

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 25.04.2023 15:11:58

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Проектирование обогатительных фабрик

Закреплена за подразделением Кафедра обогащения и переработки полезных ископаемых и техногенного сырья

Направление подготовки

22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Технология минерального сырья

Квалификация	Магистр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	8 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	288	Формы контроля в семестрах: экзамен 3 курсовой проект 3
в том числе:		
аудиторные занятия	51	
самостоятельная работа	192	
часов на контроль	45	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	192	192	192	192
Часы на контроль	45	45	45	45
Итого	288	288	288	288

Программу составил(и):

ктн, Зав.кафедрой, Юшина Т.И.; ктн, доцент, Думов А. М.

Рабочая программа

Проектирование обогатительных фабрик

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.02 Metallургия, 22.04.02-ММТ-22-1.plx Технология минерального сырья, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.02 Metallургия, Технология минерального сырья, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра обогащения и переработки полезных ископаемых и техногенного сырья

Протокол от 05.06.2020 г., №8

Руководитель подразделения Юшина Т.И.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Целью освоения дисциплины является обеспечение специальной подготовки выпускников ВУЗов по проектированию обогатительных фабрик и установок, перерабатывающих минеральное сырье природного и техногенного происхождения.
1.2	Задачами дисциплины является изучить:
1.3	• порядок разработки и использования результатов по отдельным стадиям проектирования;
1.4	• методы проектирования;
1.5	• проектные технологические решения;
1.6	• технологический расчет оборудования;
1.7	• конструктивно-компоновочные решения;
1.8	• технико-экономические характеристики обогатительных фабрик и основные требования к разработке сметной и технико-экономической частей проекта.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Информационные технологии	
2.1.2	Научно-исследовательская практика	
2.1.3	Современные методы металлургии, машиностроения и материаловедения	
2.1.4	Стандартизация и сертификация в технологии минерального сырья	
2.1.5	Физические и физико-химические основы флотации	
2.1.6	Физические основы магнитных и электрических методов обогащения	
2.1.7	Исследование руд на обогатимость	
2.1.8	Контроль технологических процессов обогащения	
2.1.9	Основы обогащения руд цветных металлов	
2.1.10	Рудоподготовка	
2.1.11	Современные проблемы металлургии, машиностроения и материаловедения	
2.1.12	Теория разделения минеральных комплексов	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Научно-исследовательская практика	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Управление минеральными ресурсами	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-2: Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в междисциплинарных областях

Знать:

ОПК-2-31 Основные принципы выбора конструктивно-компоновочных решений.

ПК-1: Способен организовывать и проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области технологии минерального сырья, проводить работы по обработке и анализу результатов исследований.

Знать:

ПК-1-32 методики компоновки оборудования и цехов обогатительных фабрик.

ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях

Знать:

ОПК-5-31 роль и место проектирования обогатительных фабрик при создании предприятий, перерабатывающих минеральное сырье.

ПК-1: Способен организовывать и проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области технологии минерального сырья, проводить работы по обработке и анализу результатов исследований.

Знать:

ПК-1-31 методики выбора и расчета основного и вспомогательного оборудования обогатительных фабрик.
ПК-2: Способен разрабатывать и внедрять системы управления качеством продукции, осуществлять контроль технологических процессов на всех стадиях переработки минерального сырья с целью обеспечения требуемых технологических показателей и качества товарных продуктов.
Знать:
ПК-2-31 принципы построения технологических схем; расчета качественно-количественных и водно-шламовых схем обогащения.
УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Знать:
УК-3-31 требования СНИПов, ГОСТов, ТУ к проектным решениям и оформлению документации.
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни
Знать:
УК-6-31 состав проекта обогатительной фабрики.
ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях
Уметь:
ОПК-5-У2 выбирать и рассчитывать тип и число требуемых обогатительных машин в зависимости от параметров технологической схемы, производительности проектируемой фабрики, типа и состава обогащаемого сырья, особенностей природных и климатических условий места расположения фабрики.
ОПК-5-У3 компоновать оборудование в цехах фабрики и цеха фабрики на промплощадке ОФ.
ПК-1: Способен организовывать и проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области технологии минерального сырья, проводить работы по обработке и анализу результатов исследований.
Уметь:
ПК-1-У1 анализировать результаты исследований, проведенных в лабораторных, полупромышленных и промышленных условиях с целью выбора метода и принципиальной схемы обогащения, принятой к проектированию.
ПК-2: Способен разрабатывать и внедрять системы управления качеством продукции, осуществлять контроль технологических процессов на всех стадиях переработки минерального сырья с целью обеспечения требуемых технологических показателей и качества товарных продуктов.
Уметь:
ПК-2-У1 выполнять и читать планы и разрезы основных отделений и генеральные планы обогатительных фабрик.
ОПК-2: Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в междисциплинарных областях
Уметь:
ОПК-2-У1 квалифицированно разрабатывать необходимую научно-техническую и опытно-конструкторскую документацию.
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни
Уметь:
УК-6-У1 разрабатывать и рассчитывать технологические схемы обогащения полезных ископаемых.
УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Уметь:
УК-3-У1 осуществлять технико-экономический и экологический анализ сравниваемых вариантов проектных решений.
ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях
Уметь:
ОПК-5-У1 выбирать и рассчитывать качественно-количественные и водно-шламовые схемы обогащения минерального

сырья.
ПК-2: Способен разрабатывать и внедрять системы управления качеством продукции, осуществлять контроль технологических процессов на всех стадиях переработки минерального сырья с целью обеспечения требуемых технологических показателей и качества товарных продуктов.
Владеть:
ПК-2-В1 навыками чтения рабочих чертежей корпусов обогатительной фабрики и генплана застройки промплощадки ОФ.
УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Владеть:
УК-3-В1 методами проектирования обогатительных фабрик.
ПК-1: Способен организовывать и проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области технологии минерального сырья, проводить работы по обработке и анализу результатов исследований.
Владеть:
ПК-1-В1 навыками исследовательской и проектной деятельности в области обогащения и переработки минерального сырья.
ОПК-2: Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в междисциплинарных областях
Владеть:
ОПК-2-В1 изготовления рабочих чертежей, в том числе с применением специализированных компьютерных программных продуктов и графопостроительных методов.
ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизировать и обобщать достижения в отрасли металлургии и смежных областях
Владеть:
ОПК-5-В1 навыками анализа технологических и технико-экономических преимуществ и недостатков конкурирующих технологических и проектных решений и грамотного выбора оптимального варианта.
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни
Владеть:
УК-6-В1 инженерных расчетов схем и оборудования, в том числе с использованием компьютерных методов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Состав проекта обогатительной фабрики.							
1.1	Содержание и объем проектно-сметной документации по стадиям проектирования: технико-экономическое обоснование, технический проект, рабочие чертежи, технорабочий проект. Исходные данные для проектирования обогатительных фабрик. Выбор качественных и количественных показателей процесса обогащения. Определение производительности фабрик, ее отделений и основного оборудования. /Лек/	3	3	УК-3-31 УК-6-31 УК-6-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31	Л1.Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Справочник по обогащению руд. Обогатительные фабрики / Под редакцией О.С.Богданова М.: Недра, 1984 . – 358 с.		

1.2	Проработка лекционного и практического материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению тестовых заданий и контрольных работ по дисциплине. /Ср/	3	33	ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Справочник по обогащению руд. Обоганительные фабрики / Под редакцией О.С.Богданова М.: Недра, 1984 . – 358 с.		
1.3	Расчет требуемой производительности фабрики, отделений, основного и вспомогательного оборудования обогатительных фабрик. /Пр/	3	4	УК-3-31 УК-6-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ПК-1-31 ПК-2-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Справочник по обогащению руд. Обоганительные фабрики / Под редакцией О.С.Богданова М.: Недра, 1984 . – 358 с.		
	Раздел 2. Выбор и расчет технологических схем обогащения минерального сырья.							
2.1	Технико-экономический анализ схем рудоподготовки и обогащения минерального сырья. Выбор и расчет операций и схем обогащения. Выбор и расчет операций и схем дробления. Выбор и расчет операций и схем измельчения. Выбор и расчет операций и схем обогащения гравитационными, магнитными и специальными методами. Выбор и расчет операций и схем флотации. Выбор и расчет операций и схем обогащения углей. Выбор и расчет операций и схем обезвоживания продуктов обогащения. Проектирование и расчет шламовой схемы. Выбор и технологический расчет основного оборудования. /Лек/	3	10	УК-3-31 УК-3-У1 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-2-У1 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-2-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Справочник по обогащению руд. Обоганительные фабрики / Под редакцией О.С.Богданова М.: Недра, 1984 . – 358 с.		

2.2	Проработка лекционного и практического материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению тестовых заданий и контрольных работ по дисциплине. /Ср/	3	70	УК-3-31 УК-3-У1 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-2-У1 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-В1 ПК-2-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э5 Э6 Э7 Э8	Справочник по обогащению руд. Обоганительные фабрики / Под редакцией О.С.Богданова М.: Недра, 1984 . – 358 с.		
2.3	Выбор и расчет оборудования для флотационных и гравитационных процессов. Выбор и расчет оборудования для магнитной и электрической сепарации. Выбор и расчет оборудования для сгущения, фильтрования и сушки. Выбор и расчет насосов. /Пр/	3	10	УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-2-У1 ОПК-5-У2 ПК-1-31 ПК-1-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
2.4	Расчет количественной схемы дробления и измельчения. Выбор и расчет оборудования для дробления и грохочения. Выбор и расчет оборудования для измельчения и классификации. /Пр/	3	10	УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-2-У1 ОПК-5-У2 ПК-1-31 ПК-1-В1 ПК-2-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
	Раздел 3. Общие принципы проектирования и строительства промышленных зданий и сооружений обогатительной фабрики..							
3.1	Проектирование отделений рудоподготовки. Проектирование отделений обогащения, обезвоживания. Проектирование хвостового хозяйства ОФ. Размещение оборудования в цехах обогатительной фабрики. Генеральный план обогатительной фабрики. Критерии оценки эффективности генеральных планов. Принципы современного строительства промышленных зданий и сооружений. Способы хранения и отгрузки концентратов. Техника безопасности и промсанитария на обогатительных фабриках. Правила противопожарной безопасности. /Лек/	3	4	УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У3 ОПК-5-В1 ПК-1-32 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Справочник по обогащению руд. Обоганительные фабрики / Под редакцией О.С.Богданова М.: Недра, 1984 . – 358 с.		

3.2	Проработка лекционного и практического материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению тестовых заданий и контрольных работ по дисциплине. /Ср/	3	35	УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У3 ОПК-5-В1 ПК-1-32 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Справочник по обогащению руд. Обогащенные фабрики / Под редакцией О.С.Богданова М.: Недра, 1984 . – 358 с.		
3.3	Выбор конструкции здания обогатительной фабрики. Выбор основного грузоподъемного оборудования в отделениях обогатительной фабрики. Выбор и ориентировочный расчет основных конструктивных элементов здания. Расчет мощности, потребляемой оборудованием. /Пр/	3	8	УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У3 ОПК-5-В1 ПК-1-32 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Справочник по обогащению руд. Обогащенные фабрики / Под редакцией О.С.Богданова М.: Недра, 1984 . – 358 с.		
3.4	Технико-экономический анализ конструктивно-компоновочных решений. /Пр/	3	2	УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-У3 ОПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
Раздел 4. Курсовой проект.								
4.1	Выполнение курсового проекта на тему "Обоснование и расчет технологической схемы, выбор и расчет основного оборудования и проектные решения обогатительной фабрики по переработке ___ руд" (по вариантам). /Ср/	3	54	УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-У3 ОПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Справочник по обогащению руд. Обогащенные фабрики / Под редакцией О.С.Богданова М.: Недра, 1984 . – 358 с.		

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Текущий контроль, направленный на формирование следующих компетенций:

ПК-2-31 принципы построения технологических схем; расчета качественно-количественных и водно-шламовых схем обогащения.

ОПК-5-31 роль и место проектирования обогатительных фабрик при создании предприятий, перерабатывающих минеральное сырье.

УК-6-31 состав проекта обогатительной фабрики.

УК-3-31 требования СНИПов, ГОСТов, ТУ к проектным решениям и оформлению документации.

ПК-1-31 методики выбора и расчета основного и вспомогательного оборудования обогатительных фабрик.

ПК-1-32 методики компоновки оборудования и цехов обогатительных фабрик.

ОПК-2-31 основные принципы выбора конструктивно-компоновочных решений.

ПК-1-У1 анализировать результаты исследований, проведенных в лабораторных, полупромышленных и промышленных условиях с целью выбора метода и принципиальной схемы обогащения, принятой к проектированию.

ПК-2-У1 выполнять и читать планы и разрезы основных отделений и генеральные планы обогатительных фабрик.

ОПК-5-У1 выбирать и рассчитывать качественно-количественные и водно-шламовые схемы обогащения минерального сырья.

ОПК-5-У2 выбирать и рассчитывать тип и число требуемых обогатительных машин в зависимости от параметров технологической схемы, производительности проектируемой фабрики, типа и состава обогащаемого сырья, особенностей природных и климатических условий места расположения фабрики;

ОПК-5-У3 компоновать оборудование в цехах фабрики и цеха фабрики на промплощадке ОФ.

УК-3-У1 осуществлять технико-экономический и экологический анализ сравниваемых вариантов проектных решений.

УК-6-У1 разрабатывать и рассчитывать технологические схемы обогащения полезных ископаемых.

ОПК-2-У1 квалифицированно разрабатывать необходимую научно-техническую и опытно-конструкторскую документацию.

УК-6-В1 инженерных расчетов схем и оборудования, в том числе с использованием компьютерных методов.

ПК-2-В1 навыками чтения рабочих чертежей корпусов обогатительной фабрики и генплана застройки промплощадки ОФ.

ОПК-2-В1 изготовления рабочих чертежей, в том числе с применением специализированных компьютерных программных продуктов и графопостроительных методов.

УК-3-В1 методами проектирования обогатительных фабрик.

ОПК-5-В1 навыками анализа технологических и технико-экономических преимуществ и недостатков конкурирующих технологических и проектных решений и грамотного выбора оптимального варианта.

ПК-1-В1 навыками исследовательской и проектной деятельности в области обогащения и переработки минерального сырья.

Примерные вопросы для текущего контроля на лекционных, практических занятиях, контрольных работах и для самостоятельной подготовки к экзамену:

1. Дайте определение проекта обогатительной фабрики, приведите классификацию фабрик по их назначению и применяемому оборудованию.
2. Состав задания на проектирование обогатительной фабрики
3. Приведите структуру проектной организации, состав отделов и выполняемые ими задания при проектировании.
4. Приведите критерии оценки выполненной проектной документации.
5. Какие требования предъявляются к проектам современных обогатительных фабрик.
6. Состав документации при предпроектной проработке и на стадиях проектирования.
7. Состав исходных данных для проектирования.
8. Приведите классификацию обогатительных фабрик в зависимости от ценности содержащих в руде компонентов. Укажите рекомендованные нормы эффективности капитальных вложений и сроки окупаемости для каждой группы предприятий.
9. Методика определения предельно допустимого содержания металла в исходной руде
10. Состав исходных данных для проектирования.
11. Основные разновидности схем дробления. Назначение операций предварительного и поверочного грохочения, условия их применения.
12. Определите суточную и часовую производительность корпуса крупного дробления при годовой производительности фабрики 5 млн. т
13. Основные разновидности схем дробления. Назначение операций предварительного и поверочного грохочения, условия их применения.
14. Определите суточную и часовую производительность оборудования главного корпуса обогатительной фабрики при двухстадиальной схеме измельчения и установке шаровых мельниц диаметром 6 м при производительности фабрики 9 млн. т в год.
15. Определите суточную и часовую производительность главного корпуса обогатительной фабрики при установке мельниц ММС-90х30 и годовой производительности 9 млн. т руды.
16. Объясните назначение операций поверочного грохочения и эффективность их применения в различных стадиях дробления.
17. Обоснуйте почему перед II и III стадиями обогащения обязательное применение операции предварительного грохочения.

18. Как определить величину циркуляционной нагрузки в III стадии дробления, где и как ее необходимо учитывать.
19. Приведите и обоснуйте наиболее рациональную схему дробления руды крупностью 1100 мм при последующем измельчении в шаровых мельницах.
20. Основные принципы выбора, обоснования и расчета обогатительного оборудования.
21. Основные принципы компоновки оборудования в цехах и отделениях фабрики.
22. Конструктивно-компоновочное решение приемных устройств руды перед крупным дроблением
23. Компоновка оборудования в отделениях крупного дробления со щекowymi и конусными дробилками.
24. Каскадная и горизонтальная компоновка оборудования в корпусах среднего и мелкого дробления, преимущества, недостатки, условия компоновки.
25. Какие способы организации замкнутого цикла в последней стадии применяются на обогатительных фабриках и условия их применения.
26. Методы определения производительности дробилок крупного дробления, среднего и мелкого дробления. Определение количества дробилок и коэффициента загрузки.
27. Определение площади грохочения для колосниковых неподвижных грохотов расчетной и компоновочной.
28. Как определить необходимую площадь грохочения для вибрационных грохотов, основные факторы, влияющие на производительность грохота и их использование при расчете площади грохочения.
29. Основные разновидности одностадиальных схем измельчения, обоснование операций предварительной и поверочной классификации.
30. Основные разновидности схем двух- и трехстадиального измельчения, условия их применения.
31. Предложите схему измельчения медно-цинковой тонковкрапленной руды, в которой присутствуют вторичные минералы меди.
32. Выберите и обоснуйте схему измельчения свинцовой руды крупностью минус 12 мм до конечной крупности измельчения 90% класса минус 0,074 мм.
33. Схемы рудного самоизмельчения, их разновидности и условия применения.
34. Основные технологические и экономические достоинства и недостатки, характерные для процессов самоизмельчения.
35. Какие методы борьбы с зернами критической крупности применяются в схемах самоизмельчения.
36. От чего зависит производительность мельниц и какие методы применяются при определении мельниц со стальной измельчающей средой.
37. Порядок расчета схем измельчения.
38. Какими методами можно определить величину циркуляционной нагрузки в схемах измельчения. Роль циркуляционной нагрузки в схемах измельчения.
39. Методика и порядок расчета шаровых мельниц по удельной производительности по вновь образованному классу.
40. Методы определения производительности мельниц самоизмельчения.
41. Основные типы бункеров мелкодробленной руды, их устройства, недостатки, достоинства и условия применения.
42. Обоснуйте применение складов мелкодробленной руды, а не бункеров, какие факторы влияют на их выбор, конструкции складов и требуемый объем их.
43. Методика выбора и расчета классифицирующих гидроциклонов.
44. Основные принципы компоновки оборудования в отделениях измельчения.
45. Применяемые схемы компоновки мельниц в отделениях измельчения в зависимости от количества и размера мельниц.
46. Применяемые схемы компоновки в отделениях самоизмельчения. Организация замкнутого цикла.
47. Как определяется размер ремонтной монтажной площадки в отделениях измельчения, сто на них располагается.
48. Как определяется грузоподъемность мостовых кранов в отделениях измельчения, их компоновка.
49. Выбор принципиальной схемы обогащения, факторы, влияющие на ее выбор.
50. Основные вопросы, решаемые при построении схем флотационного обогащения. Методы переработки промпродуктов.
51. Методика и порядок расчета количественных схем обогащения. Расчет баланса металлов. Форма записи результатов расчета схем.
52. Задачи, решаемые при расчете водно-шламовой схемы.
53. Особенности расчета количественных схем обогащения полиметаллических руд.
54. Особенности расчета количественных схем обогащения с использованием гравитационных, магнитных и электрических методов.
55. Определите количество секций флотации и количество камер флотомашин в основной флотации для фабрики производительностью 40 тыс. т в сутки медно-пиритной руды при установке флотомашин ОК-50.
56. Определите объем пульпы в питании основной флотации на фабрике производительностью 30 тыс. т руды в сутки.
57. Как рассчитывается баланс воды по процессу и удельный расход воды.
58. Методика расчета флотационных машин и контактных чанов.
59. Особенности компоновки операций флотации с механическими и пневмомеханическими машинами камерного и чанового типа.
60. Применяемые схемы конструктивно-компоновочных решений в отделении флотации. Продольное и поперечное расположение флотомашин. Расположение ремонтно-механических площадок, грузоподъемность применяемых кранов.
61. В каких случаях в отделении флотации устанавливается размольное оборудование. Расположение мельниц и гидроциклонов.
62. Вертикальная компоновка оборудования во флотационном отделении. Система дренажа
63. Особенности компоновки основного оборудования в гравитационных отделениях.
64. Выбор и расчет концентрационных столов. Достоинства и недостатки столов. Какие параметры работы концентрационных столов можно регулировать при подборе оптимального режима разделения.
65. Как определяется производительность конусных сепараторов, где они применяются, каковы их достоинства и недостатки.
66. Как определяется производительность винтовых сепараторов, где они применяются, каковы их недостатки и

достоинства.

67. Основные типы оборудования для дезинтеграции и промывки, особенности их применения, установки, определение производительности.
68. Определите количество секций флотации при установке флотомашин ФПМ-40 на фабрике по переработке сульфидных руд производительностью 40 тыс. т. в сутки.
69. Какие показатели определяют экономичность компоновочных решений в отделениях измельчения и флотации. От чего они зависят и как определяются.
70. Основные типы аппаратов для обогащения в тяжелых суспензиях, особенности их применения, расчет производительности.
71. Методы определения производительности сепараторов для магнитного и электрического обогащения, особенности их компоновки.
72. Методы определения производительности сгустителей, Размещение сгустителей на обогатительных фабриках.
73. Выбор оборудования для фильтрования. Определение требуемой площади фильтрации и количества фильтров.
74. Компоновка основного и вспомогательного оборудования в отделениях фильтрования при самотечном и принудительном удалении фильтрата.
75. Выбор аппаратов для сушки концентратов. Определение требуемого объема сушильных барабанов.
76. Определите объем сушильных барабанов для сушки медного концентрата, влажность которого после фильтрования составляет 16%. Количество концентрата в сутки 400 т, напряженность по испаряемой влаге составляет 70 кг/м³ час.
77. Выбор оборудования для пылеулавливания, его компоновка, особенности установки. Применяемое вспомогательное оборудование.
78. Состав реагентного хозяйства. Исходные данные для проектирования реагентного отделения.
79. Определение емкости складов реагентов, компоновка оборудования в реагентном отделении
80. Оборудование и его компоновка в отделениях приготовления жидкого стекла, известкового «молока», олеиновой кислоты.
81. Исходные данные для проектирования хвостового хозяйства обогатительных фабрик.
82. Определите емкость хвостохранилища обогатительной фабрики с годовым выходом хвостов 35 млн. т.
83. Классификация хвостохранилищ по месту их размещения, способу наполнения.
84. Устройство хвостохранилища овражного типа, способы образования дамб обвалования, способа загрузки хвостов.
85. Основные принципы выбора площадки для хвостохранилища.
86. Системы очистки сточных вод и системы оборотного водоснабжения.
87. Основные требования к выбору площадки для обогатительной фабрики. Инженерные изыскания на площадке.
88. Что такое генеральный план обогатительной фабрики. Основные принципы компоновки производственных зданий и сооружений на промплощадке.
89. Основные принципы горизонтальной и вертикальной компоновки зданий, сооружений и коммуникаций на промплощадке.
90. Что такое ситуационный план и план сооружений, чем они отличаются от генерального плана.
91. Как определяются коэффициенты застройки и использования территории для оценки экономичности генерального плана.
92. Состав и содержание сметной части проекта.
93. Состав и содержание технико-экономических показателей проекта обогатительной фабрики.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

По дисциплине предусмотрено выполнение 3 контрольных работ (по каждому разделу) и курсового проекта в 3 семестре, направленные на контроль формируемых компетенций:

Типовая тема курсового проекта "Обоснование и расчет технологической схемы, выбор и расчет основного оборудования и проектные решения обогатительной фабрики по переработке ___ руд" (по вариантам).

Проект выполняется в соответствии с индивидуальным заданием, которое выдается каждому студенту отдельно, по согласованию с научным руководителем магистранта и темой его исследовательской работы.

Курсовой проект ставит целью развить и закрепить у студентов теоретические и практические навыки, полученные при изучении лекционного материала и выполнении заданий на практических занятиях по курсу; выработать умение самостоятельно и творчески анализировать работу обогатительного комплекса; правильно обосновать технологические операции обогащения на основе использования лекционного материала и рекомендованной литературы.

Пример исходных данных для выполнения курсового проекта:

- 1- суточная производительность фабрики Qф, тыс.т.;
 - 2- руда добывается открытым (подземным) способом;
 - 3- содержание компонента (меди) в руде α , %;
 - 4- содержание серы в пиритной руде αS , %;
 - 5- содержание меди в медном концентрате , %;
 - 6- содержание серы в пиритной руде , %;
 - 7- Извлечение серы пиритной в пиритный концентрат , %;
 - 8- Извлечение (потери) меди в хвосты , %;
 - 9- Извлечение меди в медный концентрат , %;
 - 10- Содержание серы пиритной в пиритном концентрате , %;
 - 11- сульфидные минералы – пирит, халькопирит;
 - 12- плотность руды – ρ , кг/м³;
 - 13- коэффициент разрыхления K;
 - 14- в руде содержится свободное золото, основная часть которого представлена зернами крупностью d1-d2, мм;
- дробление и измельчение руды осуществляется последовательно в несколько стадий, циркулирующая нагрузка (C) в замкнутых циклах дробления и измельчения дается в долях единиц или % от исходного питания операции;
 - измельчение руды проводится до заданного содержания класса -0,074 мм;
 - удельная производительность шаровых мельниц по вновь образованному классу -0,074 мм составляет 1,2 т/м³;
 - суммарные гранулометрические характеристики исходной руды и продуктов дробления можно принять прямолинейными;
 - продолжительность основной флотации составляет t минут;
 - соотношение T:Ж в основной флотации R.

Содержание и объем проекта:

Курсовой проект должен быть представлен запиской и графическим материалом. Записка должна содержать следующие разделы:

1. Задание по курсовому проектированию;
2. Введение;
3. Выбор метода обогащения;
4. Выбор, обоснование и расчет качественно-количественной схемы дробления-грохочения;
5. Выбор оборудования для операций дробления и грохочения;
6. Выбор, обоснование и расчет качественно-количественной схемы измельчения-классификации;
7. Определение числа секций, выбор, обоснование и расчет мельниц, спиральных классификаторов и гидроциклонов;
8. Выбор схемы флотации (гравитации, магнитной сепарации и др.), расчет баланса компонентов, расчет числа и типа оборудования (например, флотационных камер и выбор типа машин);
9. Расчет водно-шламовой схемы;
10. План и разрез главного корпуса обогатительной фабрики;
11. Проект генплана застройки промплощадки ОФ;
12. Заключение;
13. Список литературы.

Графическая часть должна состоять из 3-4 листов формата А1, на которых необходимо представить:

1. Качественно-количественную схему операций: дробление – грохочение – измельчение – классификация – обогащение;
2. Схему цепи аппаратов, используя условные обозначения;
3. Водно-шламовую схему;
4. План и разрез корпуса ОФ;
5. Генплан промплощадки.

Примеры контрольных вопросов на защите курсового проекта:

1. Классификация ОФ, схемы, операции;
2. Расчет схемы измельчения;
3. Расчет мельниц по удельной производительности;
4. Содержание и объем проекта ОФ;
5. Расчет схемы дробления;
6. Выбор и расчет щековых дробилок;

7. Состав и содержание технического регламента;
8. Расчет мельниц по эффективности измельчения;
9. Выбор и расчет оборудования для сушки;
10. Исходные данные для проектирования;
11. Расчет схемы обогащения однокомпонентной руды по К.А. Разумову;
12. Выбор и расчет отсадочных машин;
13. Организация и порядок проектирования;
14. Выбор и расчет спиральных классификаторов;
15. Состав ОФ и размещение цехов;
16. Определение производительности ОФ и её цехов;
17. Выбор и расчет щековых дробилок;
18. Промышленная санитария и правила безопасности;
19. Перечень заданий сметным отделам;
20. Выбор схемы измельчения;
21. Выбор и расчет гидроциклонов.

В процессе текущего контроля также предусмотрено промежуточное тестирование. Комплект тестовых заданий находится на кафедре ОПИ.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По дисциплине предусмотрен экзамен в 3 семестре. Экзамен по дисциплине проводится в устной форме. Экзаменационный билет содержит четыре вопроса и задачу. Каждый вопрос и задача оцениваются в один балл. Комплект экзаменационных билетов хранится на кафедре ОПИ.

Пример экзаменационного билета:

1. Приведите критерии оценки выполненной проектной документации.
2. Дайте определение проекта обогатительной фабрики, приведите классификацию фабрик по их назначению и применяемому оборудованию.
3. Состав исходных данных для проектирования.
4. Устройство хвостохранилища овражного типа, способы образования дамб обвалования, способа загрузки хвостов.
5. Определите суточную и часовую производительность оборудования главного корпуса обогатительной фабрики при двухстадиальной схеме измельчения и установке шаровых мельниц диаметром 6 м при производительности фабрики 9 млн. т в год.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

По дисциплине предусмотрен экзамен в 3 семестре. Экзамен по дисциплине проводится в устной форме. Экзаменационный билет содержит четыре вопроса и задачу. Каждый вопрос и задача оцениваются в один балл. Комплект экзаменационных билетов хранится на кафедре ОПИ.

Итоговая оценка за экзамен - сумма баллов за ответ на каждый вопрос и задачу.

"Отлично" - 5 баллов.

"Хорошо" - 4 балла.

"Удовлетворительно" - 3 балла.

"Неудовлетворительно" - 2 и менее баллов.

Дисциплина считается освоенной при выполнении следующих условий:

- текущий лекционный контроль имеет положительные оценки ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично");
- выполнены все контрольные работы;
- промежуточное тестирование выполнено с результатами:
 - от 25 и менее 50 % – «удовлетворительно»;
 - от 50 и менее 75 % – «хорошо»;
 - от 75 до 100 – %«отлично»;

- выполнен и защищен на положительную оценку ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично") курсовой проект.

Курсовой проект "Обоснование и расчет технологической схемы, выбор и расчет основного оборудования и проектные решения обогатительной фабрики по переработке ___ руд" (по вариантам) оценивается по следующим критериям:

- оформление курсового проекта;
- структура курсового проекта;
- содержание курсового проекта. Курсовой проект должен быть представлен запиской и графическим материалом.

Оценка "отлично" выставляется:

- по критерию "Оформление курсового проекта":

Пояснительная записка курсового проекта оформлена в соответствии с требованиями (по размерам полей, шрифту основного текста, абзацным отступам, межстрочным интервалам, рубрикации, нумерации, написанию формул, оформлению таблиц, иллюстраций, списку литературы). Графический материал оформлен в соответствии с требованиями к чертежам и представлению схем, планов и разрезов корпусов. Имеются ссылки на использованные источники в тексте работы.

- по критерию "Структура курсового проекта":

Пояснительная записка включает следующие обязательные разделы:

Титульный лист

Аннотация

Оглавление:

1. Задание по курсовому проектированию;

2. Введение;

3. Выбор метода обогащения;

4. Выбор, обоснование и расчет качественно-количественной схемы дробления-грохочения;

5. Выбор оборудования для операций дробления и грохочения;

6. Выбор, обоснование и расчет качественно-количественной схемы измельчения-классификации;

7. Определение числа секций, выбор, обоснование и расчет мельниц, спиральных классификаторов и гидроциклонов;

8. Выбор схемы флотации (гравитации, магнитной сепарации и др.), расчет баланса компонентов, расчет числа и типа оборудования (например, флотационных камер и выбор типа машин);

9. Расчет водно-шламовой схемы;

10. План и разрез главного корпуса обогатительной фабрики;

11. Проект генплана застройки промплощадки ОФ;

12. Заключение;

13. Список литературы.

Графическая часть должна состоять из 3-4 листов формата А1, на которых необходимо представить:

1. Качественно-количественную схему операций: дробление – грохочение – измельчение – классификация – обогащение;

2. Схему цепи аппаратов, используя условные обозначения;

3. Водно-шламовую схему;

4. План и разрез корпуса ОФ;

5. Генплан промплощадки.

Графическая часть должна состоять из 3-4 листов формата А4, на которых необходимо представить:

1. Качественно-количественную схему операций: дробление – грохочение – измельчение – классификация – обогащение;

2. Схему цепи аппаратов, используя условные обозначения;

3. Водно-шламовую схему;

4. План и разрез корпуса ОФ;

5. Генплан промплощадки.

Текстовый и графический материал должен по ходу работы подкрепляться соответствующими таблицами.

- по критерию "Содержание курсового проекта":

Приведены обоснования выбора метода обогащения, схемы обогащения, основного оборудования, компоновки оборудования в корпусе обогатительной фабрики.

Приведены все категории реагентов, применяемых при флотации рассматриваемых минералов (собиратели, модификаторы, пенообразователи, вспомогательные вещества).

Правильно разработаны технологическая схема и рассчитаны качественно-количественные и водно-шламовые показатели.

Правильно выбрано и рассчитано основное технологическое оборудование.

Выбранное основное и рекомендованное вспомогательное оборудование соответствуют технологическим операциям.

Правильно указаны на технологической схеме режимные параметры операций и соответствующая информация.

Правильно выполнены и оформлены технологические схемы (качественно-количественная, водно-шламовая, схема цепи аппаратов), план и разрез корпуса ОФ, генеральный план застройки промплощадки ОФ.

Оценка "Хорошо" выставляется:

- по критерию "Оформление курсового проекта":

В оформлении курсового проекта допущены небольшие отклонения от требований (например, установлены неправильные размеры полей, абзацные отступы и т.п.) при условии, что все остальные требования соблюдены.

- по критерию "Структура курсового проекта":

Пояснительная записка не содержит один из обязательных разделов.

- по критерию "Содержание курсового проекта":

Один из разделов курсового проекта содержит незначительные ошибки.

Оценка "Удовлетворительно" выставляется:

- по критерию "Оформление курсового проекта":

Оформление пояснительной записки частично соответствует установленным требованиям.

- по критерию "Структура курсового проекта":

Пояснительная записка содержит менее половины обязательных разделов.

- по критерию "Содержание курсового проекта":
Половина разделов содержит значительные ошибки.

Оценка "Неудовлетворительно" выставляется:

- по критерию "Оформление курсового проекта":

Оформление пояснительная записка курсового проекта полностью не соответствует предъявляемым требованиям.

- по критерию "Структура курсового проекта":

Структура курсового проекта не соответствует предъявляемым требованиям.

- по критерию "Содержание курсового проекта":

Все разделы курсового проекта содержат значительные ошибки.

Критерии оценивания тестирования:

от 0 и менее 25 % – «неудовлетворительно» ("не зачтено");

от 25 и менее 50 %– «удовлетворительно» ("зачтено");

от 50 и менее 75 %– «хорошо» ("зачтено");

от 75 до 100 – %«отлично» ("зачтено").

- экзамен по дисциплине сдан на положительную оценку ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично").

Общие критерии уровней освоения компетенций:

Отсутствие сформированности компетенции:

Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении задач, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины ("неудовлетворительно").

Пороговый:

Если обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных задач в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне ("удовлетворительно").

Повышенный:

Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучающегося при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке ("хорошо").

Продвинутый:

Обучающийся демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных задач в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на продвинутом уровне. Присутствие сформированной компетенции на продвинутом уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи ("отлично").

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Федотов К. В., Никольская Н. И.	Проектирование обогащительных фабрик: учебник	Библиотека МИСиС	М.: Горная книга, 2014

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Адамов Э. В.	Основы проектирования обогатительных фабрик: учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2012
Л2.2	Разумов К. А., Перов В. А.	Проектирование обогатительных фабрик: учебник для вузов по спец. 'Обогащение полез. ископаемых'	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1982
Л2.3	Мальшев Ю. Н., Чантурия Е. Л., Чантурия В. А.	Проектирование обогатительных фабрик. Т.1: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Обогащение полезных ископаемых" напр. подготовки "Горное дело"	Библиотека МИСиС	М.: Моск. Издат. Дом, 2009

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Авдохин В. М., Чернышева Е. Н.	Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине "Проектирование обогатительных фабрик"	Электронная библиотека	М.: Изд-во МГТУ, 2012
Л3.2	Кармазин В. В., Младецкий И. К., Пилов П. И.	Расчеты технологических показателей обогащения полезных ископаемых: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Обогащение полез. ископ." напр. подготовки диплом. спец. "Горное дело"	Библиотека МИСиС	М.: Горная книга, 2009
Л3.3	Филиппов Л. О., Пантелеева Н. Ф., Игнаткина В. А.	Выбор и расчет схем рудоподготовки: Учеб. пособие по выполнению курсовой работы для студ. спец. 060802, 090300	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2000
Л3.4	Думов А. М., Николаев А. А.	Оборудование фабрик по переработке минерального сырья (N 2251): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2016

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Книга Каталог Заглавие: Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине "Проектирование обогатительны... Автор: Авдохин В. М. Издательство: Изд-во МГТУ Год издания: 2012 Пол. индекс: 622.7 А-18	http://elcat.lib.misis.ru/vmsua5379ghkip/app/webroot/index.php
Э2	Metso	https://www.metso.com/ru/
Э3	FLSmidth	https://www.flsmidth.com/en-gb/ru
Э4	Коралайна Инжиниринг	http://coralina.ru
Э5	АО «Механобринжинирнг»	http://www.mekhanobr.com/ru/home-page-ru
Э6	Сибниуголеобогащение	http://sibniicoal.ru/projects/
Э7	РИВС	https://rivs.ru
Э8	Завод Труд	https://zavodtrud.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	КОМПАС-3D v17
П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas
П.4	MS Teams
П.5	AutoCAD

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	http://elibrary.ru/
И.2	http://www.studmed.ru/
И.3	ЭБС "Лань" (https://e.lanbook.com)
И.4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам (http://window.edu.ru)
И.5	ScienceDirect - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Эльзевир (www.sciencedirect.com)
И.6	Scopus - единая реферативная база данных научных публикаций (www.scopus.com)
И.7	www.metsominerals.com
И.8	www.thrane.ru
И.9	http://mining-book.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест
Читальный зал №4 (Б)		комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В качестве дополнительной студентам рекомендуется следующая литература, имеющаяся в библиотеке кафедры ОПИ:

1. Эталоны ТЭО строительства предприятий по добыче и обогащению угля. В 2 т./ Под научным руководством В.М. Еремеева, Г.Л. Краснянского. – М.: Издательство Академии горных наук, 1998. – Т.1 – 439 с.
2. Эталоны ТЭО строительства предприятий по добыче и обогащению угля. В 2 т./ Под научным руководством В.М. Еремеева, Г.Л. Краснянского. – М.: Издательство Академии горных наук, 1998. – Т.2 – 271 с.
3. Авдохин В.М.. Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине «Проектирование обогатительных фабрик и установок». – М.: Изд-во МГТУ, 2007. – 114 с. (гриф УМС)
4. Тихонов О.Н. Справочник по проектированию рудных обогатительных фабрик. М.: Недра, 1988.
5. Журнал «Горный журнал». - М.: Руда и металлы.
6. Журнал «Цветные металлы». - М.: Руда и металлы.
7. Журнал «Обогащение руд». –СП. : Руда и металлы.

Также можно рекомендовать следующие нормативные документы:

- СНИП 10-01-94. Система нормативных документов в строительстве. Основные положения.
- СНИП 11-01-95. Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений.
- СНИП 2.04.02-84 (изд. 1996 г.). Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
- СНИП 2.04.05-91 (изд. 1994г.). Отопление, вентиляция и кондиционирование.
- СНИП 2.05.07-91 (изд. 1996 г.). Промышленный транспорт.
- СНИП 2.09.02-85 (изд. 1991 г.). Производственные здания.
- СНИП 2.09.04-87 (изд. 1995 г.). Административные и бытовые здания.
- СНИП 11-89-80 (изд. 1995 г.). Генеральные планы промышленных предприятий.
- Нормы технологического проектирования угольных и сланцевых шахт, разрезов и обогатительных фабрик. М: Центрогипрошахт, 1993 г.
- Нормы технологического проектирования флотационных фабрик для руд цветных металлов. Л.: Изд. Ин-тв Механобр, 1980 г.
- Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов. Л.: Стройиздат, 1987г.
- Инструкция о порядке проведения оценки воздействия на окружающую среду предприятий угольной промышленности (ОВОСуголь). - С-Пб.: Гипрошахт, 1994г.

Подготовка к лекциям.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории,

формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим или лабораторным занятиям

Подготовку к каждому практическому или лабораторному занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического или лабораторного занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим или лабораторным занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время включает:

1. Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических занятиях. Самостоятельная работа на лекции выполняется в конце каждой лекции и заключается в решении небольшой задачи, поставленной преподавателем по материалу прочитанной лекции.

Каждый студент имеет контрольный лист, на котором указывается фамилия, имя, отчество, группа, номер лекции, дата, задание и ответ (решение) задачи. После занятий преподаватель проверяет правильность выполнения заданий и, при необходимости, дает на следующем занятии или на консультации дополнительное задание для исправления допущенных ошибок.

Анализ контрольных листов позволяет преподавателю оценить усвоение материала каждой лекции каждым студентом и параллельно – учесть посещаемость лекций. Материал пропущенной лекции студент должен сдавать преподавателю в письменной форме в часы консультаций.

Работа с лекцией включает в себя дополнение конспекта сведениями из рекомендованной литературы (с указанием использованного источника).

Возможны выступления студентов на лекции по отдельным вопросам обсуждаемой темы (проработанные самостоятельно под руководством преподавателя); сообщения занимают 7...10 мин. Такие выступления помогают четко выражать свои мысли, аргументировано излагать и отстаивать свою точку зрения при ответе на вопросы.

Работа с материалом лекции, выполненная через один-два дня после ее прослушивания, позволяет выделить неясные моменты, которые необходимо либо самостоятельно разобрать, пользуясь рекомендованными литературными источниками, либо обсудить с преподавателем на ближайшей консультации. Такой самоконтроль может войти в объем самостоятельной работы студента, предусмотренный рабочей программой.

2. Аудиторную самостоятельную работу на практических занятиях по программе дисциплины. Они обеспечивают получение навыков и умений, необходимых при изучении данной дисциплины, а также необходимых в последующем обучении и трудовой деятельности. Кроме того, они обеспечивают общение участников в диалоговом режиме и дают опыт совместного участия в решении проблем.

3. Внеаудиторную самостоятельную работу.

Самостоятельная работа по подготовке к защите заданий, выполняемых на практических занятиях, а также к текущему тестированию и контрольным работам.

Курсовой проект дополняет и закрепляет знания, полученные при изучении дисциплины «Проектирование обогатительных фабрик». Студенты приобретают навыки самостоятельной работы с научно-технической и нормативной литературой, оформления технической документации в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

Задание на курсовой проект выдается по согласованию с научным руководителем магистранта в течение второй недели 3 семестра. Студент получает индивидуальное задание и учебно-методические указания для выполнения курсового проекта. На выполнение и защиту курсового проекта предусматривается не менее 54 ч самостоятельной работы.

Подготовка к промежуточной аттестации.

Перечень тем практических занятий, а также список учебных и методических пособий для выполнения заданий на практических занятиях размещается в соответствующей команде в MS Teams и студенты имеют возможность подготовиться к выполнению этих работ. Внеаудиторная самостоятельная работа по практическим занятиям включает подготовку к выполнению заданий (работ), обработку полученных результатов, защиту работ.

Подготовка заключается в ознакомлении с названием, целью работы, основными теоретическими положениями и методическими указаниями по ее выполнению. Следует также подготовить к заполнению таблицы, приведенные в разделе «Порядок выполнения и оформления работы».

Обработка полученных результатов заключается в выполнении расчетов, заполнении таблиц, построении графиков, написании обоснованных развернутых выводов.

Правильно выполненным является график, на осях координат которого показаны параметры и указана их размерность. На осях указаны числа одного порядка, т.е. либо десятые доли, либо целые числа, либо сотни и т.д. Точные координаты экспериментальной точки на осях не показывают, но, поскольку все выполнено в масштабе, их легко установить. Защита выполненных практических работ осуществляется в том числе с использованием контрольных вопросов, приведенных в данной РПД и в практикуме в конце каждой работы.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).