

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИАТ
ФГБОУ ВО «МГТУ»
М.В. Васёха



2019 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 Коллоидная химия
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
код и наименование направления подготовки /специальности/

Направленность/специализация специализация № 2 «Физические процессы нефтегазового производства»
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

Квалификация выпускника специалист
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик кафедра морского нефтегазового дела
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2019

Лист согласования

1. Разработчик(и)

к.т.н., доцент каф. химии
должность


подпись

Долгопятова Н.В.
И.О.Фамилия

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы химии, протокол № 11.
наименование кафедры

30.05.2019
дата


подпись

Деркач С.Р.
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3. Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой по направлению подготовки/специальности

Заведующий выпускающей кафедры Морского нефтегазового дела

18.06.19
дата


подпись

Васеха М.В.
Ф.И.О.

Аннотация рабочей программы дисциплины

| Коды циклов дисциплин, модулей, практик | Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик | Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации) |
|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Б1.В.ДВ .02.02 | Коллоидная химия | <p style="text-align: center;">Цель дисциплины: «Коллоидная химия» является формирование компетенций в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализация №2 «Физические процессы нефтегазового производства»</p> <p>Задачи дисциплины: дать необходимые теоретические знания, практические умения и навыки по основам коллоидной химии, позволяющие успешно использовать их в профессиональной деятельности.</p> <p>В результате изучения дисциплины специалист должен:</p> <p>Знать: коллоидно-химические основы протекания процессов в дисперсных системах; теоретические и практические основы коллоидно-химических методов исследования дисперсных систем для решения вопросов, связанных с практической деятельностью; коллоидно-химические методы исследования дисперсных систем, основные коллоидно-химические величины, единицы измерения</p> <p>Уметь: применять коллоидно-химические свойства дисперсных систем при решении профессиональных задач; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных;</p> <p>Владеть: методами экспериментальных определений коллоидно-химических величин; навыками постановки эксперимента и обработки экспериментальных результатов; навыками выполнения химических лабораторных операций.</p> <p>Содержание разделов дисциплины: Поверхностные явления. Двойной электрический слой, электрокинетические явления. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Молекулярно-кинетические, оптические и реологические свойства дисперсных систем. Отдельные классы дисперсных систем.</p> <p>Реализуемые компетенции: ОПК-5, ОПК-7, ПК-17</p> <p>Формы промежуточной аттестации: Семестр 6 – зачет</p> |

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (специализация №2: Физические процессы нефтегазового производства), утвержденного Министерством образования и науки РФ 12.09.2016, № 1156, учебного плана в составе ОПОП по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (специализация №2: Физические процессы нефтегазового производства) 2017 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель дисциплины: «Коллоидная химия» является формирование компетенций в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализация №2 «Физические процессы нефтегазового производства»

Задачи: дать необходимые теоретические знания, практические умения и навыки по основам коллоидной химии, позволяющие успешно использовать их в профессиональной деятельности.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства

Таблица 2. - Результаты обучения

| № п/п | Код и содержание компетенции | Степень реализации компетенции | Этапы формирования компетенции |
|-------|---|-----------------------------------|---|
| 1. | ОПК-5 Готовность использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений полезных ископаемых и горных отводов | Компетенция реализуется полностью | Знать: коллоидно-химические основы протекания процессов в дисперсных системах; теоретические и практические основы коллоидно-химических методов исследования дисперсных систем для решения вопросов, связанных с практической деятельностью; коллоидно-химические методы исследования дисперсных систем, основные коллоидно-химические величины, единицы измерения Уметь: применять коллоидно-химические свойства дисперсных систем при решении профессиональных задач; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; Владеть: методами экспериментальных определений коллоидно-химических величин; навыками постановки эксперимента и обработки экспериментальных результатов; навыками выполнения химических лабораторных операций. |
| 2. | ОПК-7 | Компетенция | Знать: коллоидно-химические осно- |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | <p>Использовать методы фундаментальных и прикладных наук при оценке безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении шельфа морей и океанов</p> | <p>реализуется полностью</p> | <p>вы протекания процессов в дисперсных системах; теоретические и практические основы коллоидно-химических методов исследования дисперсных систем для решения вопросов, связанных с практической деятельностью; коллоидно-химические методы исследования дисперсных систем, основные коллоидно-химические величины, единицы измерения</p> <p>Уметь: применять коллоидно-химические свойства дисперсных систем при решении профессиональных задач; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных;</p> <p>Владеть: методами экспериментальных определений коллоидно-химических величин; навыками постановки эксперимента и обработки экспериментальных результатов; навыками выполнения химических лабораторных операций.</p> |
| 3 | <p>ПК-17 Готовность выполнять экспериментальные исследования в натуральных и лабораторных условиях с использованием современных методов и средств измерений, готовностью обрабатывать и интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты</p> | <p>Компетенция реализуется в части: «Готовность выполнять экспериментальные исследования в ...лабораторных условиях с использованием современных методов и средств измерений, готовность обрабатывать и интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты»</p> | <p>Знать: коллоидно-химические основы протекания процессов в дисперсных системах; теоретические и практические основы коллоидно-химических методов исследования дисперсных систем для решения вопросов, связанных с практической деятельностью; коллоидно-химические методы исследования дисперсных систем, основные коллоидно-химические величины, единицы измерения</p> <p>Уметь: применять коллоидно-химические свойства дисперсных систем при решении профессиональных задач; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных;</p> <p>Владеть: методами экспериментальных определений коллоидно-химических величин; навыками постановки эксперимента и обработки экспериментальных результатов; навыками выполнения химических лабораторных операций.</p> |

Таблица 4 Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

| Содержание разделов (модулей), тем дисциплины | Количество часов, выделяемых на виды учебной работы (очная форма) | | | |
|--|--|-----------|-----------|-----------|
| | Л | ЛР | ПР | СР |
| 1.Введение. Предмет и содержание курса коллоидной химии. | 2 | | | 4 |
| 2.Поверхностные явления. Адсорбция. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела фаз. Виды адсорбции, природа адсорбционных сил. Адсорбция на границе раздела твердое тело – газ. Уравнение Ленгмюра, Фрейндлиха. Адсорбция на границе раздела жидкость – газ. Уравнение Гиббса, его применение. Поверхностная активность. Понятие о поверхностно-активных веществах (ПАВ). Адсорбция на границе твердое тело – жидкость. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Адгезия, смачивание, растекание. Адсорбция электролитов. Ионный обмен. | 4 | 8 | 4 | 20 |
| 3.Электрические свойства дисперсных систем. Механизмы образования и строение двойного электрического слоя (ДЭС). Потенциалы ДЭС. Влияние концентрации электролита, заряда, радиуса иона на величину электрокинетического потенциала. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциал течения, потенциал седиментации. Методы определения электрокинетического потенциала. Формула Смолуховского. Практическое применение электрокинетических явлений. | 2 | | 2 | 12 |
| 4.Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Виды устойчивости дисперсных систем: агрегативная, седиментационная, фазовая. Коагуляция гидрофобных золей: порог коагуляции кинетические закономерности коагуляции. Коагуляция смесью электролитов. Гетерокоагуляция, её применение для очистки жидких сред от загрязнений. Коллоидные растворы: свойства, получение, очистка. Строение мицелл. Получение коллоидных растворов методами диспергирования и конденсации. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация, как методы очистки дисперсных систем. | 4 | 8 | 6 | 12 |
| 5.Молекулярно-кинетические, оптические и реологические свойства дисперсных систем. Броуновское движение, диффузия, осмос. Седиментация в дисперсных системах. Закон Стокса. Рассеяние света. Уравнение Рэлея, его применение. Поглощение света. Вязкость ньютоновских и неньютоновских систем. Реологические кривые. Методы определения вязкости. Классификация и свойства гелей. Классификация и свойства студней. Микрогетерогенные системы: пены, эмульсии, аэрозоли. | 4 | | 4 | 12 |
| Итого: | 16 | 16 | 16 | 60 |

Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

| Перечень компетенций | Виды занятий и оценочные средства | | | | Формы контроля |
|----------------------|-----------------------------------|----|-----|-----|--|
| | Л | ЛР | к/р | СРС | |
| ОПК-5 | + | + | + | + | отчет по лабораторной работе, защита лабораторной работы, выполнение контрольной работы, собеседование по теме СРС |
| ОПК-7 | + | + | + | + | отчет по лабораторной работе, защита лабораторной работы, выполнение контрольной работы, собеседование по теме СРС |
| ПК-17 | + | + | + | + | отчет по лабораторной работе, защита лабораторной работы, выполнение контрольной работы, собеседование по теме СРС |

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

| № п/п | Темы лабораторных работ | Количество часов |
|-------|---|------------------|
| | | Очная |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Определение поверхностного натяжения на границе водный раствор ПАВ-воздух. | 4 |
| 2 | Изучение адсорбции уксусной кислоты на угле. | 4 |
| 3 | Изучение коагуляции и стабилизации золя гидроксида железа визуальным и турбидиметрическим методом | 4 |
| 4 | Получение и очистка коллоидных растворов. | 4 |

Таблица 7. - Перечень практических работ

| № п/п | Наименование практических работ | Кол-во часов |
|-------|---|--------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Поверхностные явления. Адсорбция. | 4 |
| 2 | Электрические свойства дисперсных систем. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциал течения, потенциал седиментации. Практическое применение электрокинетических явлений | 2 |
| 3 | Коллоидные растворы. Строение мицелл коллоидных растворов. Получение коллоидных растворов методами диспергирования и конденсации. | 2 |
| 4 | Устойчивость и коагуляция дисперсных систем | 4 |
| 5 | Микрогетерогенные системы: пены, эмульсии, аэрозоли. | 4 |

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта-не предусмотрены

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Коллоидная химия»
2. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Коллоидная химия»
3. Методические указания для выполнения контрольных работ по дисциплине «Коллоидная химия»
4. Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Коллоидная химия»

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Фролов, Ю. Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы : учебник для вузов / Ю. Г. Фролов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Химия, 1989. - 464 с. : ил. - ISBN 5-7245-0244-5 : 46-80 ; 20-76. (библиотека МГТУ: абонемент-89, читальный зал-1)
2. Щукин, Е. Д. Коллоидная химия : учебник для вузов / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 2004. - 445 с. : ил. - ISBN 5-06-004100-X : 286-00; 274-56. (библиотека МГТУ: абонемент-21, читальный зал-1)

Дополнительная литература

1. Практикум и задачник по коллоидной химии : поверхностные явления и дисперсные системы : учеб. пособие для вузов / [В. В. Назаров и др.] ; под ред. В. В. Назарова, А. С. Гродского. - Москва : Академкнига, 2007. - 372 с. : ил. - Авт. указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 369. - ISBN 978-5-94628-267-3 : 345-97. (библиотека МГТУ: абонемент-29, читальный зал-1)
2. Коновалова, И. Н. Практикум по коллоидной химии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 260100 "Технология рыбы и рыбных продуктов", 260501 "Технология продуктов общественного питания", 260602 "Пищевая инженерия малых предприятий" / И. Н. Коновалова, Т. А. Дякина, К. В. Зотова; [под ред. И. Н. Коноваловой] ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации ; Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - [2-е изд., перераб. и доп.]. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2007. - 131 с. : ил. - Библиогр.: с. 130-131. - ISBN 978-5-86185-337-8 : 287-89. (библиотека МГТУ: абонемент-129, читальный зал-2)
3. Коновалова, И. Н. Поверхностные явления, дисперсные системы в пищевой технологии : учеб. пособие для вузов / И. Н. Коновалова; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации ; Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - [2-е изд., перераб.]. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2006. - 97 с. : ил. - Имеется электрон. аналог

2006 г. - Библиогр.: с. 95-97. - ISBN 5-86185-270-7 : 224-92 . (библиотека МГТУ: абонемент-47, читальный зал-2)

4. Коновалова, И. Н. Практикум по физической и коллоидной химии (задачи и расчетно-графические задания по физической и коллоидной химии) : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 271200 "Технология продуктов общественного питания" направления подгот. дипломир. специалиста 655700 "Технология продовольственных продуктов специального назначения и общественного питания и по специальностям 170000 "Машины и аппараты пищевых производств", 271300 "Пищевая инженерия малых предприятий" направления подгот. дипломир. специалиста 655800 "Пищевая инженерия" / И. Н. Коновалова, Г. И. Берестова; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации ; Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - Мурманск : МГТУ, 2005. - 111 с. (библиотека МГТУ: абонемент-109, читальный зал-

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Материалы, находящиеся в свободном доступе на следующих сайтах:

<http://chemexpress.fatal.ru>

<http://www.xumuk.ru>

<http://wikipedia.ru>

<http://www.chemport.ru>

<http://djvu-inf.narod.ru/nclib.htm>

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система MicrosoftWindowsVistaBusinessRussianAcademicOPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08).

2. Офисный пакет MicrosoftOffice 2010 RussianAcademicOPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010).

3. Система оптического распознавания текста ABBYYFineReaderCorporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.).

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

| № п./п. | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---------|---|---|
| 1. | 500 Л Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1 (корпус «Л») | Укомплектовано техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: - учебные столы – 16 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - мультимедиа-проектор Toshiba TLP-X2500a (1 шт.); - ноутбук AsusX553MA (1 шт.); - настенный проекционный экран DigisOptimal-B, формат 3:4, 120x160 см DSOB-4301 (1 шт.). |

| | | |
|----|---|--|
| | | Посадочных мест – 32 |
| 2. | 406 Л Помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1 (корпус «Л») | <p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учебные столы – 8 шт.; - компьютер персональный Системный блок TechnocentCel 430 1.80G 775/AsusP5GC-MX/DDR2 1G 800MHzA-D/80GSeagSATA/NecDDU-16xx/midiC720T (6 шт.); - компьютер персональный Системный блок TechnocentCel 420 1.6 0G 775/AsusP5GC-MX/DDR2 1G 800MHzA-D/80GSeagSATA/NecDDU-16xx/midiC720T(2 шт.); - экраннаштативе SAM-1103 ScreenMedia Apollo 180[180cm), MW (1 шт.); - видеопроектор TOSHIBATLP-XC2000(1 шт.). <p>Посадочных мест – 8</p> |
| 3 | 205С Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С») | <p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры (Intel(R) Pentium(R) 4CPU 3,01 ГГц, 1,5 Гб ОЗУ) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. <p>Посадочных мест – 15</p> |
| 4 | 510 Л Лаборатория физической и коллоидной химии Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1 (корпус «Л») | <p>Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения, необходимыми для освоения программ дисциплин (модулей), в том числе имеется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учебные столы – 6 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - анализатор жидкости «Эксперт 001» (1 шт.); - анализатор «ФС - 112» (1 шт.); - баня водяная с электроприводом (2 шт.); - выпрямитель учебный В-24 (1 шт.); - выпрямитель учебный ВУП-2 (1 шт.); - весы лабораторные ВЛТЭ-150 (1 шт.); - весы лабораторные ВЛТЭ-50 0 (1 шт.); - весы электронные VIBRA DJ-300E (1 шт.); - весы торсионные ВТ – 500 (1 шт.); |

| | | |
|---|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - вискозиметр капиллярный (6 шт.); - диолизатор (1 шт.); - колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК – 2 (1 шт.); - кондуктометр «Мультитест КСЛ-101» (1 шт.); - магнитная мешалка ПЭ 0319 (1 шт.); - микроразмельчитель тканей РТ-2 (1 шт.); - электропечь сопротивления камерная лабораторная СНОЛ – 1,6.2,5.1/11-ИЗ (1 шт.); - прибор Кёна (по эскизу) (3 шт.); - плитка электрическая (2шт.); - привод лабораторный 43.0270 (мешалка верхнеприводная электрическая) (1 шт.); - рефрактометр ИРФ- 454 Б (1 шт.); - рефрактометр ИРФ- 454Б2М (1 шт.); - рН-метр Ионмер «Эксперт - 001» (1 шт.); - спектрофотометр ЮНИКО-1201 (3 шт.); - термостат ИТЖ – 0-03 (1 шт.); - фотометр КФК – 3 (1 шт.). <p>Посадочных мест – 12</p> |
| 5 | 502 Л Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1 (корпус «Л») | Помещение оснащено мебелью для хранения оборудования |

Таблица 9 - Технологическая карта дисциплины «Коллоидная химия» (промежуточная аттестация – «зачет»);

| № | Контрольные точки | Зачетное количество баллов | | График прохождения (неделя сдачи) |
|---|---|----------------------------|------------|-----------------------------------|
| | | min | max | |
| Текущий контроль | | | | |
| 1 | Посещение лекций (8 лекций) Посещение 1 лекции 2,5 балла | 12 | 20 | По расписанию |
| 2 | Выполнение лабораторных работ (4лаб.) Выполнение одной л/р в срок – 5 баллов , не в срок – 3 балла | 12 | 20 | По расписанию |
| 3 | Защита лабораторных работ (4 лаб.) Защита одной л/р – от 5 до 3 баллов. Отличная защита– 5 баллов, хорошая – 4 балла, удовлетворительно – 3 балла | 12 | 20 | По расписанию |
| 4 | Посещение практических работ (5 работ) Посещение 1 практической работы - 4 балла | 12 | 20 | По расписанию |
| 5 | Контрольные работы Выполнение 1 контрольной работы на 51% - 6 баллов, на 75% - 8 баллов, на 100% - 10 баллов. | 12 | 20 | По расписанию |
| | ИТОГО за работу в семестре | 60 | 100 | Зачетная неделя |
| Промежуточная аттестация «зачет» | | | | |
| | ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 60 | 100 | Зачетная неделя |
| | Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному | | | |

| | |
|--|--|
| | диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным. |
|--|--|