

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой

| | |
|-----------------------------|---|
| ЮУрГУ | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП | |
| Кому выдан: Кабанова Л. Я. | |
| Пользователь: kabanovali | |
| Дата подписания: 19.05.2022 | |

Л. Я. Кабанова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.С1.26.01 Технологическая минералогия

для специальности 21.05.02 Прикладная геология

уровень Специалитет

специализация Прикладная геохимия, минералогия и геммология

форма обучения заочная

кафедра-разработчик Минералогия и геохимия

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.02 Прикладная геология, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 953

Зав.кафедрой разработчика,
к.геол.-минерал.н., доц.

Л. Я. Кабанова

| | |
|-----------------------------|---|
| ЮУрГУ | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП | |
| Кому выдан: Кабанова Л. Я. | |
| Пользователь: kabanovali | |
| Дата подписания: 19.05.2022 | |

Разработчик программы,
к.геол.-минерал.н., старший
преподаватель

И. А. Блинов

| | |
|-----------------------------|---|
| ЮУрГУ | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП | |
| Кому выдан: Блинов И. А. | |
| Пользователь: blinova | |
| Дата подписания: 19.05.2022 | |

Миасс

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины состоит в приобретении будущими специалистами систематических знаний о способах переработки минерального сырья и оценки его вещественного состава с целью прогноза поведения при технологическом переделе. Основные задачи: Теоретическая подготовка (лекции): - обучение основным способам обогащения и переработки минерального сырья - знакомство с требованиями к качеству минерального сырья - знакомство с работами по минералого-технологическому сопровождению геологоразведочных и эксплуатационных работ различных стадий - оценка применимости различных методов геолого-минералогических исследований в целях минералого-технологической оценки минерального сырья - обучение основным подходам к утилизации отходов горнодобывающей промышленности. Практические занятия: - обучение методам оценки эффективности процессов обогащения; - обучение навыкам составления схем обогащения минерального вещества; - обучение приемам количественного текстурно-структурного анализа минерального сырья; - обучение приемам количественного минералогического анализа концентратов обогащения;

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Технологическая минералогия» направлена на освоение студентами совокупность средств, приемов, способов и методов изучения вещественного состава горных пород, минералов и руд при региональных геологических и экологических исследованиях, поисках и разведке месторождений полезных ископаемых, при использовании существующих и созданий новых технологий извлечения, переработки и применения минерального сырья. Прикладной аспект специальности определяет необходимость усвоения знаний о существующих методах переработки.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| ПК-3 Способностью устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению | Знает: о различных генетических типах месторождений полезных ископаемых, главных методах и способах разработки, используемых при добыче, обогащении и переработке различных видов минерального сырья Умеет: разбираться в типах ценных элементов: главных и сопутствующих, в вопросах определения содержания ценных элементов в рудах, исследования вещественного состава руд: минерального состава, химического состава, определять технологические свойства руд полезных ископаемых. Имеет практический опыт: определения технологических свойств руд полезных ископаемых различных генетических типов; составления схем обогащения. |
| ПК-8 Способность использовать знания методов | Знает: какие свойства руд и минералов относятся |

| | |
|--|--|
| минералого-геохимического и минералого-технологического картирования в практической работе | <p>к технологическим, причины их флюктуации и определяющее значение при выборе метода и схемы обогащения; основные методы обогащения и физические и физико-химические свойства минералов;</p> <p>Умеет: применять на практике приемы количественного минералогического анализа руд и продуктов технологического передела, составлять схемы опробования месторождений на выбранном этапе освоения, обработки минералого-технологической пробы, обогащения минерального сырья;</p> <p>Имеет практический опыт: применения метода количественного минерального анализа.</p> |
|--|--|

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|--|---|
| Промышленно-генетические типы месторождений полезных ископаемых, Методика поисков и разведки месторождений полезных ископаемых | Не предусмотрены |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|-------|
| | | Номер семестра | |
| | | 11 | 11 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 72 | 72 | 72 |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | | | |
| Лекции (Л) | 4 | 4 | 4 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0 | 0 | 0 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 4 | 4 | 4 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 59,75 | 59,75 | 59,75 |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | | |
| выполнение семестрового задания | 10 | 10 | 10 |
| подготовка к зачету | 9 | 9 | 9 |
| Подготовка к защите лабораторных работ | 23 | 23 | 23 |

| | | |
|---|-------|-------|
| выполнение домашних расчетов | 15,75 | 15.75 |
| подготовка к тестированию по основным разделам дисциплины | 2 | 2 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 4,25 | 4,25 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|--|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Общие понятия технологической минералогии. Способы добычи и обогащения минерального сырья. Глубокая переработка руд. Синтез минералов. | 3 | 1 | 0 | 2 |
| 2 | Оценка эффективности обогащения минерального сырья | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 3 | Современные методы количественного минералогического анализа | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 4 | Минералого-технологическая оценка руд различных промышленно-генетических типов | 3 | 1 | 0 | 2 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | История, цели и задачи технологической минералогии. Современное состояние эффективности отработки месторождений полезных ископаемых. Понятие "руды". Промышленно-технологические типы руд. Минеральный состав руд основных промышленно-технологических типов. Промышленно-технологические типы, сорта и разновидности руд. Типы проб для минералого-технологического анализа. Требования к опробованию на разных стадиях геолого-разведочных и эксплуатационных работ. Организация промышленно-технологического опробования. Минералого-технологическое картирование. Основные организации в РФ и мире, выполняющие минералого-технологические работы. Способы добычи полезных ископаемых: открытый, подземный, геотехнологический. Потери при разных способах добычи. Складирование отходов. Измельчение руд. Оборудование для измельчения. Классификация. Обесшламливание. Подходы к измельчению для различных промышленных типов месторождений и промышленно-технологических типов руд. Обогащение минерального сырья. Свойства минералов, используемые для обогащения. Основные физико-химические процессы, используемые при переработке руд. Способы обогащения: гравитационный, электромагнитный, электростатический, флотационный, рентгенфлюoresцентный. Подходы к обогащению различных промышленно-технологических типов руд. Глубокая переработка руд: пирометаллургия. Биометаллургия. Гидрометаллургия. Керамика. Стекло. Петрургия. Синтез минералов: методы Вернейля, Чохральского, гариссажа, гидротермальный синтез, расплав-в-расплаве. Методы синтеза алмаза. | 1 |
| 2 | 2 | Оценка эффективности обогащения. Понятия коэффициента обогащения, расхода руды на единицу концентрата. Способы уменьшения потерь и повышения обогащения для различных промышленно-технологических типов руд | 1 |
| 3 | 3 | Современные методы количественного минералогического анализа: | 1 |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | оптическая микроскопия. Текстурно-структурные особенности руд различных видов полезных ископаемых. Способы количественной оценки морфологии минеральных частиц. Измеряемые параметры. Терминология. Применение методов анализа изображения. Современные ПК. Методы количественной оценки тонкозернистых руд: рентгеноструктурный, ИК-спектроскопии. Методы на базе электронной микроскопии: LMA, QEMSCAN, TIMA . | |
| 4 | 4 | Минералого-технологическая оценка руд железа и продуктов их переработки. Минералого-технологическая оценка колчеданных руд и продуктов их обогащения. Минералого-технологическая оценка руд золота и продуктов их обогащения. Минералого-технологическая оценка глин и бокситов как сырья для производства керамики и оgneупоров. Оценка ювелирного и поделочного сырья. | 1 |

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Составление схемы последовательности процедур опробования в целях минералого-технологической оценки рудного объекта. Знакомство с гравитационным методом обогащения. Получение гравитационного концентрата. Знакомство с электромагнитным методом обогащения. получение электромагнитного концентрата. | 2 |
| 2 | 4 | Оптико-минералогическая характеристика сырых и обожженных металлургических окатышей. Оптико-минералогическая характеристика колчеданных руд и полученных из них флотоконцентратов. Количественный минералогический анализ гравитационного концентрата руд золота. | 2 |

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|---|--|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| выполнение семестрового задания | ПУМД, осн. лит., все разделы и главы; ЭУМД, доп. лит-ра, все разделы | 11 | 10 |
| подготовка к зачету | ПУМД, осн. лит., все разделы; ЭУМД, доп. лит., все разделы | 11 | 9 |
| Подготовка к защите лабораторных работ | ПУМД, осн. лит., все разделы ЭУМД, доп. лит., все разделы; метод. пособия | 11 | 23 |
| выполнение домашних расчетов | ПУМД, осн. лит., все разделы ЭУМД, доп. лит., все разделы | 11 | 15,75 |
| подготовка к тестированию по основным разделам дисциплины | ПУМД, осн. лит., все разделы и главы; ЭУМД, доп. лит-ра, все разделы | 11 | 2 |

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи-тыва-ется в ПА |
|------|----------|------------------|---|-----|------------|--|--------------------|
| 1 | 11 | Текущий контроль | защита лабораторных работ по разделу 1, 4 | 1 | 7 | Защита лабораторных работ осуществляется индивидуально. Студентом представляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складываются из следующих показателей: 1) работа выполнена согласно методическим указаниям - 2 балла; 2) выводы логичны и обоснованы - 2 балла, 3) оформление соответствует требованию - 1 балл, 4) правильный ответ на один вопрос - 1 балл. Максимальное количество баллов - 7. Весовой коэффициент мероприятия - 1. | зачет |
| 2 | 11 | Текущий контроль | Решение контрольных задач | 1 | 7 | Решение 7 практических задач выполняется по вариантам. Преподавателем проверяется правильность решения задач. При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Критерии оценивания задания: Правильное решение одной задачи соответствует 3 баллам; задача решена с незначительными ошибками - 2 балла, задача решена с грубыми ошибками - 1 балл. Задача не решена - 0 баллов. Максимальное количество баллов - 21. Весовой коэффициент мероприятия - 1. | зачет |
| 3 | 11 | Текущий контроль | тестирование | 1 | 10 | Тестирование осуществляется на последнем занятии изучаемых разделов. Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно- | зачет |

| | | | | | | | |
|---|----|--------------------------|--------------------|---|----|--|-------|
| | | | | | | рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 №179). Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов - 10. Весовой коэффициент мероприятия - 1. | |
| 4 | 11 | Текущий контроль | Семестровая работа | 1 | 7 | С каждым студентом проводится собеседование по заранее выполненному семестровому заданию, студенты планируется задать 3 вопроса. Темы заданий выдаются преподавателем индивидуально, согласно привезенным с производственной практики материалам. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Семестровое задание оценивается на 7 баллов. Общий балл складывается из следующих показателей: 1) полное соответствие требованиям к содержанию работы – 2 балла; частичное соответствие – 1 балл; не соответствие к требованиям – 0 баллов; 2) логичность и обоснованность выводов - 2 балла; недостаточность обоснования выводов – 1 балл; работа не выполнена – 0 баллов. 3) Умение ответить на вопросы - 1 балл. Максимальное количество баллов - 7. Весовой коэффициент мероприятия - 1. | зачет |
| 5 | 11 | Промежуточная аттестация | Зачет | - | 10 | Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего рейтинга. Студент устно опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на зачет. Билет содержит два вопроса. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. | зачет |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|-------------------|----------------------|---------------------|
|-------------------|----------------------|---------------------|

| | | |
|------------|--|--|
| аттестации | | |
| зачет | <p>Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего рейтинга. Студент устно опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на зачет. Билет содержит два вопроса. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179).</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 10.</p> | <p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p> |

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | |
|-------------|---|------|---|---|----|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ПК-3 | Знает: о различных генетических типах месторождений полезных ископаемых, главных методах и способах разработки, используемых при добыче, обогащении и переработке различных видов минерального сырья | | | | | ++++ |
| ПК-3 | Умеет: разбираться в типах ценных элементов: главных и сопутствующих, в вопросах определения содержания ценных элементов в рудах, исследования вещественного состава руд: минерального состава, химического состава, определять технологические свойства руд полезных ископаемых. | | | | ++ | ++ |
| ПК-3 | Имеет практический опыт: определения технологических свойств руд полезных ископаемых различных генетических типов; составления схем обогащения. | | | | | + |
| ПК-8 | Знает: какие свойства руд и минералов относятся к технологическим, причины их флюктуации и определяющее значение при выборе метода и схемы обогащения; основные методы обогащения и физические и физико-химические свойства минералов; | | | | | ++++ |
| ПК-8 | Умеет: применять на практике приемы количественного минералогического анализа руд и продуктов технологического передела, составлять схемы опробования месторождений на выбранном этапе освоения, обработки минералого-технологической пробы, обогащения минерального сырья; | | | | ++ | ++ |
| ПК-8 | Имеет практический опыт: применения метода количественного минерального анализа. | | | | ++ | ++ |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

a) основная литература:

- Булах, А.Г. Общая минералогия: учебник /А.Г. Булах. - 3-е изд. - СПб.: изд-во СПбГУ, 2002. - 356 с.

б) дополнительная литература:

- Карпов, Ю.А. Методы пробоотбора и пробоподготовки: учебное пособие /Ю.А. Карпов, А.П. Савостин.- М.: БИНОМ, 2012.- 243 с. - (Методы в химии)

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Руды и металлы

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Технологическая минералогия. Часть I: методические указания по выполнению лабораторных работ / сост. Е.В. Белогуб, Н.П. Сафина, М.В. Заботина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 25 с.

2. Технологическая минералогия. Синтез модельных стекол и изучение их свойств: Методические указания к лабораторным работам / составители: А.С. Лебедев, В.Е. Еремяшев, Е.В. Белогуб — Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. — 42 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Технологическая минералогия. Часть I: методические указания по выполнению лабораторных работ / сост. Е.В. Белогуб, Н.П. Сафина, М.В. Заботина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 25 с.

2. Технологическая минералогия. Синтез модельных стекол и изучение их свойств: Методические указания к лабораторным работам / составители: А.С. Лебедев, В.Е. Еремяшев, Е.В. Белогуб — Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. — 42 с.

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------------|---|--|
| 1 | Дополнительная литература | Учебно-методические материалы кафедры | Технологическая минералогия. Часть I: методические указания по выполнению лабораторных работ / сост. Е.В. Белогуб, Н.П. Сафина, М.В. Заботина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 23 с. https://www.miass.susu.ru/info-miass/departments/geological-depart/geological-cathedral/mireral-cath/edu-of-mineral/ |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Брагина, В. И. Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых : учебное пособие / В. И. Брагина. — Красноярск : СФУ, 2012. — 152 с. — ISBN 978-5-7638-2647-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45695 (дата обращения: 17.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 3 | Дополнительная литература | Учебно-методические материалы кафедры | Технологическая минералогия. Синтез модельных стекол и изучение их свойств: метод. указ. к лаб. работам / составители: А.С. Лебедев, В.Е. Еремяшев, Е.В. Белогуб — Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2013. — 34 с. - http://www.miass.susu.ru/ |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|------------|---|
| Лекции | 308 (1) | Учебная коллекция «Систематика минералов» 280 образцов Учебная коллекция «Устойчивые минеральные ассоциации» 70 образцов Учебная коллекция «Минералы щелочных комплексов» 40 образцов |
| Самостоятельная работа студента | 308 (1) | Учебная коллекция «Систематика минералов» 280 образцов Учебная коллекция «Устойчивые минеральные ассоциации» 70 образцов Учебная коллекция «Минералы щелочных комплексов» 40 образцов |
| Лабораторные занятия | 308 (1) | Учебная коллекция «Систематика минералов» 280 образцов Учебная коллекция «Устойчивые минеральные ассоциации» 70 образцов Учебная коллекция «Минералы щелочных комплексов» 40 образцов |
| Зачет,диф.зачет | 308 (1) | Учебная коллекция «Систематика минералов» 280 образцов Учебная коллекция «Устойчивые минеральные ассоциации» 70 образцов Учебная коллекция «Минералы щелочных комплексов» 40 образцов |