

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК

Специальность
21.05.04. Горное дело

Направленность (специализация) программы

Обогащение полезных ископаемых

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
Очная

Институт	Горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	V
Семестр	9

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 г. № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых «20» января 2017 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой  / И.А. Гришин /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «31» января 2017 г., протокол № 7.

Председатель  / С.Е. Гавришев /

Рабочая программа составлена: заведующим кафедрой ГМДиОПИ, к.т.н., доцент




 / И.А. Гришин /

Рецензент:

зам. начальника цеха РОФ ГОП ОАО «ММК»

 / А.Г. Лихачев /

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	№ 2 от 10.10.2017	
2	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	№ 2 от 04.10.2018	
3	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	№ 2 от 24.09.2019	

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 в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Проектирование обогатительных фабрик» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания, сформированные в результате изучения:

- дробления, измельчения и подготовка сырья к обогащению: дробление, измельчение и грохочение как основные процессы рудоподготовки, типы дробилок, мельниц и грохотов и область их применения, технология дробления, измельчения и грохочения;
- гравитационные методы обогащения: машины и процессы для гравитационного обогащения, технологические схемы;
- магнитные, электрические и специальные методы обогащения: технологические аппараты для магнитной и электрической сепарации и специальных методов обогащения;
- флотационные методы обогащения: процессы метода, флотационные реагенты, технология флотационного процесса, организация работы флотационного отделения;
- вспомогательные процессы: обезвоживание, пылеулавливание, воздуховодоснабжение, хвостовое хозяйство;
- контроль технологических процессов обогащения: системы опробования, технологический и товарный баланс, автоматизация процессов;
- технологии обогащения различных полезных ископаемых, малоотходные технологии комплексного использования минерального сырья.

Знания, полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для подготовки к государственному экзамену, выполнению и защиты дипломного проекта.

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:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК 1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
Знать	<ul style="list-style-type: none">- основные определения и понятия;- основы горного дела;- основы обогащения полезных ископаемых.
Уметь	<ul style="list-style-type: none">- объяснять (выявлять и строить) типичные модели процессов обогащения полезных ископаемых и технологических схем;- применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	- корректно выразить и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками использования теории обогащительных процессов на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике; - профессиональным языком предметной области знания; - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.
ОПК 1 способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - требования информационной безопасности; - основные термины и определения; - элементы и функции АСУТП и АСУ;
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - использовать информационно – коммуникационные технологии; - работать с современным программным обеспечением; - применять графические редакторы при проектировании технологических процессов и компоновке оборудования.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками использования элементов информационных систем горного дела на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике; - профессиональным языком предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.
ОПК 4 готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия; - основы горного дела; - технологическую минералогия, геологию, технологию обогащения различных видов минерального и техногенного сырья.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - объяснять (выявлять и строить) типичные модели процессов обогащения полезных ископаемых и технологических схем; - применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; корректно выразить и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками использования элементов технологической минералогии и технологии обогащения полезных ископаемых на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике; - профессиональным языком предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК 3 владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные процессы обогащения полезных ископаемых; - применяемое оборудование; - используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выбирать методы и операции для обогащения конкретного вида сырья; - оформлять проектные и рабочие документы; - пользоваться графическими и текстовыми редакторами.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - основной терминологией курса; - теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.
ПК 4 готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные процессы обогащения полезных ископаемых; - применяемое оборудование; - используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - управлять основными и вспомогательными процессами обогащения полезных ископаемых; - применять навыки проектирования и расчета основного и вспомогательного оборудования в производственной деятельности.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками расчета применяемого на обогатительных фабриках оборудования; - теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.
ПК 10 владением законодательными основами недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные законодательные и нормативные акты в области переработки полезных ископаемых и проектирования обогатительных фабрик; - нормы экологической и промышленной безопасности для горно-обогатительных предприятий.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - использовать нормативные документы при проектировании обогатительных фабрик и установок; - выбирать методы и операции для обогащения конкретного вида сырья; - оформлять проектные и рабочие документы.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками расчета применяемого на обогатительных фабриках оборудования; - теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК 15 умением изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия; - основы горного дела; - основы обогащения полезных ископаемых.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - использовать информационно – коммуникационные технологии; - работать с современным программным обеспечением; - корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками использования элементов информационных систем горного дела на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике; - профессиональным языком предметной области знания; - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.
ПК 17 готовностью использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные процессы обогащения полезных ископаемых; - применяемое оборудование; - используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - использовать результаты исследований и опытно-промышленных испытаний при разработке технологии обогащения и проектировании фабрик; - использовать знания в области технологической минералогии, геологии, технологии обогащения различных видов минерального и техногенного сырья для оценки результатов исследовательских и опытно-промышленных работ.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - методами исследований полезных ископаемых на обогатимость; - навыками расчета применяемого на обогатительных фабриках оборудования; - теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.
ПСК 6.3 способностью выбирать и рассчитывать основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья на основе знаний принципов проектирования технологических схем обогатительного производства и выбора основного и вспомогательного обогатительного оборудования	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные процессы обогащения полезных ископаемых; - применяемое оборудование; - используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать основное и вспомогательное оборудование для обогащения; - рассчитывать качественно-количественные и водно-шламовые

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	схемы; - компоновать оборудование в отделениях фабрики.
Владеть	- основной терминологией курса; - теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.
ПСК 6.4 способностью разрабатывать и реализовывать проекты производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования, рассчитывать производительность и определять параметры оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик	
Знать	- основные процессы обогащения полезных ископаемых; - применяемое оборудование; используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.
Уметь	- рассчитывать основное и вспомогательное оборудование для обогащения; - рассчитывать качественно-количественные и водно-шламовые схемы; - компоновать оборудование в отделениях фабрики.
Владеть	- основной терминологией курса; - теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.
ПСК 6.5 готовностью применять современные информационные технологии, автоматизированные системы проектирования обогатительных производств	
Знать	- основные определения и понятия; - информационные системы, применяемые в обогащении полезных ископаемых.
Уметь	- выбирать методы и операции для обогащения конкретного вида сырья; - оформлять проектные и рабочие документы; - пользоваться графическими и текстовыми редакторами.
Владеть	- практическими навыками использования элементов информационных систем горного дела на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике; - профессиональным языком предметной области знания; - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.
ПСК 6.6 способностью анализировать и оптимизировать структуру, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов при строительстве и реконструкции с учетом требований промышленной и экологической безопасности	
Знать	- требования промышленной и экологической безопасности; - структуру горно-обогатительного производства и обогатительной фабрики в частности; - нормативно-правовые акты в области промышленной и экологической безопасности.
Уметь	- составлять проект обогатительной фабрики;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<ul style="list-style-type: none"> - выявлять функциональные связи комплексов горно-обогатительного производства; - анализировать структуру производственных объектов.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками использования элементов информационных систем горного дела на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике; - профессиональным языком предметной области знания; - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 110,8 акад. часов:
 - аудиторная – 108 акад. часов;
 - внеаудиторная – 2,8 акад. часов
- самостоятельная работа – 69,2 акад. часов;

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Общие сведения о проектировании обогатительных фабрик.	9	10		10	13			ОК 1; ОПК 1; ОПК 4; ПК 3; ПК 4; ПК 10; ПК 15; ПК 17; ПСК 6.3 - 6.6. зув.
1.1. Объем проекта и стадии проектирования		4		4	4	- подготовка к практическому занятию.	Текущий контроль успеваемости	
1.2. Предпроектные работы и подготовка исходных данных		3		3	6	- самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Текущий контроль успеваемости	
1.3. Порядок выполнения проектных		3		3	3	- самостоятельное	Текущий контроль	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
работ.						<i>изучение учебной и научно литературы.</i>	успеваемости	
2. Состав и содержание проектной документации.	9	10		10	13			ОК 1; ОПК 1; ОПК 4; ПК 3; ПК 4; ПК 10; ПК 15; ПК 17; ПСК 6.3 - 6.6. зув.
2.1. Состав проектной документации		4		4	4	- <i>подготовка к практическому занятию.</i>	Текущий контроль успеваемости	
2.2. Содержание проектов раздела.		3		3	6	- <i>подготовка к практическому занятию.</i>	Текущий контроль успеваемости	
2.3. Содержание рабочей документации		3		3	3	- <i>самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</i>	Текущий контроль успеваемости	
3. Рудоподготовка	9	14		14	17,2			ОК 1; ОПК 1; ОПК 4; ПК 3; ПК

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
								4; ПК 10; ПК 15; ПК 17; ПСК 6.3 - 6.6. зув.
3.1. Выбор схемы рудоподготовки		4		4	7,2	- подготовка к практическому занятию.	Текущий контроль успеваемости	
3.2. Расчет схем рудоподготовка и выбор оптимального варианта		10		10	13	- подготовка к практическому занятию.	Текущий контроль успеваемости	
4. Выбор технологических схем обогащения минерального сырья.	9	10		10	4	- самостоятельное изучение учебной и научно литературы.		ОК 1; ОПК 1; ОПК 4; ПК 3; ПК 4; ПК 10; ПК 15; ПК 17; ПСК 6.3 - 6.6. зув.
4.1. Схемы обогащения неметаллических полезных ископаемых		2		2	3	- самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Текущий контроль успеваемости	
4.2. Схемы обогащения руд черных металлов.		2		2	3	- самостоятельное изучение учебной и научно		

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						литературы.		
4.3. Схемы обогащения руд цветных металлов.		6		6	3	- самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Текущий контроль успеваемости	
5. Расчет технологических схем	9	10		10	13	- самостоятельное изучение учебной и научно литературы.		ОК 1; ОПК 1; ОПК 4; ПК 3; ПК 4; ПК 10; ПК 15; ПК 17; ПСК 6.3 - 6.6. зув.
5.1. Расчет качественно-количественных схем		6		6	7	- самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Текущий контроль успеваемости	
5.2. Расчет водно-шламовых схем		4		4	6	- самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Текущий контроль успеваемости	
Итого за семестр		54		54	69,2		Промежуточная	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
							аттестация (зачет)	
Итого по дисциплине		54		54	69,2		зачет	

5 Образовательные и информационные технологии

Образовательные технологии определяют структуру и содержание деятельности преподавателя и студента для достижения оптимальных результатов. Для достижения наибольшего эффекта определены, в первую очередь, цели образования, на реализацию которых направлена принятая технология, сформулировано содержание, которые предстоит передать обучающимся, и определены условия, при которых технология будет использоваться.

Основными признаками образовательной технологией является:

- подробное описание образовательных целей;
- последовательное, логически связанное описание способов достижения запланированных результатов;
- использование обратной связи для корректировки образовательного процесса;
- гарантированность запланированных результатов;
- воспроизводительность образовательного процесса вне зависимости от квалификации преподавателя;
- оптимальность затрачиваемых ресурсов и усилий.

В рабочей программе для реализации компетентностного подхода предусмотрено использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных знаний обучающихся.

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:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОК 1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия; - основы горного дела; - основы обогащения полезных ископаемых. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы определения производительности аппаратов. 2. Направления в использовании нового оборудования. 3. Схемы расположения цехов фабрик. 4. Отгрузка готовой продукции.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - объяснять (выявлять и строить) типичные модели процессов обогащения полезных ископаемых и технологических схем; - применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; - корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы проектирования генерального плана. 2. Показатели генерального плана. 3. Факторы, влияющие на выбор схем обогащения. 4. Схемы обогащения руд черных металлов.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками использования теории обогатительных процессов на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике; - профессиональным языком предметной области знания; - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности схем обогащения медно-цинковых руд. 2. Схемы обогащения апполярных несulfидных минералов. 3. Схемы обогащения полиметаллических руд. 4. Схемы обогащения несulfидных минералов.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК 1 способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - требования информационной безопасности; - основные термины и определения; - элементы и функции АСУТП и АСУ; 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Построение схем флотации в отдельных циклах. 2. Схемы обогащения руд, содержащих благородные металлы. 3. Схемы обогащения калийных солей. 4. Схемы обогащения руд редких металлов.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - использовать информационно – коммуникационные технологии; - работать с современным программным обеспечением; - применять графические редакторы при проектировании технологических процессов и компоновке оборудования. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стадии разработки проектов обогатительных фабрик. 2. Исходные данные для разработки проекта. 3. Порядок выполнения проектных работ
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками использования элементов информационных систем горного дела на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике; - профессиональным языком предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состав проектной документации. 2. Содержание и выполнение предпроектной работы. 3. Содержание разделов проекта.
ОПК 4 готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия; - основы горного дела; - технологическую минералогию, геологию, технологию обогащения различных видов минерального и техногенного сырья. 	<ol style="list-style-type: none"> 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.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - объяснять (выявлять и строить) типичные модели процессов обогащения полезных ископаемых и технологических схем; - применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проектно-компоновочные решения цехов дробления. 2. Проектно-компоновочные решения главных корпусов фабрик. 3. Проектно-компоновочные решения вспомогательных цехов.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками использования элементов технологической минералогии и технологии обогащения полезных ископаемых на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике; - профессиональным языком предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний путем использования возможностей информационной среды. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы проектирования генерального плана. 2. Состав и структура обогатительной фабрики. 3. Основы промсанитарии и правил безопасности на обогатительной фабрике.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК 3 владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные процессы обогащения полезных ископаемых; - применяемое оборудование; - используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы проектирования обогатительных фабрик. 2. Рудоподготовка, выбор и расчет схем 3. Выбор схем обогащения и их расчет.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выбирать методы и операции для обогащения конкретного вида сырья; - оформлять проектные и рабочие документы; - пользоваться графическими и текстовыми редакторами. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы определения производительности аппаратов. 2. Направления в использовании нового оборудования. 3. Схемы расположения цехов фабрик. 4. Отгрузка готовой продукции.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - основной терминологией курса; - теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы проектирования генерального плана. 2. Показатели генерального плана. 3. Факторы, влияющие на выбор схем обогащения. 4. Схемы обогащения руд черных металлов.
ПК 4 готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные процессы обогащения полезных ископаемых; - применяемое оборудование; - используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы проектирования обогатительных фабрик. 2. Рудоподготовка, выбор и расчет схем 3. Выбор схем обогащения и их расчет.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - управлять основными и вспомогательными процессами 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы определения производительности аппаратов. 2. Направления в использовании нового оборудования.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>обогащения полезных ископаемых;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять навыки проектирования и расчета основного и вспомогательного оборудования в производственной деятельности. 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Схемы расположения цехов фабрик. 4. Отгрузка готовой продукции.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками расчета применяемого на обогатительных фабриках оборудования; - теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы проектирования генерального плана. 2. Показатели генерального плана. 3. Факторы, влияющие на выбор схем обогащения. 4. Схемы обогащения руд черных металлов.
ПК 10 владением законодательными основами недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные законодательные и нормативные акты в области переработки полезных ископаемых и проектирования обогатительных фабрик; - нормы экологической и промышленной безопасности для горно-обогатительных предприятий. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Построение схем флотации в отдельных циклах. 2. Схемы обогащения руд, содержащих благородные металлы. 3. Схемы обогащения калийных солей. 4. Схемы обогащения руд редких металлов.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - использовать нормативные документы при проектировании обогатительных фабрик и установок; - выбирать методы и операции для обогащения конкретного вида сырья; - оформлять проектные и рабочие документы. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стадии разработки проектов обогатительных фабрик. 2. Исходные данные для разработки проекта. 3. Порядок выполнения проектных работ
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками расчета применяемого на обогатительных фабриках оборудования; - теоретическими знаниями и 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состав проектной документации. 2. Содержание и выполнение предпроектной работы. 3. Содержание разделов проекта.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<i>практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.</i>	
ПК 15 умением изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия; - основы горного дела; - основы обогащения полезных ископаемых. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы определения производительности аппаратов. 2. Направления в использовании нового оборудования. 3. Схемы расположения цехов фабрик. 4. Отгрузка готовой продукции.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - использовать информационно – коммуникационные технологии; - работать с современным программным обеспечением; - корректно выразить и аргументированно обосновывать положения предметной области знания. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы проектирования генерального плана. 2. Показатели генерального плана. 3. Факторы, влияющие на выбор схем обогащения. 4. Схемы обогащения руд черных металлов.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками использования элементов информационных систем горного дела на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике; - профессиональным языком предметной области знания; - способами совершенствования профессиональных знаний путем использования возможностей информационной среды. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности схем обогащения медно-цинковых руд. 2. Схемы обогащения апполярных несulfидных минералов. 3. Схемы обогащения полиметаллических руд. 4. Схемы обогащения несulfидных минералов.
ПК 17 готовностью использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - <i>основные процессы обогащения полезных ископаемых;</i> - <i>применяемое оборудование;</i> - <i>используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Построение схем флотации в отдельных циклах. 2. Схемы обогащения руд, содержащих благородные металлы. 3. Схемы обогащения калийных солей. 4. Схемы обогащения руд редких металлов.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - <i>использовать результаты исследований и опытно-промышленных испытаний при разработке технологии обогащения и проектировании фабрик;</i> - <i>использовать знания в области технологической минералогии, геологии, технологии обогащения различных видов минерального и техногенного сырья для оценки результатов исследовательских и опытно-промышленных работ.</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стадии разработки проектов обогатительных фабрик. 2. Исходные данные для разработки проекта. 3. Порядок выполнения проектных работ
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - <i>методами исследований полезных ископаемых на обогатимость;</i> - <i>навыками расчета применяемого на обогатительных фабриках оборудования;</i> - <i>теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состав проектной документации. 2. Содержание и выполнение предпроектной работы. 3. Содержание разделов проекта.

ПСК 6.3 способностью выбирать и рассчитывать основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья на основе знаний принципов проектирования технологических схем обогатительного производства и выбора основного и вспомогательного обогатительного оборудования

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные процессы обогащения полезных ископаемых; - применяемое оборудование; - используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Построение схем флотации в отдельных циклах. 2. Схемы обогащения руд, содержащих благородные металлы. 3. Схемы обогащения калийных солей. 4. Схемы обогащения руд редких металлов.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать основное и вспомогательное оборудование для обогащения; - рассчитывать качественно-количественные и водно-шламовые схемы; - компоновать оборудование в отделениях фабрики. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стадии разработки проектов обогатительных фабрик. 2. Исходные данные для разработки проекта. 3. Порядок выполнения проектных работ
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - основной терминологией курса; - теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состав проектной документации. 2. Содержание и выполнение предпроектной работы. 3. Содержание разделов проекта.
<p>ПСК 6.4 способностью разрабатывать и реализовывать проекты производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования, рассчитывать производительность и определять параметры оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик</p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные процессы обогащения полезных ископаемых; - применяемое оборудование; - используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению. 	<ol style="list-style-type: none"> 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.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать основное и вспомогательное оборудование для обогащения; 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проектно-компоновочные решения цехов дробления. 2. Проектно-компоновочные решения главных корпусов фабрик. 3. Проектно-компоновочные решения вспомогательных цехов.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать качественно-количественные и водно-шламовые схемы; - компоновать оборудование в отделениях фабрики. 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - основной терминологией курса; - теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы проектирования генерального плана. 2. Состав и структура обогатительной фабрики. 3. Основы промсанитарии и правил безопасности на обогатительной фабрике.
ПСК 6.5 готовностью применять современные информационные технологии, автоматизированные системы проектирования обогатительных производств		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия; - информационные системы, применяемые в обогащении полезных ископаемых. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы проектирования обогатительных фабрик. 2. Рудоподготовка, выбор и расчет схем 3. Выбор схем обогащения и их расчет.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выбирать методы и операции для обогащения конкретного вида сырья; - оформлять проектные и рабочие документы; - пользоваться графическими и текстовыми редакторами. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы определения производительности аппаратов. 2. Направления в использовании нового оборудования. 3. Схемы расположения цехов фабрик. 4. Отгрузка готовой продукции.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками использования элементов информационных систем горного дела на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике; - профессиональным языком предметной области знания; - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы проектирования генерального плана. 2. Показатели генерального плана. 3. Факторы, влияющие на выбор схем обогащения. 4. Схемы обогащения руд черных металлов.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<i>использования возможностей информационной среды.</i>	
ПСК 6.6 способностью анализировать и оптимизировать структуру, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов при строительстве и реконструкции с учетом требований промышленной и экологической безопасности		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - требования промышленной и экологической безопасности; - структуру горно-обогатительного производства и обогатительной фабрики в частности; - нормативно-правовые акты в области промышленной и экологической безопасности. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Построение схем флотации в отдельных циклах. 2. Схемы обогащения руд, содержащих благородные металлы. 3. Схемы обогащения калийных солей. 4. Схемы обогащения руд редких металлов.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - составлять проект обогатительной фабрики; - выявлять функциональные связи комплексов горно-обогатительного производства; - анализировать структуру производственных объектов. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стадии разработки проектов обогатительных фабрик. 2. Исходные данные для разработки проекта. 3. Порядок выполнения проектных работ
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками использования элементов информационных систем горного дела на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике; - профессиональным языком предметной области знания; - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состав проектной документации. 2. Содержание и выполнение предпроектной работы. 3. Содержание разделов проекта.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<i>использования возможностей информационной среды.</i>	

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.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. 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/147915> (дата обращения: 26.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

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

2. Мальшев Ю.Н., Чантурия Е.Л. Проектирование обогатительных фабрик. М. 2009-402 с.

3. Справочник по обогащению руд. / Под ред. Богданова О.С. – 2-е изд., перераб. и доп.: В 3 т. – М.: Недра, 1983.

4. Справочник по проектированию рудных обогатительных фабрик / Под ред. Тихонова О.Н.- 2-е изд. – М.: Недра, 1988.

5. Абрамов, А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. В 2 кн. Т.3. Книга 1. Рудоподготовка и Cu, Cu-Py, Cu-Fe, Mo, Cu-Mo, Cu-Zn руды [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Абрамов. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2005. — 575 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3267> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

в) Методические указания:

Методические указания приведены в приложении 1

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», Образование в области техники и технологий, Горное дело. – URL: http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.5 .

2. Международная справочная система экономических сообщений и отраслевой аналитики средств массовой информации polpred («Полпред»), отрасль «Металлургия, горное дело в РФ и за рубежом». – URL: <http://metal.polpred.com/> .

3. Научная электронная библиотека: https://elibrary.ru/project_risc.asp.

4. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/> .
5. Горная энциклопедия <http://www.mining-enc.ru/>
6. Горнопромышленный портал России <http://www.miningexpo.ru/>
7. Горный информационно-аналитический бюллетень <http://www.giab-online.ru/>
8. Каталог минералов <http://www.catalogmineralov.ru/>
9. История горного дела <http://sanychpiter.narod.ru/>
10. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию <http://www.geoinform.ru/>
11. Научно-технический журнал «Горная промышленность» <http://mining-media.ru/ru/>
12. Информационно-аналитический портал для горняков <https://mwork.su/>
13. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору http://www.gosnadzor.ru/about_gosnadzor/history/
14. Русская история. История горного надзора в документах XIX–XX вв. <https://rus-istoria.ru/library/text/itemlist/category/161-istoriya-gornogo-nadzora-v-dokumentah-xix%E2%80%92xx-vv>
15. Geomix: Программное обеспечение и инжиниринговые услуги для горной отрасли. Горное дело. <https://geomix.ru/blog/gornoe-delo/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Методические рекомендации по выполнению и защите практических работ

Практическая работа представляется в виде пояснительной записки демонстрационного материала в виде технологических схем.

При подготовке работы следует помнить, что она не должна выполняться только по одному источнику и не должна быть копией книг или статей.

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4 с одной стороны листа. При наборе текста необходимо придерживаться следующих требований: поля сверху и снизу по 20 мм, слева – 20 мм, справа – 10 мм; шрифт Arial или Times New Roman размера 12 пунктов, межстрочный интервал – полуторный, абзацный отступ 10 мм.

Защита работы осуществляется после проверки ее преподавателем, проходит во время практических занятий. Студент должен подготовить доклад и ответить на вопросы преподавателя.