



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

19.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы
Обогащение полезных ископаемых

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	5
Семестр	9, 10

Магнитогорск
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

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

12.02.2024, протокол № 5

Зав. кафедрой  И.А. Гришин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ

19.02.2024 г. протокол № 3

Председатель  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ГМДиОПИ, канд. техн. наук

 О.Е. Горлова

Рецензент:

ведущий специалист ООО «Уралхимсервис», канд. техн. наук



В.Ш. Галямов

Лист актуализации рабочей программы

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

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Проектирование обогатительных фабрик» являются:

- формирование у студентов представлений о современном состоянии горно - обогатительного производства и путях его развития;
- изучение научных принципов и методик проектирования обогатительных предприятий;
- усвоение основных научно-технических проблем обогащения и комплексного использования полезных ископаемых.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Проектирование обогатительных фабрик входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Флотационный метод обогащения

Гравитационный метод обогащения

Дробление, измельчение и грохочение

Обогащение полезных ископаемых

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

Производственная - преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Проектирование обогатительных фабрик» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-14	Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов
ОПК-14.1	Анализирует и обосновывает проектные инновационные решения по добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов
ОПК-14.2	Разрабатывает проектные инновационные решения по добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов
ОПК-15	Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ
ОПК-15.1	Осуществляет контроль за соответствием проектов требованиям нормативных документов стандартов, правил безопасности и других нормативных документов, регламентирующих порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ
ОПК-15.2	Разрабатывает, согласовывает, утверждает техническую,

	методическую и горно-графическую документацию, регламентирующую порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ
--	--

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 137,7 акад. часов;
- аудиторная – 132 акад. часов;
- внеаудиторная – 5,7 акад. часов;
- самостоятельная работа – 78,6 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен, 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. Общие сведения о проектировании обогатительных фабрик.								
1.1 Объем проекта и стадии проектирования	9	4		4	8	☐ подготовка к практическому занятию.	Текущий контроль успеваемости	ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-15.1, ОПК-15.2
1.2 Предпроектные работы и подготовка исходных данных		4		4	8	☐ самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Текущий контроль успеваемости	ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-15.1, ОПК-15.2
1.3 Порядок выполнения проектных работ.		6		6	6	☐ самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Текущий контроль успеваемости	ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-15.1, ОПК-15.2
Итого по разделу		14		14	22			
2. Состав и содержание проектной документации.								
2.1 Состав проектной документации	9	4		4	6	☐ подготовка к практическому занятию.	Текущий контроль успеваемости	ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-15.1, ОПК-15.2
2.2 Содержание проектов раздела.		4		4	8	☐ подготовка к практическому занятию.	Текущий контроль успеваемости	ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-15.1, ОПК-15.2

2.3 Содержание рабочей документации		4		6	11	☐ самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Текущий контроль успеваемости	ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-15.1, ОПК-15.2
Итого по разделу		12		14	25			
3. Рудоподготовка								
3.1 Выбор схемы рудоподготовки	9	4		2	10,1	☐ подготовка к практическому занятию.	Текущий контроль успеваемости	ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-15.1, ОПК-15.2
3.2 Расчет схем рудоподготовки и выбор оптимального варианта		6		6	13	☐ подготовка к практическому занятию.	Текущий контроль успеваемости	ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-15.1, ОПК-15.2
Итого по разделу		10		8	23,1			
Итого за семестр		36		36	70,1		зачёт	
4. Выбор технологических схем обогащения минерального сырья.								
4.1 Схемы обогащения неметаллических полезных ископаемых	10	8		8		☐ самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Текущий контроль успеваемости	ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-15.1, ОПК-15.2
4.2 Схемы обогащения руд черных металлов.		6		4		☐ самостоятельное изучение учебной и научной литературы.		ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-15.1, ОПК-15.2
4.3 Схемы обогащения руд цветных металлов.		4		4		☐ самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Текущий контроль успеваемости	ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-15.1, ОПК-15.2
Итого по разделу		18		16				
5. Расчет технологических схем								
5.1 Расчет качественно-количественных схем	10	6		6	2	☐ самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Текущий контроль успеваемости	ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-15.1, ОПК-15.2
5.2 Расчет водно-шламовых схем		6		8	6,5	☐ самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Текущий контроль успеваемости	ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-15.1, ОПК-15.2
Итого по разделу		12		14	8,5			

Итого за семестр	30		30	8,5		экзамен	
Итого по дисциплине	66		66	78,6		экзамен, зачет	

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Дробление, измельчение и грохочение» применяются различные виды образовательных технологий.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. При проведении лабораторных занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу происходит с использованием мультимедийного оборудования.

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Семинар – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух преподавателей (например, реконструкция диалога представителей различных научных школ, «ученого» и «практика» и т.п.).

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

Практическое занятие на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся

информационно-ресурсной среды.

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. Хамидулин, В. С. Основы проектной деятельности / В. С. Хамидулин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 144 с. — ISBN 978-5-507-46254-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/303623>
2. Прикладной системный анализ в обогащении полезных ископаемых : учебное пособие / В. И. Брагин, Е. А. Бурдакова, А. А. Плотникова, И. И. Бакшеева. — Красноярск : СФУ, 2020. — 238 с. — ISBN 978-5-7638-4313-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181621>
3. Швейкин, И. Е. Инвестиционное проектирование / И. Е. Швейкин, Т. П. Варламова, М. В. Плотникова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 152 с. — ISBN 978-5-507-47316-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/359861>
4. Думов, А. М. Выбор и расчет технологического обогатительного оборудования для переработки минерального сырья : учебное пособие / А. М. Думов, А. А. Николаев. — Москва : МИСИС, 2020. — 100 с. — ISBN 978-5-907061-99-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>

б) Дополнительная литература:

1. Михалкина, Е.В. Организация проектной деятельности: учебное пособие / Е.В. Михалкина, А.Ю. Никитаева, Н.А. Косолапова. — Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2016. — 146 с. — ISBN 978-5-9275-1988-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/114480>
2. Федотов, К.В. Проектирование обогатительных фабрик [Электронный ресурс] : учебник / К.В. Федотов, Н.И. Никольская. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2014. — 536 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72717> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Адамов, Э.В. Основы проектирования обогатительных фабрик [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.В. Адамов. — Электрон. дан. — Москва: МИСИС, 2012. — 647 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/47414> .
4. Горячев, Б. Е. Добыча, подготовка и обогащение сырья цветных металлов : учебник / Б. Е. Горячев, А. А. Николаев. — Москва : МИСИС, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-907227-66-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/238346>
5. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник / В. М. Авдохин. — 5-е изд., стереотип. — Москва : Горная книга, 2022 — Том 2 : Технологии обогащения полезных ископаемых — 2022. — 312 с. — ISBN 978-5-98672-556-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/315125>
6. Кириченко, Ю. В. Оценка проектов предприятий горно-металлургического комплекса : учебное пособие / Ю. В. Кириченко, В. Ю. Кириченко, И. А. Мельниченко. — Москва : МИСИС, 2021. — 98 с. — ISBN 978-5-907227-60-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/238391>
7. Малышев Ю.Н., Чантурия Е.Л. Проектирование обогатительных фабрик. М. 2009-402 с.

8. К.А., Перов В.А. Проектирование обогатительных фабрик. – 4-е изд. – М.: Недра, 1982.

9. Периодические издания: «Обогащение руд», реферативный журнал «Горное дело», «Горный журнал», «Горный журнал. Известия высших учебных заведений».

в) Методические указания:

1. Чижевский В.Б., Шавакулева О.П. Проектирование обогатительных фабрик [Электронный ресурс]: учебное пособие. ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2017, № гос. регистрации 03216044300, объем 1,59 М.

2. Обогащение полезных ископаемых : учебно-методическое пособие / Т. И. Юшина, А. А. Николаев, Т. С. Николаева, А. М. Думов. — Москва : МИСИС, 2020. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148046>

3. Кармазин, В. В. Расчеты технологических показателей обогащения полезных ископаемых : учебное пособие / В. В. Кармазин, И. К. Младецкий, П. И. Пилов. — 2-е изд., стер. — Москва : Горная книга, 2018. — 228 с. — ISBN 978-5-98672-491-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134943>

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

<https://e.lanbook.com/book/114480> Михалкина, Е.В. Организация проектной деятельности : учебное пособие / Е.В. Михалкина, А.Ю. Никитаева, Н.А. Косолапова. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2016. — 146 с. — ISBN 978-5-9275-1988-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

<https://e.lanbook.com/book/72717> Федотов, К.В. Проектирование обогатительных фабрик [Электронный ресурс] : учебник / К.В. Федотов, Н.И. Никольская. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2014. — 536 с.

<https://e.lanbook.com/book/47414> Адамов, Э.В. Основы проектирования обогатительных фабрик [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.В. Адамов. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2012. — 647 с.

<http://mining-media.ru/ru/> Научно-технический журнал «Горная промышленность»
<https://e.lanbook.com/book/212213> Петров, А. В. Моделирование процессов и систем : учебное пособие / А. В. Петров. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1886-2.

Программное обеспечение

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

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

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

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

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся **Перечень тем рефератов:**

Раздел 1

1. Стадии разработки проектов обогатительных фабрик.
2. Исходные данные для разработки проекта.
3. Порядок выполнения проектных работ.

Раздел 2.

1. Состав проектной документации.
2. Содержание и выполнение предпроектной работы.
3. Содержание разделов проекта.

Раздел 3.

1. Состав рудоподготовки и назначение отдельных операций.
- 2.Современные направления в проектировании рудоподготовки.
3. Практика применения самоизмельчения.
4. Особенности расчета схем измельчения.
5. Технология измельчения на валках высокого давления.

Раздел 4.

1. Проектно-компоновочные решения цехов дробления.
2. Проектно-компоновочные решения главных корпусов фабрик.
3. Проектно-компоновочные решения вспомогательных цехов.

Раздел 5.

1. Принципы проектирования генерального плана.
2. Состав и структура обогатительной фабрики.
3. Основы промсанитарии и правил безопасности на обогатительной фабрике.

Тесты для самопроверки.

Раздел 1.

1. Определение проекта обогатительной фабрики.
2. Исполнительный проект.

Раздел 2.

1. Какие разделы входят в проект?
2. Что такое рабочая документация?

Раздел 3.

1. Понятие о замкнутом и открытом цикле дробления.
2. Назначение операции предварительного грохочения.

Раздел 4.

1. Понятие о стадийных схемах обогащения.
2. Что такое предконцентрация ценного компонента?

Раздел 5.

1. Какими исходными данными задаются при расчете качественно-количественной схемы?
2. Цель расчета водно-шламовой схемы.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
ОПК-14 Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов		
ОПК-14.1	Анализирует и обосновывает проектные инновационные решения по добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	Контрольные вопросы для оценивания знаний: 1. Из каких стадий состоит процесс проектирования крупных объектов? 2. В каких инстанциях необходимо утверждать проекты строительства обогатительных фабрик большой и малой стоимости? 3. Напишите примерный титульный список объектов обогатительной фабрики большой и средней производительности. 4. Из каких стадий состоит процесс проектирования крупных объектов? 5. Какие сведения о районе строительства, геологическом строении месторождения и горной части проекта нужно знать для проектирования? 6. Исходные данные для разработки проекта. 7. Содержание и выполнение предпроектных работ. 8. Состав проектной документации. 9. Содержание разделов проекта. 10. Порядок выполнения проектных работ. 11. Какие факторы влияют на выбор и обоснование годовой производительности обогатительной фабрики? 12. Как подсчитывается часовая производительность обогатительной фабрики и основных ее цехов? 13. Методы определения производительности аппаратов. 14. Обоснование и выбор схем рудоподготовки. 15. Современные направления в проектировании рудоподготовки. 16. Практика применения самоизмельчения. 17. Особенности расчета схем измельчения.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		18. Основные принципы проектирования генерального плана обогатительной фабрики. 19. Какими показателями характеризуется генеральный план обогатительной фабрики. 20. Как выбирается промышленная площадка для расположения обогатительной фабрики? 21. Какие инженерно-геологические и гидрогеологические условия влияют на выбор площадки и размещение фундаментов под тяжелое оборудование? 22. Какие сведения о районе строительства, геологическом строении месторождения и горной части проекта нужно знать для проектирования? 23. Какие факторы учитываются при изображении «розы ветров»? 24. Какие обстоятельства, связанные с проектированием обогатительной фабрики, существенно отражаются на последующих эксплуатационных расходах? 25. Перечислите главные условия, предъявляемые к площадке для складирования сухих продуктов переработки минерального сырья или отходов. 26. Какие основные схемы расположения цехов фабрик используются при проектировании. 27. Как изображаются на чертежах основные строительные материалы, конструкции и элементы зданий (грунт, кладка, стены, металлические профили, двери, проемы, лестницы, перекрытия, кровли)? 28. Определите термин «плотность застройки».
ОПК-14.2	Разрабатывает проектные инновационные решения по добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	Практическое задание: 1. Обоснуйте и изобразите принципиальную схему обогащения медно-цинковых руд. 2. Обоснуйте и изобразите принципиальную схему обогащения апполярных несulfидных минералов. 3. Обоснуйте и изобразите принципиальную схему обогащения полиметаллических руд. 4. Обоснуйте и изобразите принципиальную схему обогащения золотосодержащих руд. 5. Обоснуйте и изобразите принципиальную схему обогащения калийных солей. 6. Обоснуйте и изобразите принципиальную схему обогащения руд редких металлов. 7. Обоснуйте и изобразите принципиальную схему обогащения руд черных металлов 8. Обоснуйте и изобразите проектно-компоновочные решения цехов крупного дробления. 9. Обоснуйте и изобразите проектно-компоновочные решения цехов дробления на фабриках большой производительности, использующих самоизмельчение.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		10. Обоснуйте и изобразите проектно-компоновочные решения цехов среднего и мелкого дробления в замкнутом цикле дробления на фабриках малой производительности. 11. Обоснуйте и изобразите проектно-компоновочные решения при расположении дробилок среднего и мелкого дробления и грохотов в открытом цикле дробления на фабриках большой производительности. 12. Обоснуйте и изобразите проектно-компоновочные решения отделений измельчения. 13. Обоснуйте и изобразите проектно-компоновочные решения главных корпусов фабрик. 14. Обоснуйте и изобразите проектно-компоновочные решения вспомогательных цехов обогатительной фабрики. 15. Обоснуйте и изобразите проектно-компоновочные решения складирования и отгрузка готовой продукции.
ОПК-15 Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ		
ОПК-15.1	Осуществляет контроль за соответствием проектов требованиям нормативных документов стандартов, правил безопасности и других нормативных документов, регламентирующих порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ	Контрольные вопросы для оценивания знаний: 1. Какие основные требования безопасности предъявляются при приемке исходной руды, отходов при эксплуатации обогатительных фабрик? 2. Какие основные требования безопасности предъявляются к ведению процессов дробления и классификации? 3. Какие основные требования безопасности предъявляются к ведению процессов магнитной и электрической сепарации? 4. Какие основные требования безопасности предъявляются к ведению радио-метрических и рентгенолюминесцентных методов переработки? 5. Какие основные требования безопасности предъявляются при переработке золотосодержащих руд, песков и отходов их переработки? 6. Какие основные требования безопасности предъявляются к эксплуатации складов руды, концентрата, нерудных материалов и другой готовой продукции? 7. Стандарты и технические условия, которыми руководствуются при проектировании и эксплуатации обогатительных фабрик.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		8. Важнейшие нормативные документы, которыми руководствуются при проектировании и эксплуатации обогатительных фабрик. 9. Главнейшие требования к промышленной площадке (рельеф, уклон, грунтовые условия и др.) для размещения объектов обогатительной фабрики. 10. Основные противопожарные нормы и требования, которые должны соблюдаться при проектировании обогатительных фабрик. 11. Основные санитарно-гигиенические нормы и требования, которые должны соблюдаться при проектировании и эксплуатации объектов обогатительной фабрики. 12. Какие вам известны критерии надежности и технологичности, исходя из которых производится выбор технологического оборудования? 13. Какие вам известны критерии безопасности, конкурентоспособности, исходя из которых производится выбор технологического оборудования? 14. Проведите сравнительный анализ дробильных машин известных производителей, исходя из критериев их надежности, технологичности, безопасности и конкурентоспособности. 15. Проведите сравнительный анализ грохотов известных производителей, исходя из критериев их надежности, технологичности, безопасности и конкурентоспособности. 16. Проведите сравнительный анализ оборудования для сортировки и предварительного обогащения известных производителей, исходя из критериев его надежности, технологичности, безопасности и конкурентоспособности.
ОПК-15.2	Разрабатывает, согласовывает, утверждает техническую, методическую и горно-графическую документацию, регламентирующую порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ	Практическое задание для оценки качества освоения материала. 1. Составьте принципиальную схему и техническое описание оборудования фабрики для переработки магнетитовых руд при расположении 1 стадии дробления в карьере при производительности 10 млн т/год. 2. Составьте принципиальную схему и техническое описание оборудования фабрики для переработки магнетитовых руд для переработки медно-порфиновых руд производительностью 25 млн т/год. 3. Составьте принципиальную схему и техническое описание оборудования стационарного дробильно-сортировочного комплекса для переработки горных пород в щебень стандартных фракций производительностью 5 млн т/год. 4. Составьте принципиальную схему и техническое описание оборудования мобильного

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		технологического комплекса для переработки россыпного месторождения золота производительностью 1,5 млн т/год. 5. Назовите, используя буквенные обозначения, и начертите три основные (конкурирующие) схемы рудоподготовки для следующих условий: – годовая производительность фабрики 15 млн т; – руда карьерной добычи с максимальной крупностью куска 1000 мм; – руда сухая неглинистая, средней крепости; – измельчение до 75% класса -0,074 мм для последующего флотационного обогащения. – Отметьте достоинства и недостатки каждой схемы. 6. Зарисуйте генплан ОФ с изображением основных корпусов и транспортных коммуникаций для следующих условий: – флотационная фабрика для переработки руд цветных металлов; – открытый способ добычи руды; – карьер расположен на расстоянии 1,5 км от промплощадки; – годовая производительность по руде 18 млн т; – схема РП с использованием ПСИ; – местность промплощадки горизонтальная; – перевозка концентрата на металлургический завод "навалом" автомобильным транспортом. 7. Зарисуйте генплан ОФ с изображением основных корпусов и транспортных коммуникаций для следующих условий: – магнитообогатительная фабрика для переработки железистых кварцитов; – открытый способ добычи руды; – карьер расположен на расстоянии 10 км от промплощадки; – годовая производительность по руде 30 млн т; – схема РП с использованием стадийного дробления и измельчения; – местность промплощадки слабонаклонная; – фабрика расположена в суровых климатических условиях) требуется сушка концентрата); 8. перевозка концентрата на металлургический завод "навалом" железнодорожным транспортом.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Зачет является формой промежуточной аттестации и формой контроля полученных знаний и умений, полученных на лекциях, практических и семинарских занятиях, а также в процессе самостоятельной работы. Подготовка студента к зачету включает самостоятельную работу в течении семестра и в дни, предшествующие зачету. Основными источниками для подготовки к зачету является конспект лекций, а также литература, рекомендованная лектором, результаты практических, лабораторных и семинарских занятий. Ценные сведения могут быть получены по Интернету. Важным фактором для успешного получения зачета является умение студента мыслить, систематизировать и анализировать учебной материал.

Показатели и критерии оценивания зачета:

Ответ студента оценивается оценками «зачтено» и «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется если студент проявил всесторонние и глубокие знания учебного материала и умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, что обеспечит дальнейшую успешную учебу и работу по будущей специальности.

Оценка «не зачтено» восставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Ответы носят поверхностный, несистематизированный характер. Студент не понимает сущность излагаемых вопросов и ему нужно дополнительное обучение.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. студент, представляет всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. студент представляет полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. студент, представляет знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, т.е. у студента, обнаруживаются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала,

достигнуты принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.