

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Лапин Вячеслав Александрович  
 Должность: Директор  
 Дата подписания: 16.08.2026 12:16:27  
 Уникальный программный ключ:  
 df48b51be157e2f6cf8adf83bc04ff59a6aeacac

**Негосударственное частное образовательное  
 учреждение высшего образования  
 «Технический университет УГМК»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
 ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ И  
 ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ**

**Металлургия благородных и редких металлов**

Закреплена за кафедрой **металлургии**

Учебный план Направление 22.03.02 Metallurgy Направленность (профиль) Metallurgy  
 цветных металлов

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&amp;b&gt;&lt;Семестр<br/>на курсе&gt;</b> ) | <b>5 (3.1)</b> |     | Итого |     |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|-------|-----|
| Неделя                                                                    | 13 5/6         |     |       |     |
| Вид занятий                                                               | УП             | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                                                    | 16             | 16  | 16    | 16  |
| Лабораторные                                                              | 32             | 32  | 32    | 32  |
| Консультации                                                              | 2              | 2   | 2     | 2   |
| Итого ауд.                                                                | 48             | 48  | 48    | 48  |
| Контактная работа                                                         | 50             | 50  | 50    | 50  |
| Сам. работа                                                               | 31             | 31  | 31    | 31  |
| Часы на контроль                                                          | 27             | 27  | 27    | 27  |
| Итого                                                                     | 108            | 108 | 108   | 108 |

Разработчик программы:

*канд. техн. наук, проф. кафедры, Лобанов Владимир Геннадьевич*

Рабочая программа дисциплины

**Металлургия благородных и редких металлов**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

составлена на основании учебного плана:

Направление 22.03.02 Metallургия Направленность (профиль) Metallургия цветных металлов

утвержденного учёным советом вуза от 18.10.2023 протокол № 10.

Год начала подготовки: 2024

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры  
**металлургии**

| 1. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                              |                                                                                                                                                                                                                         |                |       |                |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------|------------|
| ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии |                                                                                                                                                                                                                         |                |       |                |            |
| ИОПК-6.1: Знает: основы технологических процессов получения цветных металлов                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                         |                |       |                |            |
| ИОПК-6.2: Умеет: анализировать информацию о технологическом процессе по результатам мониторинга и принимать обоснованные решения                                |                                                                                                                                                                                                                         |                |       |                |            |
| ИОПК-6.3: Владеет: навыками выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий                                                                    |                                                                                                                                                                                                                         |                |       |                |            |
| В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                         |                |       |                |            |
| 1.1                                                                                                                                                             | Знать:                                                                                                                                                                                                                  |                |       |                |            |
| 1.1.1                                                                                                                                                           | 1. Теории и практики получения благородных и редких металлов.                                                                                                                                                           |                |       |                |            |
| 1.1.2                                                                                                                                                           | 2. Методологические основы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды получения благородных и редких металлов.                                                                            |                |       |                |            |
| 1.1.3                                                                                                                                                           | 3. Методологические основы процессного подхода.                                                                                                                                                                         |                |       |                |            |
| 1.1.4                                                                                                                                                           | 4. Принципы действия оборудования, используемого в технологических процессах получения благородных и редких металлов.                                                                                                   |                |       |                |            |
| 1.1.5                                                                                                                                                           | 5. Современное состояние и перспективы развития промышленной технологии и аппаратуры для получения благородных и редких металлов.                                                                                       |                |       |                |            |
| 1.2                                                                                                                                                             | Уметь:                                                                                                                                                                                                                  |                |       |                |            |
| 1.2.1                                                                                                                                                           | 1. Формулировать задачи по получению благородных и редких металлов.                                                                                                                                                     |                |       |                |            |
| 1.2.2                                                                                                                                                           | 2. Формулировать задачи по рациональному использованию природных ресурсов и защиты окружающей среды получения благородных и редких металлов.                                                                            |                |       |                |            |
| 1.2.3                                                                                                                                                           | 3. Формулировать задачи процессного подхода получения благородных и редких металлов.                                                                                                                                    |                |       |                |            |
| 1.2.4                                                                                                                                                           | 4. Выбирать методы анализа технико-экономических показателей процессов металлургии благородных и редких, влияющих на качество продукции.                                                                                |                |       |                |            |
| 1.2.5                                                                                                                                                           | 5. Использовать методологию технологических расчетов для выбора основного и вспомогательного оборудования с учетом энергоресурсосбережения и охраны окружающей среды.                                                   |                |       |                |            |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                         |                |       |                |            |
| Код занятия                                                                                                                                                     | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                               | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|                                                                                                                                                                 | Раздел 1. Свойства благородных металлов и формы их нахождения в земной коре                                                                                                                                             |                |       | 0              |            |
| 1.1                                                                                                                                                             | Современное состояние отраслей производства и потребления благородных и редких металлов. Физические и химические свойства золота, серебра и платиновых металлов. Формы нахождения драгоценных металлов в природе. /Лек/ | 5              | 2     | 0              |            |
| 1.2                                                                                                                                                             | Современное состояние отраслей производства и потребления благородных и редких металлов. Физические и химические свойства золота, серебра и платиновых металлов. Формы нахождения драгоценных металлов в природе. /Ср/  | 5              | 2     | 0              |            |
| Код занятия                                                                                                                                                     | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                               | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|                                                                                                                                                                 | Раздел 2. Подготовка и первичное обогащение руд благородных металлов                                                                                                                                                    |                |       | 0              |            |
| 2.1                                                                                                                                                             | Краткая характеристика подготовительных операций. Краткие характеристики способов первичного обогащения золотосодержащих руд. /Лек/                                                                                     | 5              | 2     | 0              |            |
| 2.2                                                                                                                                                             | Краткая характеристика подготовительных операций. Краткие характеристики способов первичного обогащения золотосодержащих руд. /Ср/                                                                                      | 5              | 2     | 0              |            |
| Код занятия                                                                                                                                                     | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                               | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|                                                                                                                                                                 | Раздел 3. Гравитационные методы извлечения благородных металлов. Амальгамация                                                                                                                                           |                |       | 0              |            |
| 3.1                                                                                                                                                             | Типы гравитационных методов и применяемая аппаратура. Теоретические основы амальгамации. Способы и техника амальгамации. /Лек/                                                                                          | 5              | 2     | 0              |            |

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                       |              |                       |                   |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|-----------------------|-------------------|
| 3.2                | Типы гравитационных методов и применяемая аппаратура. Теоретические основы амальгамации. Способы и техника амальгамации. /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                              | 5                     | 5            | 0                     |                   |
| 3.3                | Типы гравитационных методов и применяемая аппаратура. Теоретические основы амальгамации. Способы и техника амальгамации. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                               | 5                     | 10           | 0                     |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Пр.подг. часов</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 4. Цианирование золотосодержащих руд</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |              | 0                     |                   |
| 4.1                | Теоретические основы цианирования. Взаимодействие цианистых растворов с сопутствующими минералами. Сущность метода цианирования перемешиванием и его оборудование. Осаждение золота и серебра из цианистых растворов цинком. Очистка сточных вод от цианидов. Теоретические основы ионного обмена Практика сорбционного цианирования с использованием ионитов и активированного угля. /Лек/ | 5                     | 2            | 0                     |                   |
| 4.2                | Теоретические основы цианирования. Взаимодействие цианистых растворов с сопутствующими минералами. Сущность метода цианирования перемешиванием и его оборудование. Осаждение золота и серебра из цианистых растворов цинком. Очистка сточных вод от цианидов. Теоретические основы ионного обмена Практика сорбционного цианирования с использованием ионитов и активированного угля. /Лаб/ | 5                     | 9            | 0                     |                   |
| 4.3                | Теоретические основы цианирования. Взаимодействие цианистых растворов с сопутствующими минералами. Сущность метода цианирования перемешиванием и его оборудование. Осаждение золота и серебра из цианистых растворов цинком. Очистка сточных вод от цианидов. Теоретические основы ионного обмена Практика сорбционного цианирования с использованием ионитов и активированного угля. /Ср/  | 5                     | 4            | 0                     |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Пр.подг. часов</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 5. Аффинаж золота и серебра</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |              | 0                     |                   |
| 5.1                | Цель аффинажа, сырьё и требования к продуктам аффинажного производства. Электролиз серебряных и золотосеребряных сплавов. Извлечение благородных металлов из вторичного сырья. /Лек/                                                                                                                                                                                                        | 5                     | 2            | 0                     |                   |
| 5.2                | Цель аффинажа, сырьё и требования к продуктам аффинажного производства. Электролиз серебряных и золотосеребряных сплавов. Извлечение благородных металлов из вторичного сырья. /Лаб/                                                                                                                                                                                                        | 5                     | 9            | 0                     |                   |
| 5.3                | Цель аффинажа, сырьё и требования к продуктам аффинажного производства. Электролиз серебряных и золотосеребряных сплавов. Извлечение благородных металлов из вторичного сырья. /Ср/                                                                                                                                                                                                         | 5                     | 7            | 0                     |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Пр.подг. часов</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 6. Общие сведения о редких и рассеянных металлах</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                       |              | 0                     |                   |
| 6.1                | Классификация редких и рассеянных элементов. Формы их нахождения в земной коре. Применение. Физические и химические свойства селена, теллура, индия, галлия, германия, молибдена и рения. /Лек/                                                                                                                                                                                             | 5                     | 2            | 0                     |                   |
| 6.2                | Классификация редких и рассеянных элементов. Формы их нахождения в земной коре. Применение. Физические и химические свойства селена, теллура, индия, галлия, германия, молибдена и рения. /Ср/                                                                                                                                                                                              | 5                     | 2            | 0                     |                   |

| Код занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                         | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------|------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Раздел 7. Химия и металлургия селена и теллура</b>                             |                |       | 0              |            |
| 7.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Извлечение селена и теллура из медеелектролитных шламов. /Лек/                    | 5              | 2     | 0              |            |
| 7.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Извлечение селена и теллура из медеелектролитных шламов. /Лаб/                    | 5              | 9     | 0              |            |
| 7.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Извлечение селена и теллура из медеелектролитных шламов. /Ср/                     | 5              | 2     | 0              |            |
| Код занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                         | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Раздел 8. Химия и металлургия индия, галлия, германия</b>                      |                |       | 0              |            |
| 8.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Извлечение индия, галлия, германия из промпродуктов цинкового производства. /Лек/ | 5              | 2     | 0              |            |
| 8.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Извлечение индия, галлия, германия из промпродуктов цинкового производства. /Ср/  | 5              | 2     | 0              |            |
| 8.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Консультация по дисциплине /Конс/                                                 | 5              | 2     | 0              |            |
| <b>3.ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                   |                |       |                |            |
| <b>3.1. Текущий контроль</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                   |                |       |                |            |
| <p>Формы и виды текущего контроля по дисциплине, виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля в БРС (при использовании) разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.</p> <p>Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>Возможны различные формы проведения текущей аттестации: устный ответ, письменный ответ, компьютерное тестирование, выполнение практического задания в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС). Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                   |                |       |                |            |
| <b>3.2. Промежуточная аттестация</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                   |                |       |                |            |
| <p>Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием вопросов и заданий из комплекта оценочных материалов (КОМ) по дисциплине.</p> <p>Оценка сформированности компетенции (части компетенции) осуществляется на основе оценки:</p> <p><input type="checkbox"/> знаниевых результатов – проверяются через тестовые задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, а также через устный или письменный ответ на теоретические вопросы;</p> <p><input type="checkbox"/> умений и владений – проверяются через выполнение практических, лабораторных или проектных заданий, а также через решение типовых профессиональных задач.</p> <p>Критерии оценивания теоретических вопросов и тестовых заданий:</p> <p><input type="checkbox"/> «отлично» – 90–100% правильных ответов;</p> <p><input type="checkbox"/> «хорошо» – 76–89% правильных ответов;</p> <p><input type="checkbox"/> «удовлетворительно» – 60–75% правильных ответов;</p> <p><input type="checkbox"/> «неудовлетворительно» – менее 60% правильных ответов;</p> <p><input type="checkbox"/> «зачтено» – 60–100% правильных ответов;</p> <p><input type="checkbox"/> «незачтено» – менее 60% правильных ответов.</p> <p>Критерии оценивания практических (практико-ориентированных) заданий:</p> <p><input type="checkbox"/> «отлично» – задание выполнено полностью, без ошибок и недочётов; продемонстрировано свободное владение материалом, умение применять знания в стандартных и нестандартных ситуациях;</p> <p><input type="checkbox"/> «хорошо» – задание выполнено полностью, допущены не более одной негрубой ошибки или одного-двух недочётов;</p> <p><input type="checkbox"/> «удовлетворительно» – задание выполнено не менее чем на 2/3; допущены одна грубая или две-три негрубые ошибки, но общая логика решения сохранена;</p> <p><input type="checkbox"/> «неудовлетворительно» – задание выполнено менее чем на 2/3; допущены грубые ошибки, свидетельствующие о непонимании сути задания или отсутствии необходимых умений;</p> <p><input type="checkbox"/> «зачтено» – 60–100% правильных ответов;</p> <p><input type="checkbox"/> «незачтено» – менее 60% правильных ответов.</p> <p>Общие положения:</p> <p>Возможны различные формы проведения промежуточной аттестации: устный ответ, письменный ответ, компьютерное тестирование, выполнение практического задания в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС). Каждый обучающийся получает уникальный вариант заданий, сформированный из комплекта оценочных материалов. Итоговая оценка выставляется с учётом как текущего контроля (при наличии), так и результатов промежуточной аттестации.</p> <p>Комплекты оценочных материалов разрабатываются на кафедре и соответствуют требованиям ФГОС ВО, содержанию рабочей программы и индикаторам компетенций в части, формируемой в рамках дисциплины.</p> |                                                                                   |                |       |                |            |

**4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****4.1. Рекомендуемая литература****4.1.1. Основная литература**

|      | Авторы, составители                             | Заглавие                                                                                                   | Издательство, год                                         | Эл.адрес                                                                                                                      |
|------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Гулишамбаров С. И.                              | Благородные металлы и сплавы: научная литература                                                           | Санкт-Петербург: б.и., 1904                               | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=103688">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=103688</a> |
| Л1.2 | Кононова О. Н., Холмогоров А. Г., Кононов Ю. С. | Сорбционное извлечение золота из растворов и пульп: химизм процесса, селективность, технология: монография | Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2011 | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229259">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229259</a> |
| Л1.3 | Чекушин В. С., Олейникова Н. В.                 | Комплексная переработка минерального, вторичного и техногенного сырья благородных металлов: учебник        | Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2017 | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497047">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497047</a> |
| Л1.4 | Зеликман А. Н., Меерсон Г. А.                   | Металлургия редких металлов: учебное пособие                                                               | Москва: Металлургия, 1973                                 | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=706728">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=706728</a> |
| Л1.5 | Самойлик В. Г., Корчевский А. Н.                | Обогащение руд благородных металлов и алмазов: учебное пособие                                             | Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2025                    | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=726021">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=726021</a> |

**4.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения**

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, которым обеспечен университет:

1. Операционная система Microsoft Windows (версии, поддерживаемые ТУ УГМК) или отечественные операционные системы на базе Linux, соответствующие требованиям информационной безопасности и поддерживаемые инфраструктурой университета.
2. Антивирус Касперского (лицензированное антивирусное решение, применяемое в ИТ-инфраструктуре университета).
3. Средства сетевой безопасности и фильтрации трафика SkyDNS.
4. Офисное программное обеспечение семейства Microsoft или совместимый офисный пакет («Р7-Офис», OnlyOffice, LibreOffice), обеспечивающий работу с текстовыми документами, электронными таблицами, презентациями и базовыми форматами обмена.
5. Браузеры и средства доступа к веб-ресурсам (Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge), настроенные на работу с ЭИОС, библиотечными и образовательными онлайн-платформами, с установленными сертификатами МинЦифры РФ.
6. Средства работы с архивами и файловой системой (например, 7-Zip, WinRAR или встроенные средства операционной системы).
7. Средства просмотра и обработки PDF-документов Adobe Acrobat Reader, или встроенные средства ОС.
8. Графический редактор Paint.NET или его кроссплатформенные аналоги (GIMP и др).
9. Текстовый редактор Visual Studio Code или совместимые кроссплатформенные решения с открытым исходным кодом.

**4.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

|         |                                                                                   |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 4.2.2.1 | Справочная правовая система КонсультантПлюс                                       |
| 4.2.2.2 | Российские журналы в свободном доступе научной электронной библиотека eLIBRARY.RU |

**5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****5.1 Общая характеристика учебных аудиторий и иных помещений**

Дисциплина (модуль, практика) реализуется в учебных аудиториях для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации аудитории (стационарное или переносное) и (при необходимости) звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).

Учебные аудитории для проведения практических занятий, в том числе семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование (стационарное или переносное) и (при необходимости) звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| Актуальные сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов и объектов для проведения практических занятий представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта университета.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |           |
| <b>5.2 Перечень специализированных аудиторий, оснащенных лабораторным оборудованием (заполняется при необходимости)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |
| Ауд. №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Назначение | Оснащение |
| <b>6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |           |
| <p>Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение рабочей программы дисциплины.</li> <li>- Обязательная подготовка к практическим занятиям.</li> <li>- Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.</li> <li>- Выполнение всех видов самостоятельной работы.</li> </ul> <p>Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.</p> <p>Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.</p> <p>Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.</p> <p>Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к аттестации.</p> <p>Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</p> <p>При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.</p> <p>При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.</p> <p>Для студентов с ограниченным слухом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;</li> <li>- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;</li> <li>- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.</li> </ul> <p>Для студентов с ограниченным зрением:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;</li> <li>- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;</li> <li>- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;</li> <li>- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучающегося.</li> </ul> |            |           |