

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 20.03.2024 13:13:18

Уникальный идентификатор:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ Гидромеханика обогатительных процессов

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

Направление подготовки

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Профиль

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 5

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 93

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя 19			
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	93	93	93	93
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

ктн, зав. кафедрой, Юшина Т.И.; ктн, доцент, Николаев А.А.

Рабочая программа

Гидромеханика обогатительных процессов

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - специалитет Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, 21.05.04-СГД-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, , 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 в процессе изучения знаний гидромеханики, применительно к процессам и аппаратам для обогащения и переработки полезных ископаемых.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.12.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Учебная практика (ознакомительная)	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	CAD системы в горном производстве	
2.2.2	Гидродинамика шахтных потоков	
2.2.3	Магнитные, электрические и специальные методы обогащения	
2.2.4	Маркшейдерско-геодезические приборы	
2.2.5	Метрология, стандартизация и сертификация	
2.2.6	Производственная практика	
2.2.7	Производственная практика	
2.2.8	Производственная практика	
2.2.9	Производственная практика	
2.2.10	Производственная практика	
2.2.11	Производственная практика	
2.2.12	Специальные главы программирования	
2.2.13	Специальные главы химии	
2.2.14	Строительная механика	
2.2.15	Теория разделения минералов	
2.2.16	Электротехника и электроника	
2.2.17	Электротехническое и конструкционное материаловедение	
2.2.18	ВМ-технологии при проектировании горнодобывающих комплексов	
2.2.19	Автоматизация горных машин и установок	
2.2.20	Аудит и экспертиза промышленной безопасности	
2.2.21	Геодезические работы при строительстве	
2.2.22	Геометрия недр	
2.2.23	Геомеханическое обеспечение подземных и открытых горных работ	
2.2.24	Геостатистика	
2.2.25	Геофизические методы изучения месторождений	
2.2.26	Гидромеханика	
2.2.27	Горная теплофизика	
2.2.28	Инженерная защита окружающей среды	
2.2.29	Интегрированные технологии добычи и переработки полезных ископаемых	
2.2.30	Комбинированные и биохимические технологии переработки сырья	
2.2.31	Математические методы в ГИС	
2.2.32	Оборудование обогатительных фабрик и установок	
2.2.33	Подземная урбанистика	
2.2.34	Промышленная санитария и гигиена труда	
2.2.35	Промышленная электроника	
2.2.36	Рациональное использование и охрана природных ресурсов	
2.2.37	Строительное дело	
2.2.38	Строительство транспортных тоннелей	
2.2.39	Технологии переработки рудного сырья	
2.2.40	Технологическая минералогия	
2.2.41	Управление минеральными ресурсами	
2.2.42	Флотационное обогащение полезных ископаемых	
2.2.43	Химические и биохимические процессы горного производства	

2.2.44	Экологическая безопасность подземного строительства
2.2.45	Электрические и электронные аппараты
2.2.46	Электрические машины
2.2.47	Сертификация в горном деле
2.2.48	Геомеханическая и геодинамическая безопасность
2.2.49	Гидромеханизированные и подводные горные работы
2.2.50	Комплексный мониторинг на горных предприятиях
2.2.51	Маркшейдерские информационные системы в производственно-технологической деятельности
2.2.52	Модели и методы геомеханических расчетов
2.2.53	Обогащение и комплексная переработка углей
2.2.54	Основы теории надежности
2.2.55	Системы искусственного интеллекта
2.2.56	Системы позиционирования и методы дистанционного зондирования Земли
2.2.57	Добыча и переработка строительных горных пород
2.2.58	Квалиметрия недр
2.2.59	Маркшейдерские работы при строительстве мегаполисов
2.2.60	Механика подземных сооружений
2.2.61	Моделирование и оптимизация процессов горного производства
2.2.62	Моделирование и расчет подземных сооружений
2.2.63	Окусование и металлургия
2.2.64	Организация и управление горным производством
2.2.65	Оценка аэрологических рисков горных предприятий
2.2.66	Переработка неметаллического сырья
2.2.67	Проектирование технологических машин и оборудования
2.2.68	Реконструкция горных предприятий
2.2.69	Технологии обогащения и переработки полезных ископаемых
2.2.70	Управление горнопромышленными отходами
2.2.71	Управление запасами и качеством минерального сырья
2.2.72	Управление энергоресурсами
2.2.73	Экологическая экспертиза в горном деле
2.2.74	Высшая геодезия
2.2.75	Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых
2.2.76	Машины и оборудование для горно-строительных работ
2.2.77	Моделирование и автоматизация обогатительных процессов и схем
2.2.78	Организация, планирование и управление строительного производства
2.2.79	Технология использования и утилизации отходов горного производства
2.2.80	Управление состоянием массива горных пород
2.2.81	Управление устойчивостью откосных сооружений
2.2.82	Геодинамика недр
2.2.83	Инженерный анализ технологических машин
2.2.84	Исследование обогатимости полезных ископаемых
2.2.85	Комплексное освоение георесурсного потенциала месторождений
2.2.86	Оценка проектов горных предприятий
2.2.87	Оценка проектов предприятий горно-металлургического комплекса
2.2.88	Очистка сточных и кондиционирование оборотных вод
2.2.89	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.90	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.91	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.92	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.93	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.94	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.95	Преддипломная практика
2.2.96	Преддипломная практика

2.2.97	Преддипломная практика
2.2.98	Преддипломная практика
2.2.99	Преддипломная практика
2.2.100	Преддипломная практика
2.2.101	Технология машиностроения
2.2.102	Химия и технология флотационных реагентов
2.2.103	Экологическая безопасность
2.2.104	Экономика подземного строительства
2.2.105	Электрооборудование и сети открытых и подземных горных работ

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов

Знать:

ПК-4-33 Основы процессов обогащения полезных ископаемых.

ПК-4-32 Связь между физическими свойствами минералов и гидродинамическими режимами их разделительного массопереноса в обогащательных аппаратах

ПК-4-31 Основные законы гидроаэромеханики.

Уметь:

ПК-4-У3 Использовать законы гидромеханики для основных и вспомогательных процессов обогащения, аэро- и гидротранспорт, обезвоживание и пылеулавливание.

ПК-4-У2 Применять законы гидроаэромеханики для объяснения процессов и выполнения расчетов.

ПК-4-У1 Анализировать связь между физическими свойствами минералов и гидродинамическими режимами их разделительного массопереноса в обогащательных аппаратах

Владеть:

ПК-4-В1 Навыками работы с основными приборами для измерений аэрогидродинамических параметров.

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 гидростатики							
1.1	Основы гидростатики /Лек/	5	2	ПК-4-31 ПК-4-У2	Л1.1Л2.2 Л2.5 Э2 Э3			
1.2	Содержание курса и его значение в горном деле и обогащении полезных ископаемых. Гидроаэромеханические процессы обогащения полезных ископаемых. Физические свойства жидкостей и газов. Особенности гидромеханики дозвуковых скоростей. Краткая история развития гидромеханики и роль в ней российских ученых. /Пр/	5	4	ПК-4-32 ПК-4-33 ПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Э2 Э3			Р1

1.3	Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его измерение. Дифференциальное уравнение равновесия Эйлера. Практическое применение этого уравнения в процессах горного производства. Законы Архимеда и Паскаля. Капиллярные силы. /Пр/	5	4	ПК-4-33 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.8 Л2.12 Э2 Э3		КМ1	Р1
	Раздел 2. Основные уравнения гидромеханики							
2.1	Уравнения гидромеханики. Потенциальное и вихревое движение жидкости /Лек/	5	4	ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.1Л2.2 Л2.5 Л2.13 Э2 Э3			
2.2	Дифференциальное уравнение Эйлера для движения идеальной жидкости. Решение уравнения Эйлера. Уравнение Бернулли для трубки тока и его практическое значение. Закон сохранения энергии потока жидкости. Методы измерения скорости жидкости и газа. Напряжение сдвига, формула Ньютона. Дифференциальные уравнения Навье-Стокса для описания движения вязкой жидкости и его практическое применение. Особенности течения вязких жидкостей. Пограничный слой. /Пр/	5	6	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-У3 ПК-4-В1	Л1.1Л1.1 Э2 Э3		КМ1	Р1
2.3	Дифференциальное движение Громеки для описания вихревого движения жидкости и области его применения. Вихревая скорость, вихревая линия и вихревая трубка. Теоремы о вихрях. Поля скоростей и силы, вызываемые вихрями. Теорема Жуковского. Вихревое движение и турбулентность. Модели Тейлора и Прандтля. Турбулентный массоперенос. Волны, кавитация и особые гидродинамические явления. /Пр/	5	4	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-33	Л1.1Л1.1 Э2 Э3			Р1

2.4	<p>Геометрическое и физическое подобие явлений. Критерии подобия.</p> <p>Дифференциальные уравнения движения жидкости в критериальной форме.</p> <p>Основные принципы анализа размерностей.</p> <p>Физическое моделирование.</p> <p>Автомодельность.</p> <p>Аналоговое моделирование.</p> <p>Метод ЭГДА.</p> <p>Диффузионный массоперенос. Уравнение Эйнштейна-Фоккера-Планка, как реальная математическая модель сепарационного массопереноса в современных обогатительных процессах.</p> <p>/Пр/</p>	5	4	ПК-4-31 ПК-4-33 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-У3	Л1.1Л1.1 Э2 Э3			P1
	Раздел 3. Основы теории гидродинамических сопротивлений							
3.1	<p>Основы теории гидродинамических сопротивлений /Лек/</p>	5	4	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-33	Л1.1Л1.1 Э2			
3.2	<p>Основное уравнение равномерного движения.</p> <p>Формулы Павловского, Вейсбаха, Шеши, и Дарси-Вейсбаха.</p> <p>Основной закон вязкого сопротивления.</p> <p>Ламинарный и турбулентный режимы сопротивления. Эпюры скоростей в трубопроводах.</p> <p>Формулы Прандтля, Никурадзе, Альтшуля и др.</p> <p>Местные сопротивления.</p> <p>Теорема Борда-Карно.</p> <p>Потери напора при слиянии потоков и другие виды местных потерь. Принципы расчета схем водоснабжения и водно-шламовых схем с учетом линейных и местных сопротивлений. Истечение жидкости через отверстия, насадки и водосливы.</p> <p>/Пр/</p>	5	4	ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-У3 ПК-4-В1	Л1.1Л1.1 Э2			P1

3.3	Течение ньютоновских и неньютоновских жидкостей. Стационарные и тиксотропные жидкости. Пластичные, псевдопластичные, дилатантные и максвелловские жидкости. Уравнение Шведова-Бингама, Освальда и Эйринга. Практические применения реологии (смазки, красители, суспензии и т. п.). /Пр/	5	4	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-33 ПК-4-У3 ПК-4-В1	Л1.1Л1.1 Э2			Р1
3.4	Общий закон сопротивления среды движению тела. Устойчивость пограничного слоя. Ламинарный и турбулентный режимы обтекания. Формулы Стокса, Ньютона и Релея. Циркуляционное обтекание. Эффект Магнуса. Осаждение тел в среде. Конечная скорость. Расчет скорости падения частиц в стесненных условиях. Гидромеханика, как основа гравитационных и других процессов обогащения полезных ископаемых. /Пр/	5	4	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-У2	Л1.1Л1.1 Л1.1 Э2		КМ2	
	Раздел 4. Принцип подобия и основы теории размерности, как способы моделирования гидромеханических процессов							
4.1	Принцип подобия и основы теории размерности, как способы моделирования гидромеханических процессов. /Лек/	5	3	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-33 ПК-4-У1	Л1.1Л1.1 Э2 Э3			Р1
	Раздел 5. Основы теории массопереноса в гидромеханике							
5.1	Основы теории массопереноса в гидромеханике. Процессы диффузии, фильтрации, гидравлический удар, кавитация, кипящий слой /Лек/	5	4	ПК-4-32 ПК-4-33 ПК-4-У1	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Э2 Э3		КМ1	
	Раздел 6. Самостоятельная работа							

6.1	<input type="checkbox"/> подготовка к практическим занятиям, <input type="checkbox"/> выполнение типовых практических задач; <input type="checkbox"/> защита практических работ; <input type="checkbox"/> подготовка к тестированию; <input type="checkbox"/> самостоятельное изучение учебных тем, <input type="checkbox"/> выполнение индивидуальных заданий, <input type="checkbox"/> самостоятельная работа в компьютерных классах и библиотеке, <input type="checkbox"/> поиск и аннотирование электронных ресурсов /Ср/	5	93	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-33 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-У3	Л1.1 Л1.1 Л1.1Л2.2 Л1.1 Л2.4 Л2.5 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Э1 Э2 Э3		КМ1,К М2	Р1
-----	--	---	----	--	---	--	-------------	----

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	Контрольная работа 1	ПК-4-31;ПК-4-У2;ПК-4-У3	Расчет профиля скорости и построение эпюры скоростей. Вариант 1. Течение жидкости по наклонной плоскости со свободной поверхностью Вариант 2. Течение жидкости между двумя плоскостями.
КМ2	Контрольная работа 2	ПК-4-32;ПК-4-33;ПК-4-У1;ПК-4-У3	Расчет скорости свободного (стесненного падения), гидродинамических режимов 1. Рассчитать скорость свободного (стесненного) падения минерального зерна (самородно золото, кварц, магнетит, галенит и др.) в воде и в тяжелой жидкости. 2. Рассчитать гидродинамический режим обтекания зерен минералов разной плотности, крупности и формы.

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
Р1	Домашнее задание	ПК-4-31;ПК-4-У2;ПК-4-У3;ПК-4-В1	Расчет сети водоснабжения: 1. Составить техническое задание. 2. Разработать конфигурацию схемы водоподачи (напорные и резервные емкости, насосы, трубопроводы). 3. Выбрать типоразмеры насосов, диаметры труб, объемы резервуаров (напорных и резервных).

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

По дисциплине предусмотрен зачет.

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

Дисциплина считается освоенной при выполнении следующих условий:

- текущий контроль и тестирование имеют положительные оценки ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично");
- выполнено и защищено домашнее задание на положительную оценку ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично").

Оценка:

менее 50% - "незачтено"

51-100% – "зачтено".

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Поздеев А. Г., Кузнецова Ю. А.	Гидростатика. Гидродинамика: сборник задач: сборник задач и упражнений	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018
Л1.2	Телегин А. С., Швыдкий В. С., Ярошенко Ю. Г.	Термодинамика и тепло- массоперенос: учебник для вузов по спец. 'Теплотехника и автоматизация металлург. печей'	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1980
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Архимед ., Галилей Г., Паскаль Б., Долгов А. Н.	Начала гидростатики: научная литература	Электронная библиотека	Москва, Ленинград: Государственное технико- теоретическое изд-во, 1933
Л2.2	Кураев А. А., Ларичкин В. В., Обуховский А. Д., Саленко С. Д.	Аэрогидромеханика: сборник задач: сборник задач и упражнений	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010
Л2.3	Разинов А. И., Суханов П. П.	Процессы массопереноса с участием твердой фазы: учебное пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2012
Л2.4	Терехов В. И., Пахомов М. А.	Тепломассоперенос и гидродинамика в газокапельных потоках: монография	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2008
Л2.5	Рыдалевская М. А., Ворошилова Ю. Н.	Гидромеханика идеальной жидкости: постановка задач и основные свойства: учебное пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Издательство Санкт- Петербургского Государственного Университета, 2016
Л2.6	Байков В. И., Павлюкевич Н. В., Федотов А. К., Шнип А. И.	Теплофизика: неравновесные процессы тепломассопереноса: учебное пособие	Электронная библиотека	Минск: Вышэйшая школа, 2018
Л2.7	Куповых Г. В.	Основы гидромеханики: учебное пособие	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2018
Л2.8	Авдохин В. М.	Основы обогащения полезных ископаемых: учебник для вузов: учебник	Электронная библиотека	Москва: Горная книга, 2008
Л2.9	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
Л2.10	Шохин В. Н., Лопатин А. Г.	Гравитационные методы обогащения: учебник для вузов по спец. 'Обогащение полезных ископаемых'	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1980
Л2.11	Шохин В. Н., Лопатин А. Г.	Гравитационные методы обогащения: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1993
Л2.12	Самыгин В. Д., Филиппов Л. О., Шехирев Д. В.	Основы обогащения руд: учеб. пособие для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Альтекс, 2003

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.13	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
Л2.14	Аккерман Ю. Э., Букаты Г. Б., Кизевальтер Б. В., др., Богданов О. С., др.	Справочник по обогащению руд: Подготовительные процессы	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1982
Л2.15	Авершин И. Н., Батищева Т. А., Берман Ю. А., др., Богданов О. С., др.	Справочник по обогащению руд: Спец. и вспом. процессы, испытания обогащаемости, контроль и автоматика	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1983
Л2.16	Беринберг З. Ш., Благов И. С., Борц М. А., др., Благов И. С., Коткин А. М., Зарубин Л. С.	Справочник по обогащению углей	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1984

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам Раинкина Л. Н. Гидромеханика. Учебное пособие по решению задач (2-ое издание) – Москва, РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2005. – 119 с., ил.	http://window.edu.ru/resource/786/63786
Э2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru
Э3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
-----	------------------

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

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 электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 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

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 и интернет-ресурсы, 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 занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического 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 по данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

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> .