

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 19 » июня 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ Химия, специальные главы  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ специалитет  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ 108 (3)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ 21.05.04 Горное дело  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ Электрификация и автоматизация горного производства  
(СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение теоретических основ поверхностных явлений и дисперсных систем и практики их применения в промышленных процессах, а также формирование у студентов умений и навыков решения практических задач из области прикладной коллоидной химии.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- теоретические основы коллоидной химии;
- поверхностные явления;
- дисперсные системы.

### 1.3. Входные требования

Освоение дисциплины «Химия, специальные главы» строится на базе материала, изложенного в дисциплинах "Химия" или "Неорганическая химия".

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)                                                                                                                         | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения                                                                                                                                                      | Средства оценки |
|-------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| ОПК-6       | ИД-1ОПК-6         | Знает закономерности реологического поведения горных пород в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов                  | Знает методы анализа, закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов                  | Зачет           |
| ОПК-6       | ИД-2ОПК-6         | Умеет применять знания реологических закономерностей поведения горных пород в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов | Умеет применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов | Зачет           |

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)                                                                                                                | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения                                                                                                     | Средства оценки |
|-------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| ОПК-6       | ИД-3ОПК-6         | Владеет навыками управления реологическими свойствами горных пород в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов | Владеет навыками управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов | Зачет           |

### 3. Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|--|
|                                                                                            |             | Номер семестра                     |  |
|                                                                                            |             | 5                                  |  |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 45          | 45                                 |  |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:                                                 |             |                                    |  |
| - лекции (Л)                                                                               | 16          | 16                                 |  |
| - лабораторные работы (ЛР)                                                                 |             |                                    |  |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)        | 27          | 27                                 |  |
| - контроль самостоятельной работы (КСР)                                                    | 2           | 2                                  |  |
| - контрольная работа                                                                       |             |                                    |  |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)                                                | 63          | 63                                 |  |
| 2. Промежуточная аттестация                                                                |             |                                    |  |
| Экзамен                                                                                    |             |                                    |  |
| Дифференцированный зачет                                                                   |             |                                    |  |
| Зачет                                                                                      | 9           | 9                                  |  |
| Курсовой проект (КП)                                                                       |             |                                    |  |
| Курсовая работа (КР)                                                                       |             |                                    |  |
| Общая трудоемкость дисциплины                                                              | 108         | 108                                |  |

### 4. Содержание дисциплины

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием                                                                                                  | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----------------------------------------------|
|                                                                                                                                                         | Л                                         | ЛР | ПЗ |                                              |
| 5-й семестр                                                                                                                                             |                                           |    |    |                                              |
| Термодинамика поверхностных явлений и процессов                                                                                                         | 4                                         | 0  | 5  | 17                                           |
| Задачи курса. Термодинамика поверхностных явлений и процессов. Метод избытков Гиббса. Капиллярные силы. Жидкость на твердой поверхности, смачиваемость. |                                           |    |    |                                              |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Л                                         | ЛР | ПЗ | СРС                                          |
| Дисперсные системы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10                                        | 0  | 20 | 40                                           |
| Эмульсии. Образование и устойчивость эмульсий. Эмульгаторы и деэмульгаторы. Эмульсии и процессы эмульгирования в промышленности. Дисперсии газа в жидкости и жидкости в газе. Пены. Пенообразование, пеногасители и стабилизаторы пены. Аэрозоли. Дисперсии твердого тела в жидкости. Суспензии и золи. Прикладная реология, тиксотропия. Сыпучие тела и пористые среды. Методы измерения морфологических характеристики твёрдых тел (удельная поверхность и пористость). Порошки в промышленности. Пористые тела в промышленности (адсорбенты, теплоизоляционные материалы). |                                           |    |    |                                              |
| Механическое поведение дисперсных систем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                         | 0  | 2  | 6                                            |
| Теоретические и прикладные аспекты реологии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                           |    |    |                                              |
| ИТОГО по 5-му семестру                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16                                        | 0  | 27 | 63                                           |
| ИТОГО по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 16                                        | 0  | 27 | 63                                           |

#### Тематика примерных практических занятий

| № п.п. | Наименование темы практического (семинарского) занятия     |
|--------|------------------------------------------------------------|
| 1      | Термодинамика поверхностных явлений                        |
| 2      | Смачивание. Адсорбция на границе жидкость-жидкость         |
| 3      | Адсорбция твёрдыми телами                                  |
| 4      | Поверхностно-активные вещества. Мицеллы                    |
| 5      | Образование и устойчивость эмульсий                        |
| 6      | Пены. Пенообразование                                      |
| 7      | Аэрозоли                                                   |
| 8      | Суспензии и золи                                           |
| 9      | Сыпучие тела: форма микрочастиц, гранулометрический состав |
| 10     | Сыпучие тела: характеристики плотности и пористости        |
| 11     | Определение удельной поверхности твёрдых тел методом БЭТ   |
| 12     | Прикладная реология                                        |

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

| № п/п                                 | Библиографическое описание<br>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство,<br>год издания, количество страниц)                | Количество<br>экземпляров в<br>библиотеке |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>1. Основная литература</b>         |                                                                                                                                      |                                           |
| 1                                     | Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия : учебник для вузов. 4-е изд., испр. Москва : Высш. шк., 2006. 445 с.         | 31                                        |
| <b>2. Дополнительная литература</b>   |                                                                                                                                      |                                           |
| <b>2.1. Учебные и научные издания</b> |                                                                                                                                      |                                           |
| 1                                     | Гельфман М.И., Ковалевич О.В., Юстратов В.П. Коллоидная химия. СПб : Лань, 2003. 332 с.                                              | 20                                        |
| 2                                     | Мягченков В. А. Поверхностные явления и дисперсные системы : учебное пособие для вузов. 2-е изд., перераб. М. : КолосС, 2007. 187 с. | 10                                        |
| <b>2.2. Периодические издания</b>     |                                                                                                                                      |                                           |

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                    |     |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                                                           | Не используется                                                                                                                                                                                    |     |
| <b>2.3. Нормативно-технические издания</b>                                |                                                                                                                                                                                                    |     |
|                                                                           | Не используется                                                                                                                                                                                    |     |
| <b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>      |                                                                                                                                                                                                    |     |
| 1                                                                         | Физическая химия. Применение расчётных методов в химической термодинамике : учебное пособие для вузов / Бахирева О. И., Соколова М. М., Пан Л. С., Ходяшев Н. Б. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008. 219 с. | 287 |
| <b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b> |                                                                                                                                                                                                    |     |
|                                                                           | Не используется                                                                                                                                                                                    |     |

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

| Вид литературы            | Наименование разработки                                                                                                                                                                                                             | Ссылка на информационный ресурс                                                                                               | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Дополнительная литература | Гельфман М. И. Коллоидная химия : учебник для вузов / Гельфман М. И., Ковалевич О. В., Юстратов В. П. - Санкт-Петербург: Лань, 2020                                                                                                 | <a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/IanRU-LAN-BOOK-145851">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/IanRU-LAN-BOOK-145851</a> | локальная сеть; авторизованный доступ                                           |
| Дополнительная литература | Назаров В. В. Коллоидная химия. Практикум и задачник : учебное пособие / Назаров В. В., Гродский А. С., Шабанова Н. А., Гаврилова Н. Н., Белова И. А., Жилина О. В., Киенская К. И., Кривошепов А. Ф. - Санкт-Петербург: Лань, 2019 | <a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/IanRU-LAN-BOOK-111886">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/IanRU-LAN-BOOK-111886</a> | локальная сеть; авторизованный доступ                                           |

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Вид ПО               | Наименование ПО                                      |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Операционные системы | Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)      |
| Офисные приложения.  | Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF |
| Офисные приложения.  | Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567    |

## 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Наименование       | Ссылка на информационный ресурс                               |
|--------------------|---------------------------------------------------------------|
| База данных Scopus | <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a> |

| Наименование                                                                                                                           | Ссылка на информационный ресурс                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета                                            | <a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>               |
| Электронно-библиотечная система Лань                                                                                                   | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>         |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks                                                                                               | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> |
| Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс                                                                                            | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>   |
| Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России" | <a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>     |

### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

| Вид занятий          | Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения | Количество единиц |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Лекция               | Классная доска                                                                  | 1                 |
| Практическое занятие | Классная доска                                                                  | 1                 |

### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

|                              |
|------------------------------|
| Описан в отдельном документе |
|------------------------------|

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Химия. Специальные главы»

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Направление подготовки:</b>                             | 21.05.03 Технология геологической разведки<br>21.05.04 Горное дело<br>20.03.02 Природообустройство и водопользование<br>21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства<br>21.05.02 Прикладная геология<br>17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие<br>28.03.03 Наноматериалы                                                                                                                             |
| <b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b> | Геофизические методы исследования скважин<br>Горные машины и оборудование<br>Природообустройство и природоохранная деятельность<br>Физические процессы горного или нефтегазового производства<br>Подземная разработка рудных месторождений<br>Электрификация и автоматизация горного производства<br>Маркшейдерское дело<br>Геология месторождений нефти и газа<br>Роботизированные комплексы вооружений<br>Наноматериалы<br>Артиллерийское оружие |
| <b>Квалификация выпускника:</b>                            | «Специалист»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Выпускающая кафедра:</b>                                | Геология нефти и газа<br>Горная электромеханика<br>Маркшейдерское дело, геодезия и геоинформационные системы<br>Разработка месторождений полезных ископаемых                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



Проектирование и производство  
автоматических машин  
Экспериментальная механика и  
конструкционное материаловедение

**Форма обучения:** Очная

**Курс:** 3

**Семестр:** 5

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: **3 ЗЕ**

Часов по рабочему учебному плану: **108 ч.**

**Виды контроля:**

Зачёт: 5 ; экзамен: –

Пермь 2023

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Химия. Специальные главы». Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. :

### 1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение 5-го семестра учебного плана) и разбито на 3 раздела. В каждом разделе предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине.

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, тестирования и зачёта. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

| Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)                                                  | Вид контроля |    |          |    |          |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----|----------|----|----------|-------|
|                                                                                                          | Текущий      |    | Рубежный |    | Итоговый |       |
|                                                                                                          | С            | ТО |          | ПЗ |          | Зачёт |
| <b>Усвоенные знания</b>                                                                                  |              |    |          |    |          |       |
| <b>З.1</b> знать основные понятия и процессы химии дисперсных систем                                     |              | +  |          | +  |          | +     |
| <b>З.2</b> знать основные свойства различных типов дисперсных систем                                     |              | +  |          | +  |          | +     |
| <b>З.3</b> знать особенности применения дисперсных систем в технологических процессах                    |              | +  |          | +  |          | +     |
| <b>Освоенные умения</b>                                                                                  |              |    |          |    |          |       |
| <b>У.1</b> уметь рассчитывать характеристики дисперсных систем                                           | +            |    |          | +  |          | +     |
| <b>У.2</b> уметь выполнять инженерные расчёты процессов с участием дисперсных систем                     | +            |    |          | +  |          | +     |
| <b>У.3</b> уметь выполнять анализ экспериментальных результатов, полученных с участием дисперсных систем | +            |    |          | +  |          | +     |
| <b>Приобретенные владения</b>                                                                            |              |    |          |    |          |       |
| <b>В.1</b> владеть навыками выполнения расчётов свойств дисперсных систем                                | +            |    |          | +  |          | +     |
| <b>В.2</b> владеть навыками анализа результатов эксперимента с участием дисперсных систем                | +            |    |          | +  |          | +     |
| <b>В.3</b> владеть навыками прогнозирования поведения дисперсных систем                                  | +            |    |          | +  |          | +     |

*С – собеседование по теме; ТО – теоретический опрос; ПЗ – практическое задание.*

## 2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

### 2.1. Текущий контроль

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации. Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Шкала и критерии оценки результатов теоретического опроса

| Балл | Уровень освоения                 | Критерии оценивания уровня освоения учебного материала                                                                                                                                                 |
|------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5    | Максимальный уровень             | Студент правильно и полностью ответил на поставленные вопросы, продемонстрировал знание и понимание теоретического материала.                                                                          |
| 4    | Средний уровень                  | Студент в целом правильно ответил на все поставленные вопросы, продемонстрировал знание и понимание теоретического материала, но допустил непринципиальные неточности при ответе на некоторые вопросы. |
| 3    | Минимальный уровень              | Студент ответил на все поставленные вопросы, но допустил существенные неточности, продемонстрировал не полное понимание теоретического материала.                                                      |
| 2    | Минимальный уровень не достигнут | Студент не ответил на поставленные вопросы, обнаружил не достаточный уровень знаний и непонимание теоретического материала.                                                                            |

### 2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме рубежного тестирования (после изучения каждой темы учебной дисциплины).

#### 2.2.1. Рубежное тестирование

Согласно РПД запланировано 3 рубежных тестирования (РТ), проводимых в форме проверки рабочих тетрадей, после освоения студентами тем дисциплины. Первое РТ – по теме 1 «Термодинамика поверхностных явлений и процессов», второе РТ – по теме 2 «Дисперсные системы», третье РТ – по теме 3 «Твердофазные гетерогенные системы».

#### Типовые задания первого РТ:

1. Какое количество микрокапель можно получить из одной капли жидкости объёмом 100 мкл, если диаметр микрокапель составляет 1 мкм?

2. Рассчитать свободную поверхностную энергию 5 г водного тумана, если известно, что капли тумана имеют средний радиус 2 мкм. Удельная поверхностная энергия воды  $72.7 \text{ мДж/м}^2$ , плотность воды  $0.998 \text{ г/см}^3$ .

#### Типовые задания второго РТ:

1. ККМ олеата калия ( $\text{C}_{18}\text{H}_{33}\text{O}_2\text{K}$ ) при  $25^\circ\text{C}$  составляет  $0.0012 \text{ моль/л}$ . Допуская, что среднее число агрегации равно 80, рассчитать массу олеата, необходимую для создания концентрации мицелл  $0.0001 \text{ моль/л}$  в объёме 1 л.

2. Для приготовления крема, который представляет собой эмульсию типа вода в масле с содержанием дисперсной фазы 30% и размером капель 3 мкм используют эмульгатор с молярной массой 350 г/моль и молекулярными размерами 0.4 нм × 0.7 нм. Рассчитать концентрацию эмульгатора в дисперсной среде в г/л, если известно, что для стабилизации капель необходимо их полное покрытие мономолекулярным слоем эмульгатора.

#### Типовые задания третьего РТ:

1. В таблице приведены результаты гранулометрических измерений образца грунта. Построить гистограмму фракционного состава, интегральную кривую гранулометрического состава, рассчитать коэффициент неоднородности грунта.

| Фракция,<br>мм | Масса,<br>г | Доля фракции,<br>% | Накопленная доля,<br>% |
|----------------|-------------|--------------------|------------------------|
| 0.0 – 0.1      | 277.6       |                    |                        |
| 0.1 – 0.25     | 116.0       |                    |                        |
| 0.25 – 0.5     | 132.3       |                    |                        |
| 0.5 – 1.0      | 197.2       |                    |                        |
| 1.0 – 2.0      | 354.4       |                    |                        |
| 2.0 – 3.0      | 334.2       |                    |                        |
| Сумма          |             |                    |                        |

2. Для быстрой оценки удельного объема пор адсорбента ( $V_{уд}$ ) использовали водяной метод. Навеску высушенного адсорбента 10.0000 г пропитали водой до полного насыщения и взвесили снова. Масса насыщенного водой адсорбента составила 10.9670 г. Определить  $V_{уд}$ , принимая плотность воды равной 0.9982 г/см<sup>3</sup>.

Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Шкала и критерии оценки результатов рубежного тестирования

| Балл | Уровень освоения     | Критерии оценивания уровня освоения учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5    | Максимальный уровень | Студент полностью выполнил задание контрольной работы/практического задания/индивидуального задания, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Отчет по контрольной работе/практическому заданию/индивидуальному заданию оформлен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.               |
| 4    | Средний уровень      | Студент выполнил задание контрольной работы/практического задания/индивидуального задания с небольшими неточностями, показал хорошие знания и умения, есть недостатки в оформлении отчета по контрольной работе/практическому заданию/индивидуальному заданию.                                                                           |
| 3    | Минимальный уровень  | Студент полностью выполнил задание контрольной работы/практического задания/индивидуального задания, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, отчет по контрольной работе/практическому заданию/индивидуальному заданию имеет недостаточный уровень качества оформления. |

|   |                                  |                                                                                                                                                                                                                    |
|---|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Минимальный уровень не достигнут | Студент не полностью выполнил задание контрольной работы/практического задания/индивидуального задания, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также не способен пояснить полученный результат. |
|---|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся ориентирована на оценку освоения заданных дисциплинарных частей компетенций по достигнутым результатам обучения по дисциплине: приобретенным знаниям, умениям, навыкам и (или) опыту работы (владениям).

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических заданий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

#### 2.3.1. Процедура промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих заданий студента по данной дисциплине, которые обеспечивают необходимый уровень сформированности *всех* заявленных дисциплинарных компетенций.

#### Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета:

– интегральная оценка за знание по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего контроля в форме защиты индивидуальных заданий, запланированных рабочей программой дисциплины и выборочного теоретического опроса по каждой теме;

– интегральная оценка за умение по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего и рубежного контроля в форме проверки рабочих тетрадей;

Полученные интегральные оценки за образовательные результаты заносятся в оценочный лист, форма которого приведена в виде таблицы 2.3

Таблица 2.3 Форма и пример оценочного листа уровня сформированности дисциплинарных компетенций

| Оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций |        |          | Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций | Итоговая оценка |
|-----------------------------------------------------------|--------|----------|-------------------------------------------------------------------|-----------------|
| знания                                                    | умения | владения |                                                                   |                 |
| 5                                                         | 4      | 5        | 4,67                                                              | зачтено         |
| 3                                                         | 3      | 3        | 3,00                                                              | зачтено         |
| 3                                                         | 3      | 2        | 2,67                                                              | незачтено       |
| 4                                                         | 4      | 2        | 3,33                                                              | незачтено       |

#### Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена:

– «зачтено» – средняя оценка  $\geq 3,00$  и нет ни одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций;

– «незачтено» – средняя оценка  $< 3,00$  или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.