

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 12:05:51
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

дисциплина

Б1.О.13.02 Молекулярная физика

обязательная часть

Специальность

21.05.05
код

Физические процессы горного или нефтегазового производства
наименование специальности

Программа

специализация N 2 "Физические процессы нефтегазового производства"

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Стерлитамак 2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-16. Способен использовать технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений	ОПК-16.1. Сравнивает технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, оценивает их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений.	Обучающийся должен: знать формулировки законов молекулярной физики для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений.
	ОПК-16.2. Применяет знания по оценке свойств горных пород и состояния массива, оценивает их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений в профессиональной деятельности.	Обучающийся должен: уметь применять методы и приемы молекулярной физики для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений в профессиональной деятельности.
	ОПК-16.3. Принимает участие в оценке свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений.	Обучающийся должен: владеть методами и приемами молекулярной физики для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений
ОПК-3. Способен применять методы фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке	ОПК-3.1. Использует основные принципы обеспечения экологической безопасности производств и правовые методы рационального природопользования; основные методы	Обучающийся должен: знать основные принципы обеспечения экологической безопасности производств и правовые методы рационального природопользования; основные методы

<p>полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов</p>	<p>качественного и количественного анализа опасных и вредных антропогенных факторов горного или нефтегазового производства; характерные экологические проблемы и пути их решения.</p>	<p>качественного и количественного анализа опасных и вредных антропогенных факторов горного или нефтегазового производства; формулировку основных законов молекулярной физики</p>
	<p>ОПК-3.2. Использует методологию и средства рационального природопользования и безопасной жизнедеятельности; проводит расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных; выполняет разработку проектов и программ, направленных на рациональное использование природных ресурсов и улучшение состояния окружающей природной среды.</p>	<p>Обучающийся должен: уметь использовать методологию и средства рационального природопользования и безопасной жизнедеятельности; проводить расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных; выполнять разработку проектов и программ, направленных на рациональное использование природных ресурсов и улучшение состояния окружающей природной среды, уметь приобретать новые знания по молекулярной физики</p>
	<p>ОПК-3.3. Организует профессиональную деятельность с учётом правовых основ, правил и норм природопользования и экологической безопасности; основ горнопромышленной экологии; современных методов и механизмов рационального природопользования.</p>	<p>Обучающийся должен: владеть правовыми основами, правилами и нормами природопользования и экологической безопасности; основами горнопромышленной экологии; современными методами и механизмами рационального природопользования, владеть навыками использования основных законов молекулярной физики в профессиональной деятельности.</p>

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

научится использовать знания из области молекулярной физики в профессиональной деятельности.

Дисциплина реализуется в рамках базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Механика», «Математика» «Прикладная физика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения таких дисциплин, как «Термодинамика», «Переработка полезных ископаемых», «Физические процессы при добыче полезных ископаемых»

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1, 2 семестрах

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 216 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	6
практических (семинарских)	8
другие формы контактной работы (ФКР)	1,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	7,8
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	193

Формы контроля	Семестры
экзамен	2

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Основы молекулярно-кинетической теории	2,3	3	0	40
1.1	Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение МКТ.	1,3	1,5	0	20
1.2	Функции распределения. Барометрическое уравнение. Распределение молекул по	1	1,5	0	20

	скоростям (Максвелла).				
2	Явления переноса в газах	1	2	0	40
2.1	Явления переноса в газах. Диффузия.	0,5	1	0	20
2.2	Теплопроводность. Внутреннее трение.	0,5	1	0	20
3	Основы термодинамики	1,3	2	0	40
3.1	Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа. Количество теплоты. Теплоёмкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.	0,8	1	0	20
3.2	Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Цикл. Тепловые машины. КПД Цикл.	0,5	1	0	20
4	Реальные газы	0,5	0,5	0	40
4.1	Экспериментальные изотермы реального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	0,3	0,5	0	20
4.2	Фазовые переходы	0,3	0	0	20
5	Жидкости и твёрдые тела	1	0,5	0	31
5.1	Свойства жидкого состояния	0,5	0,5	0	20
5.2	Аморфные и кристаллические тела	0,5	0	0	11
	Итого	6	8	0	191

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Основы молекулярно-кинетической теории	
1.1	Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение МКТ.	Предмет молекулярной физики. Основные положения молекулярно-кинетической теории газов. Опытные подтверждения основных положений (броуновское движение, диффузия, агрегатные состояния). Идеальный газ. Среднеарифметическая и среднеквадратичная скорость молекул. Давление газа. Основное уравнение МКТ и его виды. Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул. Постоянная Больцмана. Уравнение состояния. Изопроцессы. Газовые законы. Закон Дальтона. Закон Авогадро
1.2	Функции распределения. Барометрическое уравнение. Распределение молекул по скоростям (Максвелла).	Функции распределения. Зависимость давления воздуха от высоты. Барометрическая формула. Распределение молекул по скоростям (Максвелла). Наивероятнейшая скорость и ее зависимость от температуры и массы газа.
2	Явления переноса в газах	
2.1	Явления переноса в газах. Диффузия.	Среднее время и средняя длина свободного пробега молекул. Эффективный диаметр. Диффузия. Стационарная диффузия. Закон Фика. Коэффициент диффузии.
2.2	Теплопроводность. Внутреннее	Теплопроводность. Стационарная

	трение.	теплопроводность. Закон Фурье для теплопроводности. Внутреннее трение (вязкость) газов и жидкостей. Формула Ньютона для вязкости. Коэффициент вязкости и теплопроводности.
3	Основы термодинамики	
3.1	Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа. Количество теплоты. Теплоёмкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.	Термодинамический процесс. Термодинамическое равновесие. Квазистатический процесс. Число степеней свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Взаимодействие ТД систем. Работа газа при изменении объема. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Теплоёмкость. Уравнение Майера. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс.
3.2	Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Цикл. Тепловые машины. КПД Цикл.	Круговой процесс (цикл). Прямой и обратный цикл. Тепловые машины. КПД. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Энтропия. Приведённая теплота. Закон возрастания энтропии. Второе начало термодинамики (формулировки по Кельвину и Клаузиусу). Теорема Нернста о недостижимости абсолютного нуля.
4	Реальные газы	
4.1	Экспериментальные изотермы реального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	Экспериментальные изотермы реального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сопоставление изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными изотермами. Непрерывность газообразного и жидкого состояний вещества. Свойства вещества в критическом состоянии. Определение критических параметров.
4.2	Фазовые переходы	Непрерывность газообразного и жидкого состояний вещества. Свойства вещества в критическом состоянии. Фазовые переходы. Равновесие жидкости и пара. Влажность воздуха.
5	Жидкости и твёрдые тела	
5.1	Свойства жидкого состояния	Свойства жидкого состояния. Поверхностный слой. Поверхностное натяжение. Краевые углы. Смачивание. Формула Лапласа. Капиллярные явления.
5.2	Аморфные и кристаллические тела	Аморфные и кристаллические тела. Дальний порядок в кристаллах. Классификация кристаллов по типу связей, анизотропия кристаллов. Дефекты в кристаллах.

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Основы молекулярно-кинетической теории	
1.1	Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Идеальный газ.	Решение задач на темы: основное уравнение МКТ, изопроцессы,

	Давление газа. Основное уравнение МКТ.	уравнение состояния, газовые законы, закон Дальтона
1.2	Функции распределения. Барометрическое уравнение. Распределение молекул по скоростям (Максвелла).	Решение задач на темы: распределение Максвелла по скоростям, барометрическое уравнение (Больцмана)
2	Явления переноса в газах	
2.1	Явления переноса в газах. Диффузия.	Решение задач на тему: явления переноса, диффузия в газах
2.2	Теплопроводность. Внутреннее трение.	Решение задач на темы: теплопроводность и внутреннее трение.
3	Основы термодинамики	
3.1	Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа. Количество теплоты. Теплоёмкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.	Решение задач на темы: первое начало ТД, теплоемкость и ее виды, уравнение Майера, применение первого начала термодинамики
3.2	Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Цикл. Тепловые машины. КПД Цикл.	Решение задач на темы: тепловые машины, КПД, применение второго начала термодинамики
4	Реальные газы	
4.1	Экспериментальные изотермы реального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	Решение задач на тему уравнение Ван-дер-Ваальса
5	Жидкости и твёрдые тела	
5.1	Свойства жидкого состояния	Решение задач на тему свойства жидкого состояния, поверхностная энергия, коэффициент поверхностного натяжения, краевой угол, капилляры