

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.03.1 Управление смачиванием и адсорбцией на поверхности
раздела фаз

Направление подготовки/специальность: 04.04.01 - Химия

Профиль/направленность/специализация: Электрохимия

Уровень высшего образования: магистратура

Квалификация: Магистр

год набора: 2021

Тамбов, 2022

Автор программы:

Доктор химических наук, доцент Таныгина Елена Дмитриевна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 - Химия (уровень магистратуры) (приказ Министерства образования и науки РФ от «13» июля 2017 г. № 655).

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 Магистра.....	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).....	13
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	15
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	15

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-2 Способен управлять проверками коррозионного состояния и защищенностью линейных сооружений и объектов

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

- научно-исследовательский

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 науднотехнических, 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-2 Способен управлять проверками коррозионного состояния и защищенностью линейных сооружений и объектов	Использует современные подходы к процессам смачиванию и адсорбции для решения теоретических и практических задач

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-2 Способен управлять проверками коррозионного состояния и защищенностью линейных сооружений и объектов

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения			
		Очно-заочная (семестр)			
		2	3	4	5
1	Защита металлов от микробиологической коррозии	+			
2	Защита металлов от сероводородной коррозии			+	
3	Основы современной гальванотехники		+		
4	Преддипломная практика				+
5	Электролитический водород в металлах	+			

2. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры:

Дисциплина «Управление смачиванием и адсорбцией на поверхности раздела фаз» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 04.04.01 - Химия.

Дисциплина «Управление смачиванием и адсорбцией на поверхности раздела фаз» изучается в 4 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 2 з.е.

Очно-заочная: 2 з.е.

Вид учебной работы	Очно-заочная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	72
Контактная работа	10
Лекции (Лекции)	4
Практические (Практ. раб.)	6
Самостоятельная работа (СР)	62
Зачет	-

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О-З	О-З	О-З	
4 семестр					
1	Кинетика смачивания. Растекание	2	3	31	Собеседование; Опрос
2	Управление смачиванием при помощи поверхностно-акти вных веществ	2	3	31	Собеседование; Реферат; Опрос

Тема 1. Кинетика смачивания. Растекание (ПК-2)

Лекция.

1. Кинетический, инерционный и вязкий режим растекания.
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. Влияние внешних воздействий на скорость растекания.
14. Влияние микрорельефа поверхности на растекание.
15. Влияние освещения и неравномерного нагрева поверхности на скорость растекания.
16. Влияние потенциала поверхности на скорость растекания.

Практическое занятие.

Семинар.

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.
7. Влияние взаимодействий жидкости с твердым телом
8. Влияние испарения и диффузии жидкости на растекание.
9. Влияние растворения подложки на растекание жидкости.
10. Растекание под окисными пленками металлов.
11. Растекание по границам зерен.

Задания для самостоятельной работы.

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?
4. Какие параметры характеризуют изотермы поверхностного натяжения подложки?
5. Для каких систем смачивание характеризуют величиной теплоты смачивания или теплоты погружения?

6. Какова связь изотерм адсорбции, изотерм поверхностного натяжения подложки и изотерм теплоты смачивания?

Тема 2. Управление смачиванием при помощи поверхностно-активных веществ (ПК-2)

Лекция.

1. Избирательное смачивание гидрофильных и гидрофобных материалов. Смачивающая способность растворов ПАВ.
2. Влияние хемосорбции на смачивание. Смачивание растворами мылообразных ПАВ.
3. Влияние ПАВ на гистерезис смачивания.
4. Влияние растворимых примесей на смачивание жидкими металлами. Влияние ПАВ на скорость смачивания.
5. Влияние смачивания на промышленные и природные процессы.
6. Смачивание в металлургической промышленности.
7. Смачивание и флотация.
8. Моющее действие и смачивание.
9. Влияние смачивания при нанесении покрытий.
10. Смачивание и растекание по деформированной поверхности.
11. Избирательное смачивание гидрофильных и гидрофобных материалов. Смачивающая способность растворов ПАВ.
12. Влияние хемосорбции на смачивание. Смачивание растворами мылообразных ПАВ.

Практическое занятие.

1. Гидрофильногидрофобный баланс молекул ПАВ
2. Мицеллообразование ПАВ
3. Классификация ПАВ
4. Особенности адсорбции ПАВ
5. Обращение фаз в эмульсиях
6. Влияние температуры на поверхностное натяжение в растворах ПАВ
7. Фотокапиллярный эффект
8. Электрокапиллярный эффект

Задания для самостоятельной работы.

1. Свойства поверхности раздела фаз жидкость-жидкость
2. Способы выражения скорости растекания
3. Причины высокой вязкости систем
4. Влияние состава системы на вязкость

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

Балльно-рейтинговые мероприятия не предусмотрены

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Опрос

Тема 1. Кинетика смачивания. Растекание

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.
7. Влияние взаимодействий жидкости с твердым телом
8. Влияние испарения и диффузии жидкости на растекание.
9. Влияние растворения подложки на растекание жидкости.
10. Растекание под окисными пленками металлов.
11. Растекание по границам зерен.

Тема 2. Управление смачиванием при помощи поверхностно-активных веществ

типовые темы для опроса

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

5. Избирательное смачивание гидрофильных и гидрофобных материалов. Смачивающая способность растворов ПАВ.

6. Влияние хемосорбции на смачивание. Смачивание растворами мылообразных ПАВ.

Реферат

Тема 2. Управление смачиванием при помощи поверхностно-активных веществ

Темы рефератов

1. Применение поверхностно-активных веществ при транспорте и хранении нефти
2. Поверхностно-активные вещества в производстве вяжущих материалов
3. Применение поверхностно-активных веществ для тушения пожаров
4. Гуминовые вещества: свойства, строение, образование
5. Поверхностно-активные вещества и моющие вещества на их основе, применяемые на железнодорожном транспорте
6. Применение поверхностно-активных веществ и композиций на их основе для увеличения нефтеотдачи пластов. Механизм вытеснения нефти из пористой среды с применением поверхностно-активных веществ
7. Применение поверхностно-активных веществ в пищевой промышленности
8. Применение поверхностно-активных веществ нефтеокисляющих бактерий в природоохранных технологиях
9. Применение поверхностно-активных веществ в цементных системах
10. Применение полимеризующихся поверхностно-активных веществ. Эмульсионная полимеризация
11. Применение поверхностно-активных веществ (стабилизаторов) для улучшения свойств связных грунтов в условиях дорожного строительства
12. Применение поверхностно-активных веществ в косметике (кремы, мази, шампуни и пр.)

Собеседование

Тема 1. Кинетика смачивания. Растекание

Темы для собеседования

1. Кинетический, инерционный и вязкий режим растекания.
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. Влияние внешних воздействий на скорость растекания.
14. Влияние микрорельефа поверхности на растекание.
15. Влияние освещения и неравномерного нагрева поверхности на скорость растекания.
16. Влияние потенциала поверхности на скорость растекания.

Тема 2. Управление смачиванием при помощи поверхностно-активных веществ

Типовые темы для обсуждения

1. Избирательное смачивание гидрофильных и гидрофобных материалов. Смачивающая способность растворов ПАВ.
2. Влияние хемосорбции на смачивание. Смачивание растворами мылообразных ПАВ.
3. Влияние ПАВ на гистерезис смачивания.

4. Влияние растворимых примесей на смачивание жидкими металлами. Влияние ПАВ на скорость смачивания.

5. Влияние смачивания на промышленные и природные процессы.

6. Смачивание в металлургической промышленности.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Типовые вопросы зачета (ПК-2)

Типовые вопросы зачета

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. Влияние внешних воздействий на скорость растекания.
14. Влияние микрорельефа поверхности на растекание.
15. Влияние освещения и неравномерного нагрева поверхности на скорость растекания.
16. Влияние потенциала поверхности на скорость растекания.
17. Растекание полимеров и жидкостей с высокой вязкостью.
18. Растекание по поверхности жидкости.
19. Управление смачиванием при помощи поверхностно-активных веществ
20. Избирательное смачивание гидрофильных и гидрофобных материалов.
21. Смачивающая способность растворов ПАВ.
22. Влияние хемосорбции на смачивание.
23. Смачивание растворами мылообразных ПАВ.
24. Влияние ПАВ на гистерезис смачивания.
25. Влияние растворимых примесей на смачивание жидкими металлами.
26. Влияние ПАВ на скорость смачивания.
27. Влияние смачивания на промышленные и природные процессы
28. Смачивание в металлургической промышленности.
29. Смачивание и флотация.
30. Моющее действие и смачивание.
31. Влияние смачивания при нанесении покрытий.
32. Смачивание и растекание по деформированной поверхности

Типовые задания для зачета (ПК-2)

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

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено»	ПК-2	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»	ПК-2	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. Ролдугин В.И. Физикохимия поверхности : [учебник-монография]. - 2-изд., испр.. - Долгопрудный: Издат. Дом "Интеллект", 2011. - 568 с.
2. Таныгина Е.Д., Бернацкий П.Н. Смачивание и адсорбция : Учеб. пособие. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2005. - 153 с.

6.2 Дополнительная литература:

1. Шукин Е. Д., Перцов А. В., Амелина Е. А. Коллоидная химия : Учебник для вузов. - испр. и доп; 7-е изд.. - Москва: Юрайт, 2021. - 444 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/468620>
2. Яковлева А. А. Коллоидная химия : Учебное пособие для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 209 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/454103>

6.3 Иные источники:

1. Электронные ресурсы Российской госуда <http://olden.rsl.ru/ru/networkresources> - <http://olden.rsl.ru/ru/networkresources>
2. Электронная библиотека учебников для вузов - <http://4du.ru/>
3. ЭБС «Znanium.com» - <http://www.znanium.com/index.php?item=main>
4. Химическая энциклопедия на сайте «Химик.ру» - <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>

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

Abby FineReader 10.0

Операционная система Microsoft Windows 10

7-Zip 9.20

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
3. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
5. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
6. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.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.