Установки противопожарных сигнализаций
(С) Риск взрывов	3) Автоматизация контроля над состоянием газопроводов
(Д) Неблагоприятные условия труда	4) Улучшение вентиляции и освещения рабочего пространства
(Е) Недостаточная квалификация персонала	5) Обязательная сертификация и регулярное обучение сотрудников

4. Задания на установление правильной последовательности:

12. Расположите шаги в правильном порядке, отражающем приоритетность действий при выявлении угрозы здоровью сотрудников металлургического завода вследствие превышения предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны.

1. Привлечение специализированных служб для выявления причины загрязнения.
2. Оповещение руководства предприятия и принятие решений о мерах предосторожности.
3. Временная приостановка работ в зоне повышенного риска.
4. Определение источников загрязнения и разработка плана устранения.
5. Информирование сотрудников о сложившейся ситуации и рекомендациях по защите своего здоровья.
6. Проверка эффективности принятых мер и восстановление нормальной работы цеха.

5. Задания с развернутым ответом:

13. Государственное регулирование в области охраны труда.

14. Организационные методы обеспечения безопасности

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Код компетенции	ОПК-6
Формулировка компетенции	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
Индикатор достижения компетенции	ОПК-6.1. Знает эффективные и безопасные средства и технологии. ОПК-6.2. Умеет выбрать и принять обоснованные технические решения. ОПК-6.3. Владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности, выбирая эффективные и безопасные технические средства и технологии.

Время выполнения заданий: не более 30 минут

1. Технологической схеме переработки медного сульфидного сырья соответствует последовательность технологических процессов:

- 1) Плавка – обжиг – дистилляция – рафинирование – электролиз
- 2) Обжиг – плавка – огневое рафинирование – конвертирование штейнов – электролиз
- 3) Плавка – обжиг – электролиз – конвертирование штейнов – огневое рафинирование
- 4) Обжиг – плавка – конвертирование штейнов – огневое рафинирование – электролиз
- 5) Плавка – конвертирование штейнов – обжиг штейна – огневое рафинирование – электролиз

2. Технологической схеме переработки бокситов соответствует последовательность технологических процессов:

- 1) Выщелачивание – декомпозиция – кальцинация – мокрый размол – сгущение

- 2) Мокрый размол – выщелачивание – сгущение – декомпозиция – кальцинация
- 3) Кальцинация – декомпозиция – сгущение – выщелачивание – мокрый размол
- 4) Декомпозиция – выщелачивание – мокрый размол – сгущение – кальцинация
- 5) Сгущение – декомпозиция – кальцинация – мокрый размол – выщелачивание

3. Технологической схеме переработки золотосодержащих руд соответствует последовательность технологических процессов:

- 1) Гравитация – цианирование – цементация – аффинаж
- 2) Аффинаж – цементация – цианирование – гравитация
- 3) Гравитация – цементация – аффинаж – цианирование
- 4) Цианирование – цементация – гравитация – аффинаж
- 5) Цементация – цианирование – аффинаж – гравитация

4. Установите соответствие между видом технологической операции и определением:

ОПЕРАЦИЯ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

- | | |
|------------------------------|--|
| А) кальцинирующий обжиг | 1) разложение нагревом химически неустойчивых соединений |
| Б) металлотермическая плавка | 2) получение Me за счет восстановления его оксидных соединений углеродистыми восстановителями и перевод пустой породы в шлак |
| В) восстановительная плавка | 3) получение трудновосстановимых Me, склонных в случае использования углеродистых восстановителей к образованию карбидов |
| Г) галогенизирующий обжиг | 4) перевод оксидов или сульфидов в водорастворимые или летучие фториды или хлориды |

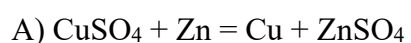
5. Установите соответствие между видом металлургического аппарата и процессом, проходящим в нем:

АППАРАТ

ПРОЦЕСС

- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| А) автоклав | 1) обжиг |
| Б) декомпозер | 2) выщелачивание |
| В) электролизер | 3) разложение раствора |
| Г) трубчатая вращающаяся печь | 4) рафинирование металла |

6. Установите соответствие между уравнением и описанием:



1) конвертирование штейна

- | | |
|--|---------------------|
| Б) $\text{Cu}^0 - 2\bar{e} = \text{Cu}^{2+}$ | 2) катодный процесс |
| В) $\text{Cu}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Cu}^0$ | 3) анодный процесс |
| Г) $\text{Cu}_2\text{S} + \text{O}_2 = 2\text{Cu} + \text{SO}_2$ | 4) цементация |

7. Дайте классификацию металлургических процессов.

8. Основные переделы способа Байера.

9. Природный сплав золота называется:

1. Электрон
2. Латунь
3. Нейзильбер
4. Электрум
5. Инвар

10. Золотины состоят из:

1. Чистого золота
2. Соединений золота с легкими металлами
3. Соединений золота с благородными металлами
4. Соединений золота с редкими металлами
5. Соединений золота с тяжелыми металлами

11. Продукция аффинажного завода:

1. Слитки
2. Порошки
3. Гранулы
4. Аноды
5. Фольга

12. Системы пробирования золота –

1. Метрическая
2. Золотниковая
3. Каратная
4. Размерная
5. Процентная

13. Какие современные металлургические технологии направлены на энергосбережение и уменьшение углеродного следа?

1. Топливо-кислородные горелки (Fuel-oxygen burners)
2. Безугольная плавка HYBRIT
3. Энергосберегающая технология HISARNA

4. Горячая прямораскатанная сталь (Hot Direct Rolling)
5. Внедрение биотоплива и альтернативных энергоносителей

14. Какие цифровые технологии активно развиваются в металлургии?

1. Искусственный интеллект и машинное обучение (AI & ML)
2. Интернет вещей (IoT)
3. Роботы и автоматизация процессов (Robotics and Automation)
4. Распределённые базы данных блокчейна (Blockchain)
5. 3D-принтеры и аддитивные технологии (Additive Manufacturing)

ОСНОВЫ ПИРО- И ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Код компетенции	ОПК-6
Формулировка компетенции	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
Индикатор достижения компетенции	ОПК-6.1 Знает эффективные и безопасные средства и технологии ОПК-6.2 Умеет выбрать и принять обоснованные технические решения ОПК-6.3 Владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности, выбирая эффективные и безопасные технические средства и технологии

1. Задания с выбором правильного ответа:

1. Каким основным методом получают металлический кальций?
 - a) Карботермическое восстановление
 - b) Пиролиз природных ископаемых
 - c) Электролиз расплава хлорида кальция
 - d) Гидротермическое восстановление
2. Какой минерал служит основным источником для получения кальция?
 - a) Гипс
 - b) Доломит
 - c) Фосфорит
 - d) Известняк
3. Какая форма кальция получается в результате восстановления известняка?
 - a) Оксиды кальция
 - b) Карбиды кальция
 - c) Гидроксид кальция
 - d) Моноксид кальция
4. Зачем проводят предварительную подготовку известняка перед производством кальция?
 - a) Чтобы снизить точку плавления минерала
 - b) Для повышения активности сырья в последующих реакциях
 - c) Чтобы удалить вредные примеси
 - d) Чтобы увеличить плотность минерала
5. Какой аппарат используют для проведения пирохимических процессов при производстве кальция?
 - a) Автоклав
 - b) Доменную печь
 - c) Вагранку
 - d) Электродуговую печь
6. Что служит продуктом пирохимического восстановления известняка?

- a) Готовый чистый кальций
- b) Ангидрит
- c) Портландцемент
- d) Негашеная известь

7. Какую роль играет электричество в пирохимическом процессе производства кальция?

- a) Источник освещения
- b) Средство нагрева и инициатор химических реакций
- c) Способ перемещения сырья
- d) Используется исключительно для нейтрализации примесей

8. Как называется процедура удаления влаги из известняка перед проведением пирохимических процессов?

- a) Пропарка
- b) Каустификация
- c) Декарбонизация
- d) Сушка

2. Задания с выбором нескольких правильных ответов:

9. Какие процессы относят к гидрометаллургическим?

- A) Извлечение металлов из растворов
- B) Печное выплавление металлов
- C) Селективное растворение металлов
- D) Термическое восстановление металлов
- E) Мембранное разделение растворов

10. Какие технологии используют для концентрирования растворов металлов в гидрометаллургии?

- A) Адсорбция
- B) Фильтрация
- C) Ионный обмен
- D) Электродиализ
- E) Центрифугирование

11. Какие металлы традиционно перерабатывают гидрометаллургическими методами?

- A) Золото
- B) Медь
- C) Алюминий
- D) Никель
- E) Платина

3. Задания на установление соответствия:

Установите соответствие между этапом жидкостной экстракции и его описанием:

Этапы жидкостной экстракции:

- A) Смешивание фаз
- B) Фаза разделения
- B) Промывка экстракта
- Г) Реэкстракция
- Д) Сокращение разбавленности экстракта

Описание этапов:

1. Объединение исходного раствора и экстрагента с последующим перемешиванием для максимального извлечения целевых компонентов.
2. Отделение полученной эмульсии на чистые слои: исходный раствор и экстрагент с целевым компонентом.

3. Последующее повторное извлечение целевого компонента из экстрагента в исходный раствор.
4. Дальнейшая очистка экстракта от нежелательных примесей.
5. Процесс возврата части растворителя для сокращения разбавленности экстракта и повышения концентрации целевого компонента.

4. Задания с развернутым ответом

13. Рассмотрите процесс экстракционного разделения циркония и гафния с применением трибутилфосфата (ТБФ) в качестве экстрагента. Опишите основные этапы процесса, укажите принципиальную схему экстракции, назовите необходимые реагенты и растворители.

МЕТАЛЛУРГИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ И РАДИОАКТИВНЫХ МЕТАЛЛОВ

Код компетенции	ОПК-6
Формулировка компетенции	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
Индикатор достижения компетенции	ОПК-6.1 Знает эффективные и безопасные средства и технологии ОПК-6.2 Умеет выбрать и принять обоснованные технические решения ОПК-6.3 Владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности, выбирая эффективные и безопасные технические средства и технологии

Время выполнения заданий: не более 30 минут

1. Задания с выбором правильного ответа:

1. Какой минерал является основным источником природного урана?
 - А) Пирит
 - Б) Кальцит
 - В) Уранинит (основной источник)
 - Г) Галенит
2. Какие элементы чаще всего сопутствуют месторождениям урановых руд?
 - А) Золото и серебро
 - Б) Фосфор и калий
 - В) Торий и редкоземельные металлы (чаще всего встречаются вместе с урановыми рудами)
 - Г) Натрий и магний
3. Как называется основной промышленный способ извлечения урана из руды?
 - А) Амальгамация
 - Б) Флотация
 - В) Выщелачивание (наиболее распространённый метод добычи урана)
 - Г) Магнитная сепарация
4. Что такое торий и почему он важен для ядерной энергетики?
 - А) Торий — металл, используемый исключительно в производстве ювелирных изделий
 - Б) Торий — радиоактивный элемент, перспективный альтернативный топливный ресурс для ядерных реакторов (важен как потенциальный материал топлива будущего поколения реакторов)
 - В) Торий — лёгкий газообразный элемент, применяемый в качестве охладителя в атомных электростанциях
 - Г) Торий — твёрдый углеродистый компонент, заменяющий графитовые стержни
5. Какие регионы являются ведущими мировыми производителями урана?

- А) Австралия, Канада, Казахстан (ведущие производители урана)
 - Б) Бразилия, Мексика, Аргентина
 - В) Индия, Китай, Япония
 - Г) Южная Африка, Турция, Греция
6. Почему месторождение Монте-Принс-Чарльз в Канаде считается уникальным?
- А) Там были найдены самые крупные самородки золота
 - Б) Это единственное известное месторождение платины
 - В) Оно содержит одну из самых больших концентраций урана в мире (одно из крупнейших месторождений урана планеты)
 - Г) Здесь добывают редкие виды алмазов
7. Какой процесс используют для очистки извлечённого урана перед обогащением?
- А) Дробление и измельчение
 - Б) Гидрометаллургический переработочный цикл (очистка проводится путём переработки и выделения чистого UO_2 или U_3O_8)
 - В) Химическое травление
 - Г) Электролитическое осаждение
8. Назовите основные минералы, содержащие торий:
- А) Ильит, бретцлит, перротин (ториевые минералы)
 - Б) Магнетит, гематит, пироксен
 - В) Хромит, касситерит, циркон
 - Г) Нефелин, ортоклаз, полевой шпат
9. Какова основная цель обогащения урана?
- А) Повышение содержания изотопа ^{235}U (для увеличения концентрации активного компонента в топливе для АЭС)
 - Б) Избавление от примесей металлов
 - В) Обеспечение устойчивости структуры кристаллической решётки
 - Г) Увеличение теплопроводности материала
10. Чем обусловлен интерес современной науки к изучению природных соединений тория?
- А) Их высокая электропроводность
 - Б) Потенциальное использование в экологически чистых источниках энергии
 - В) Использование в медицине для диагностики заболеваний
 - Г) Возможность разработки инновационных материалов для атомной промышленности (исследования направлены на разработку технологий для будущих поколений реакторов на ториевом цикле)

2. Задания с выбором нескольких правильных ответов:

11. Какие преимущества имеет метод подземного выщелачивания (ISL)?
- А) Минимальное нарушение поверхности земли
 - Б) Низкая стоимость эксплуатации
 - С) Высокое качество добываемого урана
 - Д) Экологическая безопасность процесса
 - Е) Отсутствие необходимости строительства крупных перерабатывающих заводов
12. Что относится к современным технологиям обогащения урана?
- А) Электрическое дробление
 - Б) Газодисперсное отделение изотопов
 - С) Применение гигантских газовых центрифуг
 - Д) Лазерный метод разделения изотопов
 - Е) Термическое испарение и конденсация

3. Задания на установление соответствия:

13. Установите правильное соответствие между технологиями производства урана и их характеристиками:

Технология	Характеристика
А) Подземное выщелачивание (in situ leaching, ISL)	1. Метод основан на добыче урана путем растворения его непосредственно в подземных пластах, минуя традиционные методы открытой или подземной добычи. Используется преимущественно для залежей низкой стоимости и легко извлекаемых запасов. Не требует значительных капитальных затрат и оказывает минимальное воздействие на окружающую среду.
Б) Открытая разработка (open-pit mining)	2. Этот метод предполагает добычу урана открытым способом с использованием экскаваторов и другого оборудования для удаления верхнего слоя почвы и горных пород. Применяется для богатых поверхностных месторождений. Требует значительного объема работ по восстановлению ландшафта после завершения добычи.
В) Подземная разработка (underground mining)	3. Используются шахтные технологии для извлечения урана с большой глубины. Обычно применяется для глубоких залежей, когда открытый способ экономически невыгоден. Требуется сложное оборудование и строгие меры безопасности работников.
Г) Гигантские центрифуги (gas centrifuge enrichment)	4. Процесс обогащения урана, используемый для повышения доли изотопа ^{235}U . Центрифуга разделяет легкие и тяжелые компоненты смеси газов гексафторида урана (UF_6). Наиболее эффективный современный метод обогащения урана.
Д) Диффузионное разделение (diffusion separation)	5. Исторически первый метод разделения изотопов урана, использующий различия в скорости диффузии молекул газа UF_6 через пористые мембраны. Был вытеснен более эффективными методами, такими как центрифужное обогащение.

4. Задания с развернутым ответом:

14. Технологии получения урана.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЛИНИИ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ В ОМД

Код компетенции	ОПК-6
Формулировка компетенции	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
Индикатор достижения компетенции	ОПК-6.1 Знает эффективные и безопасные средства и технологии ОПК-6.2 Умеет выбрать и принять обоснованные технические

	решения ОПК-6.3 Владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности, выбирая эффективные и безопасные технические средства и технологии
--	--

1. Задания с выбором правильного ответа:

1. При каком условии существенно повышается экономичность прошивной прокатки?
 - А. Минимизации диаметрального размера заготовки.
 - В. Повышении степени обжима и уменьшении отходов.
 - С. Применении дорогостоящего оборудования.
 - Д. Использование низкосортных сплавов.
2. Какая характеристика характеризует показатель «удельный расход энергии» в прошивных станах?
 - А. Энергозатраты на освещение цеха.
 - В. Общая энергия, потраченная на нагрев печи.
 - С. Энергия, затрачиваемая на изменение формы заготовки (перевод в готовую продукцию).
 - Д. Суммарная электрическая нагрузка всего предприятия.
3. Что служит главным критерием успешности проектирования очага деформации при прошивной прокатке?
 - А. Экономичность производства.
 - В. Отсутствие дефектов во внешней оболочке трубы.
 - С. Равномерность распределения напряжения и отсутствие зон концентрации напряжения.
 - Д. Максимальная простота конструкции оборудования.
4. Какие устройства обеспечивают сбор первичной информации о состоянии технологического процесса в ОМД?
 - А) Исполнительные механизмы
 - В) Регуляторы
 - С) Датчики
 - Д) Интерфейсы связи
5. Какой прибор предназначен для измерения температуры в зоне нагрева заготовки в установках ОМД?
 - А) Манометр
 - В) Термопара
 - С) Амперметр
 - Д) Индикатор влажности
6. Что контролирует уровнемер в процессе ОМД?
 - А) Уровень жидкого металла в ванне
 - В) Силу сжатия пресс-штемпеля
 - С) Линейные размеры изделия
 - Д) Давление воздуха в пневмосети
7. Какое устройство преобразует механические колебания заготовки в электрический сигнал для последующего анализа?
 - А) Барометр
 - В) Виброакустический датчик
 - С) Потенциометр
 - Д) Лазерный дальномер

2. Задания с выбором нескольких правильных ответов:

8. Какие логические элементы используются при построении схем управления системами автоматики?
 - А) Инвертор (НЕ)
 - В) Конъюнктор (И)

- С) Дизъюнктор (ИЛИ)
 D) Аккумулятор заряда
9. Что означает оператор $\wedge$ в булевых функциях?
 A) Логическое сложение
 B) Логическое умножение (конъюнкция)
 C) Логическое отрицание
 D) Логическое деление
10. Для чего применяют логические функции в схемах управления ОМД?
 A) Для описания условий срабатывания исполнительных механизмов
 B) Для составления алгоритмов включения/выключения оборудования
 C) Для кодирования зависимостей состояний оборудования
 D) Для поддержания стабильной температуры в цехе

3. Задания на установление соответствия:

11. Установите соответствие между математическими моделями и соответствующими им характеристиками и показателями качества работы систем автоматического управления (САУ):

Модель системы	Характеристика / Показатель качества
(1) Линейная стационарная САУ второго порядка	(А) Колебательность процесса перехода системы в новое состояние
(2) Непрерывная нелинейная САУ	(В) Быстродействие системы, зависящее от корней характеристического уравнения
(3) Дискретная импульсная система	(С) Наличие точки равновесия и характер устойчивости
(4) Стохастическая система	(D) Вероятностные характеристики процесса, среднее квадратичное отклонение выходного сигнала
(5) Детерминированная линейная система	(Е) Период дискретизации и задержка реакции на управляющий сигнал
	(F) Устойчивость, зависящая от начальных условий

Задание 4 С развернутым ответом

12. Какие две категории относятся к основным видам автоматизации в ОМД?
 13. Что обозначают аббревиатуры PLC и SCADA?
 14. Какие два показателя характеризуют эффективность автоматизированной системы в ОМД?

ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

Код компетенции	ОПК-6
Формулировка компетенции	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и

	безопасные технические средства и технологии
Индикатор достижения компетенции	ОПК-6.1. Знает эффективные и безопасные средства и технологии. ОПК-6.2. Умеет выбрать и принять обоснованные технические решения. ОПК-6.3. Владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности, выбирая эффективные и безопасные технические средства и технологии.

Время выполнения заданий: 30 мин.

Задания с выбором нескольких правильных ответов.

1 Винтовая прокатка может применяться для

- 1 производства бесшовных труб
- 2 производства сварных труб
- 3 производства мелющих шаров и валов с периодическим профилем
- 4 изделий сложной формы небольшой длины (ключи поковки и пр.)
- 5 Сортовой прокат

2 Выберите утверждения, относящиеся к основным свойствам линий скольжения, применяемых при теоретическом определении технологических параметров ОМД:

- 1 линии скольжения непрерывны и образуют два семейства взаимно перпендикулярных пересекающихся траектории главных напряжений под углом 45°;
- 2 линии скольжения образуют два семейства взаимно перпендикулярных пересекающихся траектории главных напряжений под углом 90°;
- 3 угол между касательными к двум линиям скольжения одного семейства в точках пересечения их линиями скольжения другого семейства остаются постоянным;
- 4 угол между касательными к двум линиям скольжения одного семейства в точках пересечения их линиями скольжения другого семейства изменяется пропорционально кривизне линии скольжения первого семейства;
- 5 изменение среднего нормального напряжения при движении вдоль линии скольжения равно произведению угла ее поворота на удвоенное значение напряжения сопротивления пластической деформации.

3 Выберите правильные утверждения:

- 1 процесс холодной периодической прокатки труб осуществляется на конической оправке, совершающей возвратно-поступательное движение;
- 2 при ХПТ заготовка неподвижна, а рабочая клеть с валками совершает возвратно-поступательное движение;
- 3 процесс ХПТ схож с процессом горячей пилигримовой прокатки, но отличается тем, что деформация осуществляется на конической неподвижной оправке;
- 4 при прямом ходе клетки осуществляется деформация небольшой части подаваемого объема металла, основная деформация осуществляется при обратном ходе.

4 Выберите правильные утверждения:

- 1 при поперечно-винтовой прошивки полых заготовок используется направляющий инструмент в виде линеек т.к. линейки наиболее технологичны и имеют высокую износостойкость;
- 2 выдвигание оправки за пережим при поперечно-винтовой прошивки используется для улучшения условий деформации и позволяет снизить вероятность образования

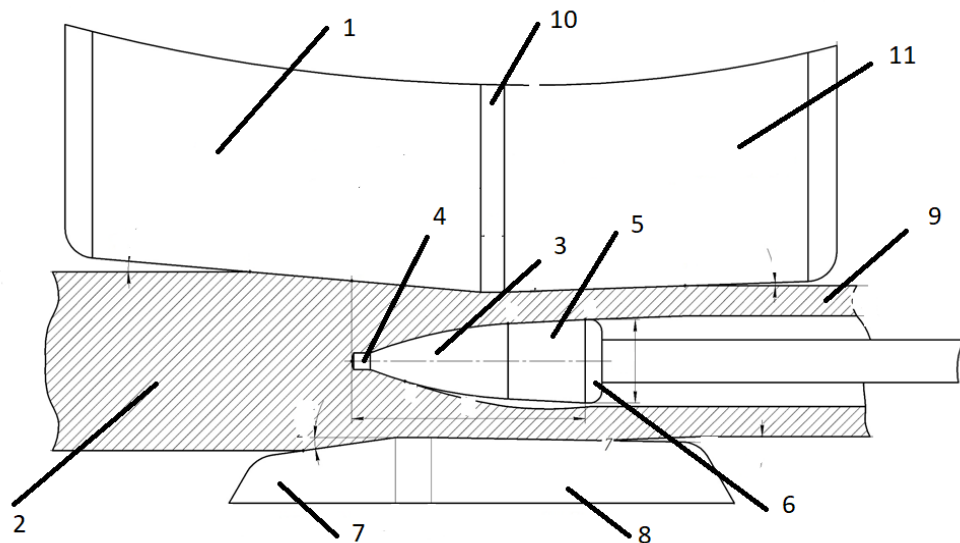
внутренних плен при прошивке полых заготовок из металлов склонных к осевому разрушению;

3 прошивка с углами подачи валков 7° наиболее предпочтительна чем с углом 14° поскольку позволяет исключить образование внутренних плен и снизить силовые параметры процесса прошивки

4 прошивка длинных полых заготовок в двухвалковом стане наиболее предпочтительна, в связи с возможностью получения гильз с меньшей разностенностью в отличие от прошивки в трехвалковом стане.

Задание на установления соотношения.

5 Рассмотрите схему очага деформации двухвалкового стана поперечно-винтовой прошивки и установите соответствия



1		а)	Носок оправки
2		б)	Гильза
3		в)	Заготовка
4		г)	Конический участок оправки
5		д)	Сферический участок оправки
6		е)	Выходная сторона линейки
7		ж)	Входная сторона линейки
8		з)	Конус прошивки рабочего вала
9		и)	Конус раскатки рабочего вала
10		к)	Поясок рабочего вала
11		л)	Цилиндрический участок оправки или участок с обратным конусом

6. Для каждой формулы определите соответствующее название:

1	$l = \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot d \cdot \operatorname{tg} \beta \cdot \frac{\eta_c}{\eta_t}$	а)	Коэффициент вытяжки при прокатке сорта круглого сечения из заготовки круглого сечения
2	$l = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot d \cdot \operatorname{tg} \beta \cdot \frac{\eta_c}{\eta_t}$	б)	Шаг подачи за половину оборота в двухвалковом стане винтовой прокатки
3	$z = l \cdot \operatorname{tg} \varphi$	в)	Частное обжатие за цикл деформации в стане винтовой прокатки
4	$\mu = \frac{D_0^2}{4S_1(D_1 - S_1)}$	г)	Шаг подачи за треть оборота в трехвалковом стане винтовой прокатки
5	$\mu = \frac{D_0^2}{D_1^2}$	д)	Коэффициент вытяжки при прошивке

7. Выберите соответствие процессу ОМД его описание:

1	Продольная прокатка	а)	Угол $\beta=0$ осевая скорость металла $V=0$, окружная скорость валка перпендикулярна оси валка и заготовки, Валки вращаются в одном направлении
2	Поперечно-винтовая прокатка	б)	Угол $\beta=90^\circ$ валки имеют сложный ручьевого профиля вращаются в одном направлении с реверсом в процессе деформации
3	Поперечная прокатка	в)	Угол $\beta=90^\circ$ окружная скорость валка $U=0,5\omega D$, осевая скорость металла $V=0,5\omega D \eta_0$ направление вращения валков противоположно;
4	Периодическая прокатка	г)	Угол $\beta=20^\circ$ валки вращаются в одном направлении
5	РСП	д)	Угол $0<\beta<15$ валки вращаются в одном направлении

Критерии оценивания:

Каждый индикатор достижения компетенции оценивается в 10 баллов:

- Тестовое задание оценивается в 10 баллов (ответ на вопрос теста стоит 0 или 2 балла);
- Задания на соответствие оцениваются в 10 баллов (каждое оценивается 0-5 баллов)
 - 5 баллов – полностью правильно найденные соответствия;
 - 4 балла – три правильных соответствия;
 - 3 балла – два правильных соответствия;
 - 2 балла – одно правильно соответствие;
 - 1 балл – отсутствие правильных соответствий;
 - 0 баллов – не приступал к выполнению задания;
- Каждое практическое задание оценивается в 10 баллов:
 - 10 баллов - студент правильно выполнил предложенные задания на основе изученной теории, методов, приемов, технологий;
 - 8 баллов - студент способен применять полученные теоретические знания в практической деятельности, решать типовые задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов, при выполнении заданий допускает незначительные ошибки;
 - 6 баллов - при выполнении задания допущены грубые ошибки;
 - 0 баллов - студент не выполнил задание.

Оценка зависит от процента выполнения всех заданий.

Максимальный балл по каждой компетенции определяется как сумма баллов заданий поститогового контроля, предложенных для выполнения обучающемуся, умноженная на 10. Итоговый балл каждого обучающегося определяется как сумма набранных баллов по заданиям, предложенным обучающемуся. Процент выполнения заданий каждым обучающимся определяется как соотношение итогового балла и максимального балла, умноженное на 100. Результат, полученный каждым обучающимся, соотносится с таблицей «Шкала оценивания сформированности компетенции(ий) и индикатора(ов) достижения компетенции(ий)».

**Шкала оценивания сформированности компетенции(ий) и индикатора(ов)
достижения компетенции(ий)**

Уровни освоения индикатора (ов) достижений компетенций	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% выполнения всех заданий
Повышенный (высокий)	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	Хорошо	70-89
Удовлетворительный	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического контролируемого материала	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	Неудовлетворительно	менее 50

Считать, что положительные результаты поститогового контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования компетенции(ий) и индикатора(ов) достижения компетенции(ий) (этапа формирования компетенции). Если обучающийся получил оценку «неудовлетворительно», то считать компетенцию не сформированной на данном этапе. При получении оценок «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» считать, что проверяемая компетенция сформирована на достаточном уровне.