



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)**

***ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК***

Направление подготовки (специальность)  
21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль/специализация) программы  
21.05.04 специализация N 6 "Обогащение полезных ископаемых"

Уровень высшего образования - специалитет


Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	6

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 г. № 1298)


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:  
доцент кафедры ГМДиОПИ, канд. техн. наук

 О.Е. Горлова

Рецензент:

ведущий специалист горно-обогатительного направления агло-коксо-доменной группы НТЦ ПАО «ММК», канд. техн. наук

 М.А. Цыгалов

**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)

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 базовую 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
- Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

### 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
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"><li>□ основные процессы обогащения полезных ископаемых;</li><li>□ применяемое оборудование;</li><li>□ используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.</li></ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"><li>□ рассчитывать основное и вспомогательное оборудование для обогащения;</li><li>□ рассчитывать качественно-количественные и водно-шламовые схемы;</li><li>□ компоновать оборудование в отделениях фабрики.</li></ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"><li>□ основной терминологией курса;</li><li>- теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.</li></ul>

<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"> <li>▫ основные процессы обогащения полезных ископаемых;</li> <li>▫ применяемое оборудование;</li> </ul> <p>используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ рассчитывать основное и вспомогательное оборудование для обогащения;</li> <li>▫ рассчитывать качественно-количественные и водно-шламовые схемы;</li> </ul> <p>- компоновать оборудование в отделениях фабрики.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ основной терминологией курса;</li> </ul> <p>- теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.</p>
<p>ПСК-6.5 готовностью применять современные информационные технологии, автоматизированные системы проектирования обогатительных производств</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ основные определения и понятия;</li> </ul> <p>- информационные системы, применяемые в обогащении полезных ископаемых.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ выбирать методы и операции для обогащения конкретного вида сырья;</li> <li>▫ оформлять проектные и рабочие документы;</li> </ul> <p>- пользоваться графическими и текстовыми редакторами.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ практическими навыками использования элементов информационных систем горного дела на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике;</li> <li>▫ профессиональным языком предметной области знания;</li> </ul> <p>- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</p>
<p>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</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ требования промышленной и экологической безопасности;</li> <li>▫ структуру горно-обогатительного производства и обогатительной фабрики в частности;</li> <li>▫ нормативно-правовые акты в области промышленной и экологической безопасности.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ составлять проект обогатительной фабрики;</li> <li>▫ выявлять функциональные связи комплексов горно-обогатительного производства;</li> <li>▫ анализировать структуру производственных объектов.</li> </ul>

Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ практическими навыками использования элементов информационных систем горного дела на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике;</li> <li>▫ профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</li> </ul>
ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ основные определения и понятия;</li> <li>▫ основы горного дела;</li> <li>▫ основы обогащения полезных ископаемых.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ объяснять (выявлять и строить) типичные модели процессов обогащения полезных ископаемых и технологических схем;</li> <li>▫ применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;</li> <li>▫ корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ практическими навыками использования теории обогатительных процессов на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике;</li> <li>▫ профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>▫ способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</li> </ul>
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"> <li>▫ требования информационной безопасности;</li> <li>▫ основные термины и определения;</li> <li>▫ элементы и функции АСУТП и АСУ;</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ использовать информационно – коммуникационные технологии;</li> <li>▫ работать с современным программным обеспечением;</li> <li>▫ применять графические редакторы при проектировании технологических процессов и компоновке оборудования.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ практическими навыками использования элементов информационных систем горного дела на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике;</li> <li>▫ профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</li> </ul>
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"> <li>□ основные определения и понятия;</li> <li>□ основы горного дела;</li> <li>- технологическую минералогию, геологию, технологию обогащения различных видов минерального и техногенного сырья.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ объяснять (выявлять и строить) типичные модели процессов обогащения полезных ископаемых и технологических схем;</li> <li>□ применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;</li> <li>корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ практическими навыками использования элементов технологической минералогии и технологии обогащения полезных ископаемых на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике;</li> <li>□ профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</li> </ul>
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"> <li>□ основные процессы обогащения полезных ископаемых;</li> <li>□ применяемое оборудование;</li> <li>□ используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ выбирать методы и операции для обогащения конкретного вида сырья;</li> <li>□ оформлять проектные и рабочие документы;</li> <li>□ пользоваться графическими и текстовыми редакторами.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ основной терминологией курса;</li> <li>□ теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.</li> </ul>
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"> <li>□ основные процессы обогащения полезных ископаемых;</li> <li>□ применяемое оборудование;</li> <li>□ используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ управлять основными и вспомогательными процессами обогащения полезных ископаемых;</li> <li>□ применять навыки проектирования и расчета основного и вспомогательного оборудования в производственной деятельности.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ навыками расчета применяемого на обогатительных фабриках оборудования;</li> <li>□ теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.</li> </ul>

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"> <li>▫ основные законодательные и нормативные акты в области переработки полезных ископаемых и проектирования обогатительных фабрик;</li> <li>▫ нормы экологической и промышленной безопасности для горно-обогатительных предприятий.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ использовать нормативные документы при проектировании обогатительных фабрик и установок;</li> <li>▫ выбирать методы и операции для обогащения конкретного вида сырья;</li> <li>▫ оформлять проектные и рабочие документы.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ навыками расчета применяемого на обогатительных фабриках оборудования;</li> <li>▫ теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.</li> </ul>
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"> <li>▫ основные определения и понятия;</li> <li>▫ основы горного дела;</li> <li>▫ основы обогащения полезных ископаемых.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ использовать информационно – коммуникационные технологии;</li> <li>▫ работать с современным программным обеспечением;</li> <li>▫ корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ практическими навыками использования элементов информационных систем горного дела на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике;</li> <li>▫ профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>▫ способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</li> </ul>
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"> <li>▫ основные процессы обогащения полезных ископаемых;</li> <li>▫ применяемое оборудование;</li> <li>▫ используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ использовать результаты исследований и опытно-промышленных испытаний при разработке технологии обогащения и проектировании фабрик;</li> <li>▫ использовать знания в области технологической минералогии, геологии, технологии обогащения различных видов минерального и техногенного сырья для оценки результатов исследовательских и опытно-промышленных работ.</li> </ul>



Владеть	<ul style="list-style-type: none"><li>▫ методами исследований полезных ископаемых на обогатимость;</li><li>▫ навыками расчета применяемого на обогатительных фабриках оборудования;</li><li>▫ теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.</li></ul>
---------	--

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 13 акад. часов;
- аудиторная – 12 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов
- самостоятельная работа – 163,1 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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	6	1			10	□ подготовка к практическому занятию.	Текущий контроль успеваемости	ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ОК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПК-3, ПК-4, ПК-10, ПК-15, ПК-17
1.2 Предпроектные работы и подготовка исходных данных		1			10	□ самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Текущий контроль успеваемости	ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ОК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПК-3, ПК-4, ПК-10, ПК-15, ПК-17
1.3 Порядок выполнения проектных работ.		1			10	□ самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Текущий контроль успеваемости	ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ОК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПК-3, ПК-4, ПК-10, ПК-15, ПК-17
Итого по разделу		3			30			
2. Состав и содержание проектной документации.								

2.1 Состав проектной документации	6	1		1/1И	10	□ подготовка к практическому занятию.	Текущий контроль успеваемости	ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ОК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПК-3, ПК-4, ПК-10, ПК-15, ПК-17
2.2 Содержание проектов раздела.		1		1	20	□ подготовка к практическому занятию.	Текущий контроль успеваемости	ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ОК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПК-3, ПК-4, ПК-10, ПК-15, ПК-17
2.3 Содержание рабочей документации		1		1/1И	10	□ самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Текущий контроль успеваемости	ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ОК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПК-3, ПК-4, ПК-10, ПК-15, ПК-17
Итого по разделу		3		3/7И	40			
3. Рудоподготовка								
3.1 Выбор схемы рудоподготовки	6			1/4И	20	□ подготовка к практическому занятию.	Текущий контроль успеваемости	ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ОК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПК-3, ПК-4, ПК-10, ПК-15, ПК-17
3.2 Расчет схем рудоподготовки и выбор оптимального варианта				0,5/4И	10	□ подготовка к практическому занятию.	Текущий контроль успеваемости	ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ОК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПК-3, ПК-4, ПК-10, ПК-15, ПК-17
Итого по разделу				1,5/8И	30			
4. Выбор технологических схем обогащения минерального сырья.								

4.1 Схемы обогащения неметаллических полезных ископаемых	6			0,5	10	□ самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Текущий контроль успеваемости	ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ОК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПК-3, ПК-4, ПК-10, ПК-15, ПК-17
4.2 Схемы обогащения руд черных металлов.				0,5	10	□ самостоятельное изучение учебной и научной литературы.		ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ОК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПК-3, ПК-4, ПК-10, ПК-15, ПК-17
4.3 Схемы обогащения руд цветных металлов.				0,5	10	□ самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Текущий контроль успеваемости	ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ОК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПК-3, ПК-4, ПК-10, ПК-15, ПК-17
Итого по разделу				1,5	30			
5. Расчет технологических схем								
5.1 Расчет качественно-количественных схем	6			0,5	10	□ самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Текущий контроль успеваемости	ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ОК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПК-3, ПК-4, ПК-10, ПК-15, ПК-17
5.2 Расчет водно-шламовых схем				0,5	13,1	□ самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Текущий контроль успеваемости	ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ОК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПК-3, ПК-4, ПК-10, ПК-15, ПК-17
Итого по разделу				1	23,1			
Итого за семестр		6		6/22И	163,1		зачёт	

Итого по дисциплине	6		6/22И	163,1		зачет	ПСК-6.3,ПСК-6.4,ПСК-6.5,ПСК-6.6,ОК-1,ОПК-1,ОПК-4,ПК-3,ПК-4,ПК-10,ПК-15,ПК-17
---------------------	---	--	-------	-------	--	-------	--

## 5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Проектирование обогатительных фабрик» 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**

### **а) Основная 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> . — Режим доступа: для авториз. поль-зователей.

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 ре-сурс] : 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. Малышев 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. Тихо-нова 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 [Электрон-ный ресурс] : учебное пособие / А.А. Абрамов. — Электрон. дан. — Москва : Горная кни-га, 2005. — 575 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3267> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

### **в) Методические указания:**

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.

**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»

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
7Zip	свободно	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>

**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.

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- требования информационной безопасности;</li> <li>- основные термины и определения;</li> <li>- элементы и функции АСУТП и АСУ;</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение схем флотации в отдельных циклах.</li> <li>2. Схемы обогащения руд, содержащих благородные металлы.</li> <li>3. Схемы обогащения калийных солей.</li> <li>4. Схемы обогащения руд редких металлов.</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационно – коммуникационные технологии;</li> <li>- работать с современным программным обеспечением;</li> <li>- применять графические редакторы при проектировании технологических процессов и компоновке оборудования.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стадии разработки проектов обогатительных фабрик.</li> <li>2. Исходные данные для разработки проекта.</li> <li>3. Порядок выполнения проектных работ</li> </ol>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками использования элементов информационных систем горного дела на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике;</li> <li>- профессиональным языком предметной области знания;</li> </ul> <p style="margin-left: 40px;">способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состав проектной документации.</li> <li>2. Содержание и выполнение предпроектной работы.</li> <li>3. Содержание разделов проекта.</li> </ol>
<b>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</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения и понятия;</li> <li>- основы горного дела;</li> <li>- технологическую минералогию, геологию,</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состав рудоподготовки и назначение отдельных операций.</li> <li>2. Современные направления в проектировании рудоподготовки.</li> <li>3. Практика применения самоизмельчения.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<i>технологии обогащения различных видов минерального и техногенного сырья.</i>	4. Особенности расчета схем измельчения. 5. Технология измельчения на валках высокого давления.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>объяснять (выявлять и строить) типичные модели процессов обогащения полезных ископаемых и технологических схем;</i></li> <li>- <i>применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; корректно выразить и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.</i></li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектно-компоновочные решения цехов дробления.</li> <li>2. Проектно-компоновочные решения главных корпусов фабрик.</li> <li>3. Проектно-компоновочные решения вспомогательных цехов.</li> </ol>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>практическими навыками использования элементов технологической минералогии и технологии обогащения полезных ископаемых на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике;</i></li> <li>- <i>профессиональным языком предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний путем использования возможностей информационной среды.</i></li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы проектирования генерального плана.</li> <li>2. Состав и структура обогатительной фабрики.</li> <li>3. Основы промсанитарии и правил безопасности на обогатительной фабрике.</li> </ol>
<b>ПК 3 владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>основные процессы обогащения полезных ископаемых;</i></li> <li>- <i>применяемое оборудование;</i></li> <li>- <i>используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.</i></li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы проектирования обогатительных фабрик.</li> <li>2. Рудоподготовка, выбор и расчет схем</li> <li>3. Выбор схем обогащения и их расчет.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>выбирать методы и операции для обогащения конкретного вида сырья;</i></li> <li>- <i>оформлять проектные и рабочие документы;</i></li> <li>- <i>пользоваться графическими и текстовыми редакторами.</i></li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы определения производительности аппаратов.</li> <li>2. Направления в использовании нового оборудования.</li> <li>3. Схемы расположения цехов фабрик.</li> <li>4. Отгрузка готовой продукции.</li> </ol>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>основной терминологией курса;</i></li> <li>- <i>теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.</i></li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы проектирования генерального плана.</li> <li>2. Показатели генерального плана.</li> <li>3. Факторы, влияющие на выбор схем обогащения.</li> <li>4. Схемы обогащения руд черных металлов.</li> </ol>
<b>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</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>основные процессы обогащения полезных ископаемых;</i></li> <li>- <i>применяемое оборудование;</i></li> <li>- <i>используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.</i></li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы проектирования обогатительных фабрик.</li> <li>2. Рудоподготовка, выбор и расчет схем</li> <li>3. Выбор схем обогащения и их расчет.</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>управлять основными и вспомогательными процессами обогащения полезных ископаемых;</i></li> <li>- <i>применять навыки проектирования и расчета основного и вспомогательного оборудования в производственной деятельности.</i></li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы определения производительности аппаратов.</li> <li>2. Направления в использовании нового оборудования.</li> <li>3. Схемы расположения цехов фабрик.</li> <li>4. Отгрузка готовой продукции.</li> </ol>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>навыками расчета применяемого на обогатительных фабриках оборудования;</i></li> <li>- <i>теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.</i></li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы проектирования генерального плана.</li> <li>2. Показатели генерального плана.</li> <li>3. Факторы, влияющие на выбор схем обогащения.</li> <li>4. Схемы обогащения руд черных металлов.</li> </ol>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК 10 владением законодательными основами недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законодательные и нормативные акты в области переработки полезных ископаемых и проектирования обогатительных фабрик;</li> <li>- нормы экологической и промышленной безопасности для горно-обогатительных предприятий.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение схем флотации в отдельных циклах.</li> <li>2. Схемы обогащения руд, содержащих благородные металлы.</li> <li>3. Схемы обогащения калийных солей.</li> <li>4. Схемы обогащения руд редких металлов.</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать нормативные документы при проектировании обогатительных фабрик и установок;</li> <li>- выбирать методы и операции для обогащения конкретного вида сырья;</li> <li>- оформлять проектные и рабочие документы.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стадии разработки проектов обогатительных фабрик.</li> <li>2. Исходные данные для разработки проекта.</li> <li>3. Порядок выполнения проектных работ</li> </ol>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками расчета применяемого на обогатительных фабриках оборудования;</li> <li>- теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состав проектной документации.</li> <li>2. Содержание и выполнение предпроектной работы.</li> <li>3. Содержание разделов проекта.</li> </ol>
<b>ПК 15 умением изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения и понятия;</li> <li>- основы горного дела;</li> <li>- основы обогащения полезных ископаемых.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы определения производительности аппаратов.</li> <li>2. Направления в использовании нового оборудования.</li> <li>3. Схемы расположения цехов фабрик.</li> <li>4. Отгрузка готовой продукции.</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационно – коммуникационные технологии;</li> <li>- работать с современным программным</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы проектирования генерального плана.</li> <li>2. Показатели генерального плана.</li> <li>3. Факторы, влияющие на выбор схем обогащения.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>обеспечением;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>корректно выразить и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.</i></li> </ul>	<p>4. Схемы обогащения руд черных металлов.</p>
<p>Владеть</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>практическими навыками использования элементов информационных систем горного дела на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике;</i></li> <li>- <i>профессиональным языком предметной области знания;</i></li> <li>- <i>способами совершенствования профессиональных знаний путем использования возможностей информационной среды.</i></li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности схем обогащения медно-цинковых руд.</li> <li>2. Схемы обогащения апполярных несурьфидных минералов.</li> <li>3. Схемы обогащения полиметаллических руд.</li> <li>4. Схемы обогащения несурьфидных минералов.</li> </ol>
<p><b>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</b></p>		
<p>Знать</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>основные процессы обогащения полезных ископаемых;</i></li> <li>- <i>применяемое оборудование;</i></li> <li>- <i>используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.</i></li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение схем флотации в отдельных циклах.</li> <li>2. Схемы обогащения руд, содержащих благородные металлы.</li> <li>3. Схемы обогащения калийных солей.</li> <li>4. Схемы обогащения руд редких металлов.</li> </ol>
<p>Уметь</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>использовать результаты исследований и опытно-промышленных испытаний при разработке технологии обогащения и проектировании фабрик;</i></li> <li>- <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></li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стадии разработки проектов обогатительных фабрик.</li> <li>2. Исходные данные для разработки проекта.</li> <li>3. Порядок выполнения проектных работ</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами исследований полезных ископаемых на обогатимость;</li> <li>- навыками расчета применяемого на обогатительных фабриках оборудования;</li> <li>- теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состав проектной документации.</li> <li>2. Содержание и выполнение предпроектной работы.</li> <li>3. Содержание разделов проекта.</li> </ol>
<b>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</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные процессы обогащения полезных ископаемых;</li> <li>- применяемое оборудование;</li> <li>- используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение схем флотации в отдельных циклах.</li> <li>2. Схемы обогащения руд, содержащих благородные металлы.</li> <li>3. Схемы обогащения калийных солей.</li> <li>4. Схемы обогащения руд редких металлов.</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать основное и вспомогательное оборудование для обогащения;</li> <li>- рассчитывать качественно-количественные и водно-шламовые схемы;</li> <li>- компоновать оборудование в отделениях фабрики.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стадии разработки проектов обогатительных фабрик.</li> <li>2. Исходные данные для разработки проекта.</li> <li>3. Порядок выполнения проектных работ</li> </ol>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основной терминологией курса;</li> <li>- теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состав проектной документации.</li> <li>2. Содержание и выполнение предпроектной работы.</li> <li>3. Содержание разделов проекта.</li> </ol>
<b>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</b>		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные процессы обогащения полезных ископаемых;</li> <li>- применяемое оборудование;</li> <li>используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состав рудоподготовки и назначение отдельных операций.</li> <li>2. Современные направления в проектировании рудоподготовки.</li> <li>3. Практика применения самоизмельчения.</li> <li>4. Особенности расчета схем измельчения.</li> <li>5. Технология измельчения на валках высокого давления.</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать основное и вспомогательное оборудование для обогащения;</li> <li>- рассчитывать качественно-количественные и водно-шламовые схемы;</li> <li>- компоновать оборудование в отделениях фабрики.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектно-компоновочные решения цехов дробления.</li> <li>2. Проектно-компоновочные решения главных корпусов фабрик.</li> <li>3. Проектно-компоновочные решения вспомогательных цехов.</li> </ol>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основной терминологией курса;</li> <li>- теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы проектирования генерального плана.</li> <li>2. Состав и структура обогатительной фабрики.</li> <li>3. Основы промсанитарии и правил безопасности на обогатительной фабрике.</li> </ol>
<b>ПСК 6.5 готовностью применять современные информационные технологии, автоматизированные системы проектирования обогатительных производств</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения и понятия;</li> <li>- информационные системы, применяемые в обогащении полезных ископаемых.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы проектирования обогатительных фабрик.</li> <li>2. Рудоподготовка, выбор и расчет схем</li> <li>3. Выбор схем обогащения и их расчет.</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методы и операции для обогащения конкретного вида сырья;</li> <li>- оформлять проектные и рабочие документы;</li> <li>- пользоваться графическими и текстовыми редакторами.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы определения производительности аппаратов.</li> <li>2. Направления в использовании нового оборудования.</li> <li>3. Схемы расположения цехов фабрик.</li> <li>4. Отгрузка готовой продукции.</li> </ol>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками использования элементов информационных систем горного дела</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы проектирования генерального плана.</li> <li>2. Показатели генерального плана.</li> </ol>

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

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.