



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
И.А. Пыталев

07.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МИНЕРАЛОГИЯ

Научная специальность
2.8.9. Обогащение полезных ископаемых

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГТ (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
27.02.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой  И.А. Гришин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
07.02.2025 г. протокол № 4

Председатель  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ГМДиОПИ, д-р техн. наук


_____ Н.Н.Орехова

Рецензент:

профессор кафедры обогащения полезных ископаемых ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», д-р техн. наук



А.Е. Пелевин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

является подготовка аспирантов в соответствии с квалификационной характеристикой и рабочим учебным планом направления 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых Направленность Обогащение полезных ископаемых.

«Технологическая минералогия» - обучение аспирантов основам технологической минералогии, показать аспирантам зависимость технологии добычи, обогащения, переработки минерального сырья и утилизации отходов производства от изученности состава, строения и свойств составляющих это сырье минералов и изменения их характеристик в процессе переработки сырья; рассмотреть основные технологические особенности главных рудных минералов, изучить на отдельных примерах зависимость этих особенностей от генетических характеристик полезных ископаемых; дать представление о методике определения технологических свойств руд и составляющих их минералов на разных этапах подготовки к эксплуатации, разработки месторождений и переработки сырья.

2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Технологическая минералогия» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

КНС-2	Способен разрабатывать технологии и аппараты физико-механической, физико-химической, химической, биохимической, химико-металлургической переработки и обогащения полезных ископаемых; имеет навыки технолого-минералогической оценки исследуемых объектов
КНС-5	Знает физические и химические процессы разделения, концентрации минералов природного и техногенного происхождения, физические и химические процессы извлечения полезных компонентов из природных и техногенных вод

3. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 44 акад. часов;
- аудиторная – 44 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов;
- самостоятельная работа – 28 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа студента	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Лек.	практ. зан.		
1. Технологическая минералогия, ее цели и задачи.					
1.1 Понятия, основные задачи на разных этапах геологических работ, эксплуатации месторождения, при разработке схем обогащения и контроле технологических процессов. Основные технологические процессы переработки руд. Продукты переработки и технологические показатели.	5	6	2	1	Собеседование.
Итого по разделу	6		2	1	
2. Технологические свойства руд.					
2.1 Структурно-текстурные, минерально-вещественные и связанные с гранулометрическим составом и раскрываемостью минеральных индивидов параметры руды. Технологические свойства минералов, методы их изучения. Степени контрастности. Специальные технологические испытания.	5	4	4	4	Устный опрос.
2.2 Выбор исследуемых технологических свойств. Баланс распределения компонентов по минералам, рудам и в продуктах. Методы изучения форм вхождения химических элементов в состав руд. Сопоставление и интерпретация данных геолого-минералогических исследований и результатов технологических испытаний. Направленные изменения технологических свойств минералов.		2	4	6	Устный опрос.
Итого по разделу	6		8	10	
3. Геолого-минералогические особенности руд различных типов МПИ.					
3.1 Главные геолого-минералогические особенности руды и их связь с технологическими свойствами. Понятие о геолого-технологических типах месторождений. Основные факторы, влияющие на геолого-минералогические особенности руд и методы оценки этих факторов на разных этапах геологических работ. Геолого-минералогические особенности разных типов месторождений медно-никелевых руд, вольфрама, молибдена, олова, меди, полиметаллов, золота, платины.	5	4	6	7	Устный опрос.
Итого по разделу	4		6	7	
4. Оптическая микроскопия.					
4.1 Микроскопическое изучение продуктов технологического предела медно-никелевых сульфидных руд. Изучение препаратов под микроскопом в отраженном свете. Микроскопическое изучение полированных шлифов, изготовленных из образцов руд различного типа: вкрапленные медно-никелевые сульфидные руды, сплошные медно-никелевые сульфидные руды, золотоносные метасоматические породы. Геммологические свойства минералов. Характеристика трещиноватости, твердости. Измерение микротвердости препаратов.	5	6	6	10	Презентация на образовательном портале.
Итого по разделу	6		6	10	
Итого за семестр	22		22	28	зачёт
Итого по дисциплине	22		22	28	зачет

4 Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

Представлены в приложении 1.

5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) **а) Основная литература:**

1. Емельяненко, Е. А. Определитель рудных и породообразующих минералов по простейшим свойствам : учебное пособие / Е. А. Емельяненко, Е. Г. Ожогина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3180.pdf&show=dcatalogues/1/1136613/3180.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Кокшаров, Н. И. Лекции по минералогии / Н. И. Кокшаров. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 221 с. — ISBN 978-5-507-40970-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52814> (дата обращения: 10.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Ожогина Е. Г., Горбатова Е.А., Емельяненко Е.А. Основы минералогии: учебное пособие Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2017. 151 с.

б) Дополнительная литература:

Кобелькова, В. Н. Основы кристаллографии и минералогии : учебное пособие / В.Н. Кобелькова, Е. А. Горбатова, Е. А. Емельяненко ; МГТУ, каф. МДиГ. - Магнитогорск, 2010. - 75 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=334.pdf&show=dcatalogues/1/1073690/334.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

Кобелькова, В. Н. Процессы минералообразования : учебное пособие / В.Н. Кобелькова, Е. А. Горбатова, Е. А. Емельяненко ; МГТУ, каф. МДиГ. - Магнитогорск, 2009. - 50 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=264.pdf&show=dcatalogues/1/1060684/264.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=334.pdf&show=dcatalogues/1/1073690/334.pdf&view=true> Кобелькова, В. Н. Основы кристаллографии и минералогии : учебное пособие / В. Н. Кобелькова, Е. А. Горбатова, Е. А. Емельяненко ; МГТУ, каф. МДиГ. - Магнитогорск, 2010. - 75 с. : ил., табл.

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web

Приложение

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

КНС-2 Способен разрабатывать технологии и аппараты физико-механической, физико-химической, химической, биохимической, химико-металлургической переработки и обогащения полезных ископаемых; имеет навыки технолого-минералогической оценки исследуемых объектов
Примерный перечень вопросов 1. Понятие о кристалле и кристаллических веществах. 2. Основные свойства кристаллов. 3. Симметрия кристаллов, виды симметрии, сингонии, категории. 4. Пространственная кристаллическая решетка, ее элементы и параметры. 5. Понятие о простых и комбинационных формах, принципы их названия. 6. Установка кристаллов. Правила выбора осей и единичной грани. Индексы и символы граней и простых форм. 7. Закон рациональности отношений параметров - закон Гаюи 8. Правила установки кубических и тетрагональных кристаллов. 9. Правила установки тригональных и гексагональных кристаллов. 10. Правила установки кристаллов низшей категории. 11. Закон постоянства гранных углов. 12. Основные задачи кристаллохимии. Типы плотнейших шаровых упаковок. 13. Основные типы кристаллических решеток и типы решеток БРАВЭ. 14. Типы кристаллических структур ионных кристаллов. 15. Типы кристаллических структур металлических кристаллов. 16. Типы кристаллических структур атомных и молекулярных кристаллов. 17. Изоморфизм, типы изоморфизма по степени совершенства и характеру замещения. 18. Полиморфизм и полиморфизм. 19. Промышленная классификация.
КНС-5 Знает физические и химические процессы разделения, концентрации минералов природного и техногенного происхождения, физические и химические процессы извлечения полезных компонентов из природных и техногенных вод
Примерный перечень вопросов 1. Промышленная классификация. 2. Кристаллохимическая классификация минералов.

3. Оптические (цвет, цвет черты, блеск, прозрачность) свойства минерала.
4. Механические (твердость, спайность, излом) свойства минералов.
5. Морфология минералов. Понятие о структуре и текстуре.
6. Понятие об огранке, габитусе и облике минералов. Классификация минералов по облику и степени идиоморфизма.
7. Классификация структур по относительному и абсолютному размеру минеральных индивидов.
8. Особые формы минеральных агрегатов друзы, сферолиты, натечные формы.
9. Подробная характеристика гематита и корунда. Сведения о магнетите.
10. Подробная характеристика магнетита и хромита. Сведения о шпинели и вюстит.
11. Характеристика карбонатных минералов: кальцит, доломит, магнезит, сидерит, малахит, азурит. Их роль в черной металлургии.
12. Характеристика сульфидов: халькопирит, пирротин, галенит, сфалерит, молибденит, арсенопирит. Их роль в черной металлургии.
13. Характеристика минералов из класса сульфатов: барит, гипс, ангидрит.
14. Характеристика силикатных минералов из группы полевых шпатов.
15. Характеристика минералов из группы оливинов: (фаялит, форстерит, монтчеллит).
16. Характеристика силикатных минералов из группы пироксенов: (диопсид, авгит, геденбергит).
17. Характеристика минералов группы амфиболов: (актинолит и роговая обманка).
18. Общие представления об эндогенных, экзогенных и метаморфогенных процессах минералообразования.
19. Магматические процессы (эффузивные и интрузивные). Классификация магматических пород: кислые (гранит), средние (сиенит, диорит), основные (габбро, базальт), ультраосновные (дунит, кимберлит), щелочные (нефелиновый сиенит).
20. Пегматитовые, контактово-метасоматические (скарновые) и гидротермальные процессы. Месторождения полевых ископаемых, связанные с этими процессами.
21. Экзогенные процессы: выветривание и осадкообразование (физическое, химическое и биохимическое). Месторождения полезных ископаемых.
22. Метаморфические процессы: контактовый и региональный метаморфизм. Месторождения полезных ископаемых.
23. Технические процессы минералообразования.
24. Понятие об агломерации. Процессы диссоциации минералов и метасоматического замещения.