

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт естествознания
Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Е. В. Скрипникова
«05» июля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.05.2 Смачивание и адсорбция

Направление подготовки/специальность: 04.03.01 - Химия

Профиль/направленность/специализация: Химия твёрдого тела и химия материалов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2021

Автор программы:

Доктор химических наук, доцент Таныгина Елена Дмитриевна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 - Химия (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «17» июля 2017 г. № 671).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры химии «17» июня 2021 г. Протокол № 8

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «05» июля 2021 г. № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Цели и задачи дисциплины..... | 4 |
| 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра..... | 5 |
| 3. Объем и содержание дисциплины..... | 5 |
| 4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства..... | 8 |
| 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)..... | 16 |
| 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины..... | 18 |
| 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы..... | 18 |

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-1 Способен выполнять работы по защите внутренней поверхности металлоконструкций от коррозии

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- организационно-управленческий
- технологический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере оптимизации существующих и разработки новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции, в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации продукции), 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научнотехнических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии сертификации и технического контроля качества продукции)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

| Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта) | Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия | Индикаторы достижения компетенций |
|---|---|---|
| | ПК-1 Способен выполнять работы по защите внутренней поверхности металлоконструкций от коррозии | Использует современные подходы к смачиванию и адсорбции, способы их применения для решения теоретических и практических задач |

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-1 Способен выполнять работы по защите внутренней поверхности металлоконструкций от коррозии

| № п/п | Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи | Форма обучения | |
|-------|--|-----------------|---|
| | | Очная (семестр) | |
| | | 6 | 7 |
| 1 | Защита металлов от атмосферной коррозии | | + |
| 2 | Ингибиторы коррозии металлов | | + |
| 3 | Коррозия металлов с водородной деполяризацией | | + |
| 4 | Теория коррозии металлов | + | + |

| | | | |
|---|--------------------------|---|--|
| 5 | Технологическая практика | + | |
|---|--------------------------|---|--|

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Смачивание и адсорбция» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 04.03.01 - Химия.

Дисциплина «Смачивание и адсорбция» изучается в 7 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 3 з.е.

Очная: 3 з.е.

| Вид учебной работы | Очная (всего часов) |
|--------------------------------------|------------------------|
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 |
| Контактная работа | 96 |
| Лекции (Лекции) | 48 |
| Практические (Практ. раб.) | 48 |
| Самостоятельная работа (СР) | 12 |
| Зачет | - |

3.2. Содержание курса:

| № темы | Название раздела/темы | Вид учебной работы, час. | | | Формы текущего контроля |
|-----------|---|-----------------------------|--------------------|----|---|
| | | Лек ции | Пра кт. раб. | СР | |
| | | О | О | О | |
| 7 семестр | | | | | |
| 1 | Влияние физической адсорбции на смачивание | 6 | 6 | 1 | Опрос |
| 2 | Водопроницаемость несмачиваемых масляных пленок | 6 | Пп 6 | 1 | Опрос; Практическое задание для практической подготовки |
| 3 | Растекание по поверхности жидкости | 6 | 6 | 2 | Опрос; коллоквиум |
| 4 | Растекание полимеров и жидкостей с высокой вязкостью | 8 | 8 | 2 | Опрос |
| 5 | Исследование вязкости дисперсных систем | 8 | 8 | 2 | Опрос |
| 6 | Управление растеканием жидкостей | 6 | 6 | 2 | Опрос |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|-------------------|
| 7 | Смачивающая способность, поверхностная активность, эмульгирующая способность поверхностно-активных веществ разной природы | 8 | 8 | 2 | Опрос; коллоквиум |
|---|---|---|---|---|-------------------|

Тема 1. Влияние физической адсорбции на смачивание (ПК-1)

Лекция.

Исторический очерк. Основные понятия и определения

Этапы развития представлений о смачивании. Три основных случая смачивания. Гидрофильные и гидрофобные тела. Равновесный краевой угол.

Практическое занятие.

1. В каких случаях для характеристики смачивания используется коэффициент растекания?
2. Каким образом учитывается в изотермах адсорбции Гиббса и Ленгмюра поверхностное давление?
3. Каким образом влияет моно- и полимолекулярная адсорбция жидкости на краевой угол смачивания?

Задания для самостоятельной работы.

1. Какие параметры характеризуют изотермы поверхностного натяжения подложки?
2. Для каких систем смачивание характеризуют величиной теплоты смачивания или теплоты погружения?
3. Какова связь изотерм адсорбции, изотерм поверхностного натяжения подложки и изотерм теплоты смачивания?

Тема 2. Водопроницаемость несмачиваемых масляных пленок (ПК-1)

Лекция.

Уравнение Юнга. Условия равновесия периметра смачивания в четырехфазной системе. Работа адгезии. Капиллярное давление.

Практическое занятие.

1. Методика изучения влагопроницаемости масляных пленок
2. Капиллярно пористая модель применительно к масляным покрытиям
3. Методика расчета содержания воды в ячейках при фиксированной относительной влажности воздуха и фиксированной площади отверстий в крышках ячеек.

Задания для самостоятельной работы.

1. Методика определения скорости массопереноса воды через покрытия
2. Расчет суммарной площади роевого ДЭС.
3. Влияние состава пленки на ее водопроницаемость

Тема 3. Растекание по поверхности жидкости (ПК-1)

Лекция.

Связь формы поверхности жидкости возле твердого тела и характера смачивания. Высота подъема жидкости в капилляре. Течение жидкости под действием капиллярных сил. Контакт жидкости с вертикально установленной пластиной. Прикладное значение капиллярного давления. Поверхностное давление и теплота смачивания. Влияние физической адсорбции на смачивание. Коэффициент растекания.

Практическое занятие.

1. Динамический краевой угол.
2. Движущие силы растекания.

3. Краткая характеристика режимов растекания.
4. Кинетический режим растекания.
5. Инерционный режим растекания.
6. Вязкий режим растекания.

Задания для самостоятельной работы.

1. Влияние растворения подложки на растекание жидкости.
2. Растекание под окисными пленками металлов.
3. Растекание по границам зерен.

Тема 4. Растекание полимеров и жидкостей с высокой вязкостью (ПК-1)

Лекция.

Уравнение Венцеля-Дерягина. Схема опыта для изучения гистерезиса смачивания. Способы приближенной оценки макрокраевых углов смачивания. Влияние неоднородности поверхности на смачивание. Сопоставление смачивания пористых и неоднородных поверхностей. Связь формы мениска жидкости и диаметра капилляра.

Практическое занятие.

1. Свойства поверхности раздела фаз жидкость-жидкость
2. Способы выражения скорости растекания
3. Причины высокой вязкости систем

Задания для самостоятельной работы.

1. Влияние состава системы на вязкость
2. Влияние температуры на вязкость систем
3. Растекание в вязком режиме

Тема 5. Исследование вязкости дисперсных систем (ПК-1)

Лекция.

Течение жидкостей в реальных порах. Влияние деформации поверхности. Классификация основных видов смачивания. Обратимое и необратимое смачивание. Низкоэнергетические и высокоэнергетические поверхности. Смачивание в равновесных и неравновесных системах. Признаки смачивания в равновесных системах. Признак уравнивания полярностей

Практическое занятие.

1. Способы выражения вязкости
2. Способы измерения вязкости
3. Нормальные и аномальные жидкости
4. Капиллярная вискозиметрия
5. Структурная вязкость

Задания для самостоятельной работы.

1. Теория Эйринга
2. Расчет кажущейся энергии активации вязкого течения
3. Влияние состава системы и температуры на вязкость

Тема 6. Управление растеканием жидкостей (ПК-1)

Лекция.

Системы жидкий металл-тугоплавкий окисел. Системы жидкий металл-графит и алмаз. Системы жидкий металл-твердый металл. Системы жидкий металл-тугоплавкие ковалентные кристаллы. Критическое поверхностное натяжение смачивания. Зависимость краевых углов натекания от поверхностного натяжения жидкости. Критическое поверхностное натяжение смачивания как характеристика твердого тела.

Практическое занятие.

1. Влияние температуры

2. Влияние неоднородного нагрева
3. Влияние освещения

Задания для самостоятельной работы.

1. Влияние внешнего электрического поля

Тема 7. Смачивающая способность, поверхностная активность, эмульгирующая способность поверхностно-активных веществ разной природы (ПК-1)

Лекция.

Системы, для которых адгезия обусловлена дисперсионными силами. Смачивание низко- и высокоэнергетических поверхностей твердых тел. Влияние размера функциональной группы на поверхности твердого тела на смачивание жидкостями. Влияние температуры и физических воздействий на смачивание. Влияние температуры на физическое смачивание. Влияние температуры на химическое смачивание. Влияние поляризации электрода на смачивание.

Практическое занятие.

1. Управление смачиванием при помощи поверхностно-активных веществ
2. Избирательное смачивание гидрофильных и гидрофобных материалов.
3. Смачивающая способность растворов ПАВ.
4. Влияние хемосорбции на смачивание.
5. Смачивание растворами мылообразных ПАВ.
6. Влияние ПАВ на гистерезис смачивания.
7. Влияние растворимых примесей на смачивание жидкими металлами.

Задания для самостоятельной работы.

1. Моющее действие и смачивание.
2. Влияние смачивания при нанесении покрытий.
3. Смачивание и растекание по деформированной поверхности.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

7 семестр

- текущий контроль – 80 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 10 баллов

Распределение баллов по заданиям:

| № темы | Название темы / вид учебной работы | Формы текущего контроля / срезы | Мак. кол-во баллов | Методика проведения занятия и оценки |
|--------|--|---------------------------------|--------------------|--|
| 1. | Влияние физической адсорбции на смачивание | Опрос | 10 | 10 баллов - студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию 7-9 баллов – студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы 6-3 балла – имеются недоработки, материал представлен не рационально, студент владеет неполной информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы 0- 2 баллов - имеются недоработки, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы |

| | | | | |
|----|--|--|----|--|
| 2. | Водопроницаемость несмачиваемых масляных пленок | Опрос | 10 | 10 баллов - студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию 7-9 баллов – студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы 6-3 балла – имеются недоработки, материал представлен не рационально, студент владеет неполной информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы 0- 2 баллов - имеются недоработки, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы |
| | | Практическое задание для практической подготовки | 10 | 9-10 баллов - студент самостоятельно может выбрать методику оценки влагопроницаемости, провести анализ полученных результатов и сформулировать выводы, 6 - 8 балла - студент может проводить анализ предложенных покрытий по методикам, предложенным преподавателем. 0 - 2 балла - не может самостоятельно выполнить необходимый эксперимент |
| 3. | Растекание по поверхности жидкости | Опрос | 10 | 10 баллов - студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию 7-9 баллов – студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы 6-3 балла – имеются недоработки, материал представлен не рационально, студент владеет неполной информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы 0- 2 баллов - имеются недоработки, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы |

| | | | | |
|----|--|------------------------------|----|---|
| | | коллоквиум(контрольный срез) | 10 | <p>9-10 баллов выставляется, если студент обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, освоивший основную, и знакомый с дополнительной литературой. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, уместно используется информационный и иллюстративный материал (примеры из практики, таблицы, графики и т.д.). На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.</p> <p>8-7 баллов выставляется, если студент обнаружил достаточно глубокие знания программного материала, умение использовать ранее полученные знания с вновь приобретенными, применять их на практике. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений</p> <p>5-6 баллов: студент показывает не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, не в полном объеме владеет практическими навыками, чувствует себя неуверенно при ответе на вопросы. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания</p> <p>0-4 баллов: студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.</p> |
| 4. | Растекание полимеров и жидкостей с высокой вязкостью | Опрос | 10 | <p>10 баллов - студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию</p> <p>7-9 баллов – студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы</p> <p>6-3 балла – имеются недоработки, материал представлен не рационально, студент владеет неполной информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы</p> <p>0- 2 баллов - имеются недоработки, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы</p> |
| 5. | Исследование вязкости дисперсных систем | Опрос | 10 | <p>10 баллов - студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию</p> <p>7-9 баллов – студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы</p> <p>6-3 балла – имеются недоработки, материал представлен не рационально, студент владеет неполной информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы</p> <p>0- 2 баллов - имеются недоработки, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы</p> |

| | | | | |
|----|---|-------------------------------------|----|---|
| 6. | Управление растеканием жидкостей | Опрос | 10 | <p>10 баллов - студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию</p> <p>7-9 баллов – студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы</p> <p>6-3 балла – имеются недоработки, материал представлен не рационально, студент владеет неполной информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы</p> <p>0- 2 баллов - имеются недоработки, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы</p> |
| 7. | Смачивающая способность, поверхностная активность, эмульгирующая способность поверхностно-активных веществ разной природы | Опрос | 10 | <p>10 баллов - студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию</p> <p>7-9 баллов – студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы</p> <p>6-3 балла – имеются недоработки, материал представлен не рационально, студент владеет неполной информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы</p> <p>0- 2 баллов - имеются недоработки, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы</p> |
| | | коллоквиум(контрольный срез) | 10 | <p>9-10 баллов выставляется, если студент обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, освоивший основную, и знакомый с дополнительной литературой. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, уместно используется информационный и иллюстративный материал (примеры из практики, таблицы, графики и т.д.). На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.</p> <p>8-7 баллов выставляется, если студент обнаружил достаточно глубокие знания программного материала, умение использовать ранее полученные знания с вновь приобретенными, применять их на практике. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений</p> <p>5-6 баллов: студент показывает не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, не в полном объеме владеет практическими навыками, чувствует себя неуверенно при ответе на вопросы. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания</p> <p>0-4 баллов: студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.</p> |
| 8. | Премиальные баллы | | 10 | Начисляются за постоянную активность на практических занятиях |
| 9. | Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы | | 50 | студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы |

| | | | |
|-----|------------------|-----|--|
| 10. | Итого за семестр | 100 | |
|-----|------------------|-----|--|

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

| 100-балльная система | Традиционная система |
|----------------------|----------------------|
| 50 - 100 баллов | Зачтено |
| 0 - 49 баллов | Не зачтено |

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

КОЛЛОКВИУМ

Тема 3. Растекание по поверхности жидкости

1. Этапы развития представлений о смачивании.
2. Три основные случая смачивания. Гидрофильные и гидрофобные тела.
3. Равновесный краевой угол.
4. Уравнение Юнга. Условия равновесия периметра смачивания в четырехфазной системе. Работа адгезии.
5. Капиллярное давление.
6. Связь формы поверхности жидкости возле твердого тела и характера смачивания. Высота подъема жидкости в капилляре.
7. Течение жидкости под действием капиллярных сил. Контакт жидкости с вертикально установленной пластиной.
8. Прикладное значение капиллярного давления.
9. Поверхностное давление.
10. Влияние физической адсорбции на смачивание.
11. Коэффициент растекания. Изотермы адсорбции Гиббса и Ленгмюра.
12. Теплота смачивания
13. Полимолекулярная адсорбция и краевой угол смачивания.
14. Изотермы поверхностного натяжения подложки.
15. Теплота смачивания и теплота погружения.
16. Изотермы теплоты смачивания.
17. Смачивание реальных твердых тел.
18. Гистерезис смачивания.
19. Характеристика поверхности реальных твердых тел.
20. Влияние шероховатости и неоднородности поверхности.
21. Коэффициент шероховатости поверхности.
22. Влияние шероховатости на смачивание.
23. Уравнение Венцеля-Дерягина.
24. Схема опыта для изучения гистерезиса смачивания.
25. Течение жидкостей в реальных порах.
26. Влияние деформации поверхности.
27. Смачивание в равновесных и неравновесных системах.
28. Связь смачивания, природы функциональных групп и плотности упаковки молекул в поверхностном слое.
29. Прикладное значение критического поверхностного натяжения смачивания.
30. Молекулярные теории смачивания

31. Системы, для которых адгезия обусловлена дисперсионными силами.
32. Смачивание низко- и высокоэнергетических поверхностей твердых тел.
33. Влияние размера функциональной группы на поверхности твердого тела на смачивание жидкостями.

Тема 7. Смачивающая способность, поверхностная активность, эмульгирующая способность поверхностно-активных веществ разной природы

1. Растекание.
2. Динамический краевой угол.
3. Движущие силы растекания.
4. Краткая характеристика режимов растекания.
5. Кинетический режим растекания.
6. Инерционный режим растекания.
7. Вязкий режим растекания.
8. Влияние взаимодействий жидкости с твердым телом
9. Влияние испарения и диффузии жидкости на растекание.
10. Влияние растворения подложки на растекание жидкости.
11. Растекание под окисными пленками металлов.
12. Растекание по границам зерен.
13. Управление смачиванием при помощи поверхностно-активных веществ
14. Избирательное смачивание гидрофильных и гидрофобных материалов.
15. Смачивающая способность растворов ПАВ.
16. Влияние хемосорбции на смачивание.
17. Смачивание растворами мылообразных ПАВ.
18. Влияние ПАВ на гистерезис смачивания.
19. Влияние растворимых примесей на смачивание жидкими металлами.
20. Влияние ПАВ на скорость смачивания.
21. Влияние смачивания на промышленные и природные процессы
22. Смачивание в металлургической промышленности.
23. Смачивание и флотация.
24. Моющее действие и смачивание.
25. Влияние смачивания при нанесении покрытий.
26. Смачивание и растекание по деформированной поверхности.

Опрос

Тема 1. Влияние физической адсорбции на смачивание

1. Рассмотрите три основных случая смачивания.
2. Приведите примеры гидрофильных и гидрофобных тел.
3. Как определяется равновесный краевой угол смачивания?
4. В каких случаях для характеристики смачивания используется коэффициент растекания?
5. Каким образом учитывается в изотермах адсорбции Гиббса и Ленгмюра поверхностное давление?
6. Каким образом влияет моно- и полимолекулярная адсорбция жидкости на краевой угол смачивания?
7. Какие параметры характеризуют изотермы поверхностного натяжения подложки?
8. Для каких систем смачивание характеризуют величиной теплоты смачивания или теплоты погружения?
9. Какова связь изотерм адсорбции, изотерм поверхностного натяжения подложки и изотерм теплоты смачивания?

Тема 2. Водопроницаемость несмачиваемых масляных пленок

1. Запишите уравнение Юнга. Для чего оно используется?
2. Перечислите условия равновесия периметра смачивания в четырехфазной системе.
3. Као определяется работа адгезии? Что она характеризует?
4. Какие методы применяют для определения капиллярного давления?
5. Какова методика изучения влагопроницаемости масляных пленок?
6. Опишите капиллярно-пористую модель применительно к масляным покрытиям
7. В чем заключается методика расчета содержания воды в ячейках при фиксированной относительной влажности воздуха и фиксированной площади отверстий в крышках ячеек?
8. Опишите методику определения скорости массопереноса воды через покрытия
9. Какие подходы применяются для расчета суммарной площади роевого ДЭС.
10. Как состав пленки влияет на ее водопроницаемость?

Тема 3. Растекание по поверхности жидкости

1. Как связаны форма поверхности жидкости возле твердого тела и характер смачивания?
2. От чего зависит высота подъема жидкости в капилляре?
3. Какие закономерности описывают течение жидкости под действием капиллярных сил?
4. В чем заключается прикладное значение капиллярного давления?
5. Как определяется поверхностное давление и теплота смачивания?
6. Какое влияние физическая адсорбция оказывает на смачивание?
7. Как рассчитывается коэффициент растекания?
8. Дайте краткую характеристику разных режимов растекания.
9. Как происходит растекание под окисными пленками металлов?
10. Как происходит растекание по границам зерен?

Тема 4. Растекание полимеров и жидкостей с высокой вязкостью

1. Запишите уравнение Венцеля-Дерягина. Для чего оно применяется?
2. Опишите схему опыта для изучения гистерезиса смачивания.
3. Перечислите способы приближенной оценки макрокраевых углов смачивания.
4. Охарактеризуйте влияние неоднородности поверхности на смачивание.
5. Сравните характер смачивания пористых и неоднородных поверхностей.
6. Как связаны формы мениска жидкости и диаметра капилляра?
7. Опишите свойства поверхности раздела фаз жидкость-жидкость.
8. Перечислите способы выражения скорости растекания

Тема 5. Исследование вязкости дисперсных систем

1. Как происходит течение жидкостей в реальных порах?
2. Как влияет деформация поверхности на характер течения жидкости?
3. В чем отличия обратимого и необратимого смачивания?
4. Приведите примеры низкоэнергетических и высокоэнергетических поверхностей. По каким параметрам их классифицируют?
5. Как осуществляется смачивание в равновесных и неравновесных системах?
6. Каковы признаки смачивания в равновесных системах?
7. Перечислите способы выражения вязкости.
8. Опишите способы измерения вязкости
9. Чем отличаются друг от друга нормальные и аномальные жидкости?

Тема 6. Управление растеканием жидкостей

1. Опишите закономерности растекания в системе жидкий металл-тугоплавкий окисел.
2. Опишите закономерности растекания в системе жидкий металл-графит и алмаз.
3. Опишите закономерности растекания в системах жидкий металл-твердый металл.
4. Опишите закономерности растекания в системе жидкий металл-тугоплавкие ковалентные кристаллы.
5. Как определяется критическое поверхностное натяжение смачивания?
6. Как зависят краевые углы натекания от поверхностного натяжения жидкости?
7. Как используется критическое поверхностное натяжение смачивания для характеристики твердого тела.
8. Опишите влияние различных факторов (температуры, неоднородности нагрева, освещения, внешнего поля) на процесс растекания жидкости.

Тема 7. Смачивающая способность, поверхностная активность, эмульгирующая способность поверхностно-активных веществ разной природы

1. Приведите примеры систем, для которых адгезия обусловлена дисперсионными силами.
2. Каковы особенности смачивания низко- и высокоэнергетических поверхностей твердых тел?
3. Как влияет размер функциональной группы на поверхности твердого тела на смачивание жидкостями.
4. Опишите характер влияния температуры и физических воздействий на смачивание.
5. В чем отличие влияния температуры на физическое и химическое смачивание?
6. Как поляризации электрода влияет на смачивание?
7. Как осуществляется управление смачиванием при помощи поверхностно-активных веществ?
8. Чем обусловлено избирательное смачивание гидрофильных и гидрофобных материалов?
9. От чего зависит смачивающая способность растворов ПАВ?
10. Как происходит смачивание растворами мылообразных ПАВ?
11. Опишите особенности влияния растворимых примесей на смачивание жидкими металлами.

Практическое задание для практической подготовки

Тема 2. Водопроницаемость несмачиваемых масляных пленок

Оценить скорость масопереноса воды через антикоррозионное покрытие в зависимости от состава пленки. рассчитать сумарную площадь роевого ДЭС.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Типовые вопросы зачета (ПК-1)

Типовые вопросы для опроса

1. Способы приближенной оценки макрокраевых углов смачивания.
2. Смачивание пористых тел.
3. Влияние неоднородности поверхности на смачивание.
4. Сопоставление смачивания пористых и неоднородных поверхностей.

Типовые вопросы для коллоквиума

1. Связь формы мениска жидкости и диаметра капилляра.
2. Виды гистерезиса смачивания.
3. Краевые углы натекания и растекания.
4. Статический, кинетический и физико-химический гистерезис смачивания.
5. Кинетический гистерезис смачивания

Типовые задания для зачета (ПК-1)

Типовые вопросы экзамена

1. Этапы развития представлений о смачивании.
2. Три основных случая смачивания. Гидрофильные и гидрофобные тела.
3. Равновесный краевой угол.
4. Уравнение Юнга. Условия равновесия периметра смачивания в четырехфазной системе. Работа адгезии.
5. Капиллярное давление.
6. Связь формы поверхности жидкости возле твердого тела и характера смачивания. Высота подъема жидкости в капилляре.
7. Течение жидкости под действием капиллярных сил. Контакт жидкости с вертикально установленной пластиной

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

| Оценка | Компетенции | Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата) |
|---------------------------------|-------------|---|
| «зачтено» (50 - 100 баллов) | ПК-1 | демонстрирует высокий уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, анализирует практические ситуации,. Ответ построен логично. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений. |
| «не зачтено» (0 - 49 баллов) | ПК-1 | Демонстрирует слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом. |

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;

- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;

- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности. соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы:
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Таныгина Е.Д., Бернацкий П.Н. Смачивание и адсорбция : Учеб. пособие. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2005. - 153 с.

6.2 Дополнительная литература:

1. Беляев А.П. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 320 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970422076.html>
2. Щукин Е. Д., Перцов А. В., Амелина Е. А. Коллоидная химия : Учебник для вузов. - испр. и доп; 7-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 444 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/449926>
3. Барабанов, В. П., Крупин, С. В., Коноплева, А. А., Курмаева, А. И., Третьякова, А. Я. Адсорбция ионогенных полимеров из растворов : монография. - 2022-01-18; Адсорбция ионогенных полимеров из растворов. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. - 252 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/61812.html>

6.3 Иные источники:

1. Интернет-энциклопедии - <http://www.rubicon.com/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 МВ 11.0.08

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

7-Zip 9.20

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
2. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
3. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.