



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
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МИНЕРАЛОГИЯ

Направление подготовки (специальность)
21.06.01 ГЕОЛОГИЯ, РАЗВЕДКА И РАЗРАБОТКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Направленность (профиль/специализация) программы
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
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 21.06.01 ГЕОЛОГИЯ, РАЗВЕДКА И РАЗРАБОТКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 886)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых

23.01.2020, протокол № 5


Зав. кафедрой  И.А. Гришин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ

25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ГМДиОПИ, докт. техн. наук

 Н.Н. Орехова

Рецензент:

Профессор кафедры обогащения полезных ископаемых ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет

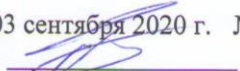
докт. техн. наук., доцент



А.Е.Пелевин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от 03 сентября 2020 г. № 1
Зав. кафедрой  И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 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 2022 - 2023 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 2023 - 2024 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 2024 - 2025 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 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Технологическая минералогия» 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 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Технологическая минералогия входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Современные проблемы наук о Земле и производства

Физико-химические процессы переработки природного и техногенного сырья

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Специальные методы обогащения минерального сырья

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной НКР

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Уметь разрабатывать технологии и аппараты физико-механической, физико-химической, химической, биохимической, химико-металлургической переработки и обогащения полезных ископаемых, иметь навыки технолого-минералогической оценки исследуемых объектов
Знать	Свойства, текстурно-структурные особенности минералов
Уметь	определять для минерального сырья технологии и аппараты физико-механической, физико-химической, химической, биохимической, химико-металлургической переработки и обогащения
Владеть	навыками технолого-минералогической оценки исследуемых объектов
ПК-5	Знать физические и химические процессы разделения, концентрации минералов природного и техногенного происхождения, физические и химические процессы извлечения полезных компонентов из природных и техногенных вод

Знать	методику изучения технологических свойств руд, составляющих их минералов, ювелирного и поделочного сырья; зависимость основных технологических показателей обогащения и переработки руд от их вещественно-структурно-текстурных и генетических особенностей; технологические свойства руд главных промышленных типов месторождений; основные требования промышленности к минеральному сырью.
Уметь	пользоваться методиками определения технологических свойств руд и составляющих их минералов; анализировать результаты технологических испытаний полезных ископаемых и вносить в зависимости от этих результатов коррективы в программы минералогических исследований технологических свойств полезных ископаемых.
Владеть	навыками изучения структурно-текстурных особенностей и вещественного состава руд, гипергенных изменений и гранулометрического состава руд, а также определения степени раскрываемости минеральных зерен; расчета баланса распределения рудных компонентов по минералам; составления минералого-технологических карт.

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 13 акад. часов;
- аудиторная – 13 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов
- самостоятельная работа – 59 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	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	2			4	Поиск и изучение дополнительной информации по теме.	Собеседование.	ПК-2, ПК-5
Итого по разделу		2			4			
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	2			5	Изучение дополнительной литературы	Устный опрос.	ПК-2, ПК-5

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			5	Изучение дополнительной литературы	Устный опрос.	ПК-2, ПК-5
Итого по разделу		4			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			15	Изучение дополнительной литературы	Устный опрос.	ПК-2, ПК-5
Итого по разделу		4			15			
4. Оптическая микроскопия.								

4.1 Микроскопическое изучение продуктов технологического передела 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	3			30	Изучение методик микроскопического изучения. Подготовка презентаций.	Презентация на образовательном портале.	ПК-2, ПК-5
Итого по разделу		3			30			
Итого за семестр		13			59		зачёт	
Итого по дисциплине		13			59		зачет	ПК-2,ПК-5

5 Образовательные технологии

Лекции проходят в традиционной форме. На лекции-консультации, излагается новый материал, сопровождающийся вопросами-ответами по теме лекции. Используется технология - лекция-визуализация, где изложение материала сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов. Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются традиционные, интерактивные, технология с использованием элементов онлайн - курсов, представленных на национальной образовательной платформе «Открытое образование» - [openedu.ru.](http://openedu.ru), а также на платформе просветительского проекта «Лекториум» - www.lektorium.tv.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 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) Методические указания:

Попов, С. В. Практикум по кристаллографии, минералогии и петрографии : учебное пособие / С. В. Попов ; МГТУ. - [3-е изд.]. - Магнитогорск, 2012. - 93 с. : ил., схемы, табл. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=563.pdf&show=dcatalogues/1/1100013/563.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 5-89514-638-4. - Имеется печатный аналог.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
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	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Лаборатория минералогии:

Учебные коллекции минералов и горных пород на стендах.

Коллекции минералов, горных пород, полезных ископаемых, флоры и фауны в геологическом музее МГТУ. Рабочие коллекции моделей кристаллов. Шкала твердости Мооса в ящичках. Геологический компас. Учебные геологические карты.

Лаборатория петрографии:

Учебные коллекции горных пород на стендах. Коллекции горных пород, полезных ископаемых, флоры и фауны в геологическом музее МГТУ. Шкала твердости Мооса в ящичках. Геологический компас. Учебные геологические карты.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки:

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Технологическая минералогия» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная предполагает составление опорного конспекта на лекционных занятиях. Выполнение практической работы «Анализ рудного шлифа»

Внеаудиторная предполагает изучение дополнительной литературы, выполнение презентации на тему, связанную с исследованием минеральных объектов в рамках научной работы аспиранта.

Примерные темы подготавливаемых презентаций:

Технологические свойства рудных минералов месторождения.

Микроскопическое исследование минерального состава руд.

Комплексирование методов изучения минерального вещества.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-2 Уметь разрабатывать технологии и аппараты физико-механической, физико- химической, химической, биохимической, химико-металлургической переработки и обогащения полезных ископаемых, иметь навыки технолого-минералогической оценки исследуемых объектов		
Знать	Свойства, текстурно-структурные особенности минералов	Примерный перечень вопросов к зачету <ol style="list-style-type: none">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 Гаюи8. Правила установки кубических и тетрагональных кристаллов.9. Правила установки тригональных и гексагональных кристаллов.10.Правила установки кристаллов низшей категории.11.Закон постоянства граничных углов.

Уметь	определять для минерального сырья технологии и аппараты физико- механической, физико-химической, химической, биохимической, химико-металлургической переработки и обогащения	<p align="center">Примерный перечень вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные задачи кристаллохимии. Типы плотнейших шаровых упаковок. 2. Основные типы кристаллических решеток и типы решеток БРАВЭ. 3. Типы кристаллических структур ионных кристаллов. 4. Типы кристаллических структур металлических кристаллов. 5. Типы кристаллических структур атомных и молекулярных кристаллов. 6. Изоморфизм, типы изоморфизма по степени совершенства и характеру замещения. 7. Полиморфизм и политипизм.
Владеть	навыками технолого-минералогической оценки исследуемых объектов	<p align="center">Примерный перечень вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p><i>Практическая работа «Анализ рудного шлифа»</i></p>
ПК-5 Знать физические и химические процессы разделения, концентрации минералов природного и техногенного происхождения, физические и химические процессы извлечения полезных компонентов из природных и техногенных вод		

Знать	методику изучения технологических свойств руд, составляющих их минералов, ювелирного и поделочного сырья; зависимость основных технологических показателей обогащения и переработки руд от их вещественно-структурно-текстурных и генетических особенностей; технологические свойства руд главных промышленных типов месторождений; основные требования промышленности к минеральному сырью.	<p align="center">Примерный перечень вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Особые формы минеральных агрегатов друзы, сферолиты, натечные формы. 2. Подробная характеристика гематита и корунда. Сведения о магнетите. 3. Подробная характеристика магнетита и хромита. Сведения о шпинели и вюстите. 4. Характеристика карбонатных минералов: кальцит, доломит, магнезит, сидерит, малахит, азурит. Их роль в черной металлургии. 5. Характеристика сульфидов: халькопирит, пирротин, галенит, сфалерит, молибденит, арсенопирит. Их роль в черной металлургии. 6. Характеристика минералов из класса сульфатов: барит, гипс, ангидрит. 7. Характеристика силикатных минералов из группы полевых шпатов. 8. Характеристика минералов из группы оливинов: (фаялит, форстерит, монтичеллит). 9. Характеристика силикатных минералов из группы пироксенов: (диопсид, авгит, геденбергит). 10. Характеристика минералов группы амфиболов: (актинолит и роговая обманка).
Уметь	пользоваться методиками определения технологических свойств руд и составляющих их минералов; анализировать результаты технологических испытаний полезных ископаемых и вносить в зависимости от этих результатов коррективы в программы минералогических исследований технологических свойств полезных ископаемых.	<p align="center">Примерный перечень вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие представления об эндогенных, экзогенных и метаморфогенных процессах минералообразования. 2. Магматические процессы (эффузивные и интрузивные). Классификация магматических пород: кислые (гранит), средние (сиенит, диорит), основные (габбро, базальт), ультраосновные (дунит, кимберлит), щелочные (нефелиновый сиенит). 3. Пегматитовые, контактово-метасоматические (скарновые) и гидротермальные процессы. Месторождения полевых ископаемых, связанные с этими процессами. 4. Экзогенные процессы: выветривание и осадкообразование (физическое, химическое и биохимическое). Месторождения полезных ископаемых. 5. Метаморфические процессы: контактовый и региональный метаморфизм. Месторождения полезных ископаемых. 6. Технические процессы минералообразования. 7. Понятие об агломерации. Процессы диссоциации минералов и метасоматического замещения.

Владеть	навыками изучения структурно-текстурных особенностей и вещественного состава руд, гипергенных изменений и гранулометрического состава руд, а также определения степени раскрываемости минеральных зерен; расчета баланса распределения рудных компонентов по минералам; составления минералогических карт.	<p style="text-align: center;">Примерный перечень вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none">1. Процессы кристаллизации при агломерации.2. Характеристика главных и характерных агломерационных минералов.3. Парагенезис минералов.4. Основные сведения о кристаллизации вещества.5. Кинетические типы кристаллизации.6. Зарождение кристаллов.7. Основные теории роста кристаллов.8. Кристаллография и минералогия металлургических шлаков и шламов
---------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Для подготовки к зачету необходимо изучение учебной и научной литературы. Самостоятельная проработка материала самый сложный и серьезный вид освоения информационного текста. Он сопровождается составлением записей, сопутствующих изучению содержания книги и ее анализу (конспект, реферат, тезисы и т.д.). Подробно остановимся на тезисном конспектировании. Тезисы – это кратко сформулированные, принципиально важные мысли и идеи, в логической последовательности раскрывающие содержание книги. Тезисы не включают в себя факты, иллюстрации, примеры. Обращаются к тезисной форме записей в том случае, когда необходимо обобщить материал, критически проанализировать книгу или статью, выявить проблемы и противоречия, записать методики для дальнейшего их применения в экспериментальной деятельности. Тезисы оформляются в форме цитат или самостоятельных умозаключений. Для подготовки ответов на зачете обучающимся нельзя ограничиваться одним или двумя учебниками, желательно проработать материал нескольких источников. Проведение зачета предполагается в устной форме.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

Для получения зачета по дисциплине обучающийся

– на оценку «**зачтено**» должен показать высокий уровень знаний медиа, не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и продемонстрировать интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений по поводу определения технологических свойств минерального сырья понятий и основных теоретических подходов к ним, называть их структурные характеристики;

– оценку «**не зачтено**» получает, если не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации о методах и методиках технологической минералогии, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, связанных с пониманием сущности изучения свойств минерального вещества; процессов и практики оценки вещественного состава руд.

Перечень рекомендованной к зачету литературы

Для подготовки к зачету рекомендовано использование учебно-методического обеспечения (см. раздел 8 рабочей программы).