

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 13.09.2023 11:40:10

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Гидромеханика и физические основы гравитационных методов обогащения

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

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 3

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

83

часов на контроль

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	83	83	83	83
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
к.тн, доцент, Шехирев Д.В.

Рабочая программа

Гидромеханика и физические основы гравитационных методов обогащения

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-23-1.plx Технология минерального сырья, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.02 Metallургия, Технология минерального сырья, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра обогащения и переработки полезных ископаемых и техногенного сырья

Протокол от 30.06.2022 г., №10

Руководитель подразделения Юшина Т.И.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Сформировать у студентов знания, умения и навыки в области гравитационных методов обогащения полезных ископаемых и основам гидромеханики
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Методология научных исследований	
2.1.2	Научно-исследовательская практика	
2.1.3	Стандартизация и сертификация в технологии минерального сырья	
2.1.4	Физические и физико-химические основы флотации	
2.1.5	Физические основы магнитных и электрических методов обогащения	
2.1.6	Исследование руд на обогатимость	
2.1.7	Контроль технологических процессов обогащения	
2.1.8	Основы обогащения руд цветных металлов	
2.1.9	Рудоподготовка	
2.1.10	Современные проблемы металлургии, машиностроения и материаловедения	
2.1.11	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-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний, знаний в междисциплинарных областях в области металлургии
Знать:
ОПК-1-32 Физические основы и принципы действия процессов гидравлической классификации в гравитационном и центробежном поле, гравитационного обогащения в тяжелой суспензии, отсадкой, в безнапорных потоках, текущих по наклонной поверхности, в центробежных концентраторах.
ОПК-1-31 Закономерности разделения минеральных частиц различной плотности и размера по скорости их движения в гравитационном (центробежном) поле и сегрегационного разделения.
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 Требования к качеству гравитационных концентратов; факторы влияющие на технологические показатели обогащения полезных ископаемых гравитационными методами;
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 Основы методик проведения исследований минерального сырья гравитационными методами; методы анализа результатов исследований
УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Знать:
УК-2-31 Теоретические основы свободного и стесненного падения
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, выработать стратегию действий
Знать:
УК-1-31 Основы гидромеханики - свойства жидкостей, базовые понятия, законы и уравнения гидростатики, кинематики

жидкости, динамики идеальной и ньютоновской жидкости, режимов движения жидкости.
УК-1-32 Закономерности обтекания тел жидкостью и движения минеральных частиц в жидкой среде (воде).
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 Выбирать метод гравитационного обогащения в зависимости от свойств обогащаемого сырья.
ПК-1-У2 Выбирать схему гравитационного обогащения в зависимости от свойств обогащаемого 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.
Уметь:
ПК-2-У1 Управлять качеством продуктов гравитационного обогащения полезных ископаемых
УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Уметь:
УК-2-У1 Рассчитывать коэффициент равнопадаемости, скорость свободного и стесненного падения зерен минералов
ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний, знаний в междисциплинарных областях в области металлургии
Уметь:
ОПК-1-У1 Оценивать обогатимость сырья гравитационными методами.
УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Владеть:
УК-2-В1 Методом расчета скорости свободного и стесненного падения минеральных частиц.
УК-2-В2 Методом расчета классов равнопадаемости минеральных частиц в свободных и стесненных условиях.
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 Методом проведения экспериментов по гравитационному обогащению на лабораторном оборудовании

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. Основы гидромеханики							
1.1	Основы гидромеханики. Свойства жидкостей, гидростатика, кинематика жидкости, динамика идеальной и ньютоновской жидкостей. Турбулентность, обтекание сфер /Пр/	3	5	УК-1-31 УК-1-32	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э2		КМ1,К М2	
	Раздел 2. Свободное и стесненное падение минеральных частиц							
2.1	Свободное и стесненное падение минеральных частиц в среде. Равнопадаемость в свободных и стесненных условиях. /Пр/	3	4	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-2-В2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2		КМ1,К М2	Р1

2.2	Свободное и стесненное падение минеральных частиц в среде. Равнопадаемость в свободных и стесненных условиях. /Лаб/	3	4	УК-2-В1 УК-2-В2 ОПК-1-31 ПК-1-31 ПК-1-В1	Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1			Р1
Раздел 3. Разделение по скоростям падения в вертикальных потоках среды и центробежном поле								
3.1	Разделение по скоростям падения в вертикальных потоках среды и центробежном поле. Классификация, обогащение в тяжелых суспензиях. Отсадка /Пр/	3	4	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ПК-1-У2 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.2Л2.2 Л2.3 Э2		КМ1,КМ3	Р2
3.2	Отсадка /Лаб/	3	6	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1			Р3
Раздел 4. Разделение в безнапорных потоках среды со свободной поверхностью								
4.1	Разделение в безнапорных потоках со свободной поверхностью (винтовой сепаратор, концентрационный стол, шлюз, центробежный концентратор) /Пр/	3	4	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.2Л2.2 Л2.3 Э2		КМ1,КМ3	Р3
4.2	Обогащение полезных ископаемых на концентрационном столе /Лаб/	3	4	ОПК-1-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1			
4.3	Обогащение полезных ископаемых на винтовом сепараторе /Лаб/	3	3	ОПК-1-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1			
Раздел 5. Самостоятельная работа								
5.1	Самостоятельное изучение литературы по теме. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. Подготовка и выполнение практических работ и домашних заданий /Ср/	3	83	УК-1-31 УК-1-32 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 УК-2-В2 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2		КМ1,КМ2,КМ3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Экзамен	УК-1-31;УК-1-32;УК-2-31;УК-2-У1;УК-2-В1;УК-2-В2;ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-У1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Жидкости. Гипотеза сплошности. Плотность, сжимаемость, вязкость жидкости, сопротивление жидкости растяжению. Понятия идеальной жидкости, несжимаемой вязкой жидкости. Виды сил, действующих в покоящейся или движущейся жидкости - объемные и поверхностные силы. 2. Напряженное состояние покоящейся жидкости. Гидростатическое давление. Дифференциальные уравнения Эйлера равновесия жидкости. 3. Поверхности равного давления. Равновесие однородной несжимаемой жидкости относительно Земли. 4. Силы давления покоящейся жидкости на горизонтальные и наклонные площадки (стенки), на произвольную поверхность. Закон Архимеда. 5. Способы описания движения жидкости Лагранжа и Эйлера. Ускорение жидкой частицы и субстанциональное ускорение. 6. Виды движения жидкости - установившееся, неустановившееся, квазистационарное. Поступательное, деформационное и вращательное движение жидкости. 7. Уравнение неразрывности движущейся несжимаемой жидкости. Давление в движущейся жидкости. Уравнения Эйлера для движущейся идеальной жидкости. Полная система уравнений движущейся идеальной жидкости. 8. Напряженное состояние движущейся вязкой жидкости. Уравнения движения вязкой жидкости в напряжениях. 9. Касательные и нормальные напряжения в движущейся ньютоновской жидкости. Давление в движущейся вязкой жидкости. Уравнения Навье-Стокса. 10. Основные понятия и классификация процессов гравитационного обогащения, их значение в технологии переработки сырья. 11. Среды гравитационного обогащения, реологические свойства сред (в т.ч. суспензий) 12. Свободное падение зерен в среде, режимы движения зерен. Равнопадаемость зерен. Классификация на классы равнопадаемости. 13. Стесненное падение зерен в среде. Влияние стесненности на конечную скорость падения зерна и равнопадаемость зерен. 14. Основные понятия и закономерности гидравлической классификации. Эффективность классификации. 15. Расслоение зерен в восходящем потоке среды. Сегрегация зернистых смесей. 16. Расслоение зерен в ламинарных и турбулентных безнапорных потоках, текущих по наклонной плоскости. 17. Расслоение зерен на концентрационных столах, шлюзах и струйных концентраторах (сравнительный анализ). 18. Процесс обогащения на винтовых сепараторах - принципы работы, применение. 19. Процесс обогащения отсадкой-принципы работы, применение. 20. Процесс обогащения на струйных концентраторах и конусных сепараторах - принципы работы, применение. 21. Процесс обогащения на концентрационных шлюзах (в том числе центробежных) - принципы работы, применение. 22. Процесс классификации в механических классификаторах - принципы работы, применение. 23. Процесс классификации в гидроциклонах - принципы работы, применение. 24. Процессы обогащения на концентрационных столах-принципы работы, применение. 25. Процесс обогащения в тяжелых суспензиях - принципы
КМ2	Контрольная работа 1	УК-1-31;УК-1-32;УК-2-У1;УК-2-31;УК-2-В1;УК-2-В2	<p>Основы гидромеханики и физические основы свободного и стесненного падения зерен минералов. Задачи на расчет конечной скорости падения зерен, коэффициента равнопадаемости.</p>

КМЗ	Контрольная работа 2	ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-У1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1	Физические основы, оборудование и режимы гравитационных методов обогащения (обогащение на концентрационных шлюзах, столах, винтовых сепараторах, отсадка, обогащение в тяжелых суспензиях, центробежное обогащение). Задачи на расчет технологических показателей гравитационного обогащения.
-----	----------------------	--	--

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Домашнее задание 1	УК-2-31;УК-1-32;УК-2-У1;УК-2-В1	Расчет конечной скорости свободного падения и коэффициента равнопадаемости в свободных и стесненных условиях падения минеральных зерен
P2	Домашнее задание 2	УК-1-32;УК-1-31;УК-2-31;УК-2-В2	Расчет состава классов равнопадаемости (для свободных условий падения) по данным гранулометрического состава и содержания минералов в классах крупности исходного материала
P3	Домашнее задание 3	ОПК-1-У1;ОПК-1-32;ОПК-1-31	Расчет показателей гравитационного обогащения минерального сырья

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

По учебной дисциплине предусмотрен экзамен. Экзамен проводится в устной форме, экзаменационный билет состоит из четырех вопросов и задачи. Каждый вопрос и задача оцениваются в один балл. Комплект экзаменационных билетов хранится на кафедре ОПИ.

Пример экзаменационного билета:

1. Обтекание вязкой ньютоновской жидкостью сферы в различных гидродинамических режимах.
2. Классификация в гидроциклонах.
3. Среды гравитационного обогащения, реологические свойства сред (в т.ч. суспензий).
4. Расслоение зерен на концентрационных столах, шлюзах и струйных концентраторах (сравнительный анализ).
5. Рассчитать конечную скорость свободного падения частицы кварца размером 1,5 мм и размер равнопадающей частицы ильменита.

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

Дисциплина считается освоенной при выполнении следующих условий:

- выполнены и защищены все лабораторные работы;
- выполнены все контрольные работы;
- экзамен сдан на положительную оценку ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично").

Оценки:

«отлично» - студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;

«хорошо» - студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;

«удовлетворительно» - студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

«неудовлетворительно» - студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Пастоев И. Л., Гудилин Н. С., Маховиков Б. С., Еленкин В. Ф.	Гидромеханика: учеб. пособие для студ., обуч. по напр. "Горное дело", спец. "Горн. машины и оборуд."	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 1996

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.2	Шохин В. Н., Лопатин А. Г.	Гравитационные методы обогащения: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1993
Л1.3	Митрофанов С. И., Барский Л. А., Самыгин В. Д.	Исследование полезных ископаемых на обогатимость: учеб. пособие для студ. вузов спец. "Обогащение полезных ископаемых"	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1974

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Поздеев А. Г., Кузнецова Ю. А.	Гидростатика. Гидродинамика: сборник задач: сборник задач и упражнений	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018
Л2.2	Верхотуров М. В.	Гравитационные методы обогащения: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: МАКС Пресс, 2006
Л2.3	Азбель Ю. И., Акатов А. И., Архангельская И. Н., др., Богдагов О. С., др.	Справочник по обогащению руд: Основные процессы	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1983

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Пантелеева Н. Ф., Абрютин Д. В., Пестриков А. Б.	Гравитационные методы обогащения полезных ископаемых: Учеб.-метод. пособие	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2004

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Мякота, О. С. Гравитационные методы обогащения : лаб. практикум / О. С. Мякота ; МГГУ, Каф. обогащения полезных ископаемых . – М. : [МГГУ], 2012 . – 62 с. : табл., рис. –	http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=987691145
Э2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	MS Teams
П.3	Консультант Плюс
П.4	Garant.ru

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	1. Завод Труд: https://zavodtrud.ru
И.2	2. Золотодобыча: https://zolotodb.ru/article/10784
И.3	3. FLSmidth: https://www.flsmidth.com/en-gb/products/precious-metals-recovery/knelson-semi-continuous-gravity-concentrator
И.4	4. РИВС: https://rivs.ru
И.5	5. СПИРИТ: https://spirit-irk.ru/vintovye-separatory.html
И.6	6. Elibrary: http://elibrary.ru
И.7	7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: http://window.edu.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
------	------------	-----------

Л-132	Учебная аудитория	столы концентрационные СКЛ-2 - 3 шт., столы сухого трения - 2 шт., сепаратор винтовой лабораторный, машина отсадочная лабораторная ОМЛ, макет колесного тяжелосреднего сепаратора, трубка Монро, насос-воронки лабораторные с комплектами гидроциклонов - 2 шт., экран, стойка под проектор с компьютером, комплект учебной мебели на 20 посадочных мест
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 №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Успешное изучение курса требует посещения всех видов занятий, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, уточнение категорий и понятий.

Практические занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы; закрепляют знания, полученные в процессе самостоятельной работы над литературой; расширяют объем профессионально значимых знаний, умений, навыков; позволяют проверить правильность ранее полученных знаний; прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления; способствуют свободному оперированию терминологией; предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов. При подготовке к практическим занятиям необходимо просмотреть соответствующие рекомендованной литературы и интернет-ресурсов по данной теме; подготовиться к ответам на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (в программе MS Word или любом другом текстовом редакторе). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта, таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы и др.

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

При подготовке к лабораторным работам необходимо изучить цель работы, краткую теорию, ознакомиться с методиками и техническими характеристиками оборудования, формами записи результатов проведенных лабораторных работ, требованиями к составлению и оформлению отчета о выполнении лабораторной работы, контрольными вопросами, приведенными в лабораторном практикуме.

После проверки отчета о выполнении лабораторной работы преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

Студентам рекомендуется систематически проводить поиск информации по темам занятий с использованием открытых информационных ресурсов сети интернет и профессиональных баз данных.

Дополнительно рекомендуется использование следующей литературы, хранящейся в библиотеке кафедры ОПИ и электронной библиотеке НИТУ "МИСиС":

1. Гравитационные методы обогащения : лаб. практикум / О. С. Мякота ; МГГУ, Каф. обогащения полезных ископаемых . – М. : [МГГУ], 2012 . – 62 с. : табл., и доступной в электронной библиотеке – URL: <http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=987691145> .

2. Гидромеханика: учеб. пособие для студ. спец. 130405 - 'Обогащение полезных ископаемых' / В. В. Кармазин ; МГГУ, Каф. обогащения полезных ископаемых . – М. : [МГГУ], 2013 . – 140 с. : табл., рис. + Библиогр.: с. 139-140 . – URL:

<http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=987691135> .