

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.08.3 Процессы на поверхности раздела фаз

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

Тамбов, 2022

**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.....	7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	16
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	17
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-4 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем

### 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-4 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем	Интерпретирует физико-химические процессы происходящие на межфазных границах твердых, жидких и газообразных фаз при решении конкретной задачи

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-4 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения			
		Очная (семестр)			
		3	4	7	8
1	Восстановление и рекультивация нарушенных природных объектов		+		
2	Дисперсные системы			+	
3	Коллоидно-химические методы защиты окружающей среды			+	
4	Преддипломная практика				+

5	Техногенные системы и экологический риск		+		
6	Физикохимия биополимеров			+	
7	Химические аспекты экологии	+			

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Процессы на поверхности раздела фаз» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 04.03.01 - Химия.

Дисциплина «Процессы на поверхности раздела фаз» изучается в 4 семестре.

## 3. Объем и содержание дисциплины

### 3.1. Объем дисциплины:

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>72</b>
Контактная работа	32
Лекции (Лекции)	16
Практические (Практ. раб.)	16
Самостоятельная работа (СР)	40
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	
4 семестр					
1	Поверхность: основные понятия и методы анализа	4	4	10	Собеседование
2	Смачивание	4	4	10	Лабораторная работа
3	Адсорбция и десорбция	4	4	10	Собеседование; Тестирование; Лабораторная работа
4	Перераспределени е зарядов на контактирующих поверхностях	4	4	10	Тестирование; Собеседование

## Тема 1. Поверхность: основные понятия и методы анализа (ПК-4)

### Лекция.

#### 1. Определение понятия поверхности.

- 2.Необходимость вакуумирования при изучении поверхности твердого тела. Время образования монослоя.
- 3.Понятия и уравнения вакуумной техники: быстрота действия насоса, быстрота откачки объема, проводимость, поток, основное уравнение вакуумной техники (область его применения), криовакуумные насосы.
- 4.Приготовление атомарно-чистой поверхности.
- 5.Методы анализа поверхности: дифракция электронов, электронная спектроскопия, зондирование ионами, микроскопия.
- 6.Сканирующая зондовая микроскопия: тунельная и атомно-силовая (АСМ).
- 7.Контактный, бесконтактный, полуконтактный режимы АСМ.

#### **Практическое занятие.**

- 1.Расчет теплоты адсорбции по изостерам сорбции и по заданным временам жизни атомов на поверхности твердого тела.
- 2.Расчет величин покрытия слоя адсорбата по изотермам Генри и Лэнгмюра.
- 3.Определение значений коэффициентов аккомодации энергии атомов газа на поверхностях твердых тел по различным моделям.
- 2.Расчет величин покрытия слоя адсорбата по изотермам Генри и Лэнгмюра
- 3.Определение значений коэффициентов аккомодации энергии атомов газа на поверхностях твердых тел по различным моделям.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

- 1.Исторический очерк развития представлений о поверхности раздела фаз.
2. Молекулярное давление, поверхностное натяжение и методы его определения.

### **Тема 2. Смачивание (ПК-4)**

#### **Лекция.**

- 1.Краевой угол смачивания
- 2.Гидрофобные и гидрофильные поверхности
- 3.Адгезия и когезия
- 4.Флотация
- 5.Молекулярные теории смачивания

#### **Практическое занятие.**

Практическое занятие по определению краевого угла смачивания на разных поверхностях

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Расчеты величин работы адгезии и когезии.
2. Определение критического поверхностного натяжения смачивания

### **Тема 3. Адсорбция и десорбция (ПК-4)**

#### **Лекция.**

- 1.Основные определения. Физическая и химическая сорбция.

- 2.Изотермы, изостеры и изобары сорбции. Нахождение теплоты сорбции по изостерам.
- 3.Кинетика адсорбции, скорость адсорбции: выражения для изменения количества частиц на единице поверхности в единицу и для изменения количества монослоев в единицу времени.
- 4.Термическая десорбция. Уравнение Полани-Вигнера. Порядок кинетики десорбции.
- 5.Получение общего выражения для изотермы сорбции в виде зависимости давления газа от покрытия слоя адсорбентом.
- 6.Изотермы Генри, Лэнгмюра, Брунауэра, Эммета, Теллера(БЭТ).

#### **Практическое занятие.**

Лабораторная работа. Определение  $\chi$ - потенциала золя  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{AgI}$

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Практическое применение уравнения Релея в радиолокации и сигнализации.
2. Окрашенные коллоиды в природе и технике.

### **Тема 4. Перераспределение зарядов на контактирующих поверхностях (ПК-4)**

#### **Лекция.**

- 1.Образование ионного двойного электрического слоя
2. Образование электронного двойного электрического слоя. Поверхностные явления на поверхности раздела фаз диэлектриков
- 3.Образование «роевого» двойного электрического слоя
- 4.Теории образования двойного электрического слоя
- 5.Современные представления о строении двойного электрического слоя

#### **Практическое занятие.**

Семинар дискуссия. Вопросы для обсуждения

1. Образование электронного двойного электрического слоя. Поверхностные явления на поверхности раздела фаз диэлектриков
2. Образование «роевого» двойного электрического слоя

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Влияние поверхностной проводимости на электрокинетические явления
2. Особенности поверхностных процессов в капиллярно-пористых телах

### **4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства**

#### **4.1. Распределение баллов:**

4 семестр

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

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Поверхность: основные понятия и методы анализа	Собеседование	20	20 баллов - студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию 15-19 баллов – студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы 8-14 балла – студент владеет неполной информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы 0- 7 баллов - студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы
2.	Смачивание	Лабораторная работа	10	Запланировано выполнение 1 лабораторной работы. 1 балл - выполнение; 4 балла – расчеты и оформление; 5 баллов – защита теоретического материала к лабораторной работе
3.	Адсорбция и десорбция	Собеседование	20	20 баллов - студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию 15-19 баллов – студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы 8-14 балла – студент владеет неполной информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы 0- 7 баллов - студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы
		Тестирование(контрольный срез)	10	Тест состоит из 10 вопросов, 1 правильный ответ на вопрос - 1 балл
		Лабораторная работа	10	Запланировано выполнение 1 лабораторной работы. 1 балл - выполнение; 4 балла – расчеты и оформление; 5 баллов – защита теоретического материала к лабораторной работе
4.	Перераспределение зарядов на контактирующих поверхностях	Тестирование(контрольный срез)	10	тест содержит 10 вопросов, 1 балл за каждый верный ответ
		Собеседование	20	20 баллов - студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию 15-19 баллов – студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы 8-14 балла – студент владеет неполной информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы 0- 7 баллов - студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы
5.	Премиальные баллы		10	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены за постоянную активность во время опроса – 10 баллов
6.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		50	Студент может предоставить задания текущего контроля и контрольных срезов.
7.	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

##### **Лабораторная работа**

Тема 3. Адсорбция и десорбция

Тема: Электрофорез. Определение  $\zeta$ -потенциала золя  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{AgI}$

##### **Лабораторная работа**

Тема 2. Смачивание

Определение краевого угла смачивания на разных поверхностях

##### **Собеседование**

Тема 1. Поверхность: основные понятия и методы анализа

1. Краевой угол смачивания
2. Гидрофобные и гидрофильные поверхности
3. Адгезия и когезия
4. Флотация
5. Молекулярные теории смачивания

Тема 3. Адсорбция и десорбция

Коллоквиум

1. Адсорбционные слои и их влияние на свойства дисперсных систем. Молекулярное давление и поверхностное натяжение.
2. Методы измерения поверхностного натяжения.
3. Адсорбция как самопроизвольное сгущение на границе раздела фаз компонентов, понижающих поверхностное натяжение.
4. Уравнение Гиббса. Свободная поверхностная энергия ПАВ и ПНАВ.
5. Смачивание твердой поверхности. Связь адсорбции и смачивания.

6. Лиофобизация и лиофилизация поверхности.
7. Коллоидно-химические основы флотации.
8. Правило Ребиндера и правило Пескова-Фаянса.

#### Тема 4. Перераспределение зарядов на контактирующих поверхностях

1. Образование электронного двойного электрического слоя. Поверхностные явления на поверхности раздела фаз диэлектриков
2. Образование «роевого» двойного электрического слоя

### Тестирование

#### Тема 3. Адсорбция и десорбция

1. Какие вещества относятся к поверхностно неактивным в водных растворах?

(?) соли органических кислот;

(?) органические кислоты;

(?) спирты;

(?) электролиты.

2. Что такое поверхностная активность?

(?) способность снижать поверхностное натяжение;

(?) способность повышать поверхностное натяжение;

(?) ничего из перечисленного.

3. Как влияет повышение температуры на поверхностное натяжение?

(?) увеличивает;

(?) уменьшает;

(?) не изменяет.

4. Какое вещество лучше адсорбируется на поверхности водный раствор-газ?

(?) валериановая кислота;

(?) пропионовая кислота;

(?) масляная кислота;

(?) уксусная кислота.

5. Как называются вещества, при увеличении концентрации которых в воде наблюдаются уменьшение поверхностного натяжения и рост адсорбции?

(?) поверхностно-активные;

(?) поверхностно инактивные;

(?) ничего из перечисленного.

6. Как называются вещества, при увеличении концентрации которых в воде наблюдаются рост поверхностного натяжения и уменьшение адсорбции?

(?) поверхностно-активные;

(?) поверхностно неактивные;

(?) ничего из перечисленного.

7. Каким уравнением описывается изотерма мономолекулярной адсорбции?

(?) Гиббса;

(?) Шишковского;

(?) Фрейндлиха;

(?) Ленгмюра.

8. Каково значение краевого угла при полном смачивании?

(?) равен 0 градусов;

(?) больше 0 градусов;

(?) больше 0, но меньше 90 градусов;

(?) больше 90 градусов.

3. Какая кислота будет лучше адсорбироваться на активированном угле из водного раствора?

(?) уксусная;

(?) пропионовая;

(?) масляная;

(?) стериновая.

9. Как изменяется величина физической адсорбции при понижении температуры?

(?) увеличивается;

(?) уменьшается;

(?) не изменяется.

10. Каково условие самопроизвольного смачивания (растекания)?

(?) работа адгезии равна работе когезии;

(?) работа адгезии равна 0;

(?) работа адгезии больше работы когезии;

(?) работа адгезии меньше работы когезии.

1

#### Тема 4. Перераспределение зарядов на контактирующих поверхностях

1. Что такое электрофорез?

(?) течение жидкости в капилляре под действием ЭДС;

(?) возникновение ЭДС при оседании частиц;

(?) движение дисперсных частиц под действием ЭДС;

(?) возникновение ЭДС при течении жидкости через капилляр.

2. Какое явление называют электроосмосом?

(?) течение жидкости в капилляре под действием ЭДС;

(?) возникновение ЭДС при оседании частиц;

(?) движение дисперсных частиц под действием ЭДС;

(?) возникновение ЭДС при течении жидкости через капилляр.

3. Какие ионы являются противоионами для мицелл золя диоксида кремния?

(?) силска-ион;

(?) гидроксид-ион;

(?) катион воорода.

4. Что такое потенциал течения?

(?) течение жидкости в капилляре под действием ЭДС;

(?) возникновение ЭДС при оседании частиц;

(?) движение дисперсных частиц под действием ЭДС;

(?) возникновение ЭДС при течении жидкости через капилляр.

5. Какой заряд имеет коллоидная частица?

(?) одноименный с противоионами;

(?) одноименный с потенциалопределяющими ионами;

(?) электронейтральна.

6. Что называют границей скольжения?

(?) границу между адсорбционным и диффузионным слоями противоионов;

(?) границу, по которой происходит разрыв ДЭС при тепловом движении частиц;

(?) границу, по которой происходит разрыв ДЭС при наложении внешнего электрического поля;

(?) границу раздела фаз.

7. Как располагаются противоионы в пространстве в соответствии с теорией Гуи-Чепмена?

(?) рассеяны в пространстве на некотором расстоянии от границы раздела фаз, образуя диффузионный слой;

(?) расположены вблизи границы раздела фаз, образуя плоский конденсатор.

(?) часть противоионов расположена вблизи границы раздела фаз, образуя адсорбционный слой, часть рассеяна в пространстве, образуя диффузионный слой противоионов.

8. Какой из ионов обладает наибольшей способностью сжимать ДЭС в золе диоксида марганца, стабилизированном перманганатом калия?

(?) сульфат-ионы;

- (?) хлорид-ионы;
- (?) катионы бария;
- (?) катионы калия.

9. Как располагаются противоионы в пространстве в соответствии с теорией Штерна?

- (?) рассеяны в пространстве на некотором расстоянии от границы раздела фаз, образуя диффузионный слой;
- (?) расположены вблизи границы раздела фаз, образуя плоский конденсатор.
- (?) часть противоионов расположена вблизи границы раздела фаз, образуя адсорбционный слой, часть рассеяна в пространстве, образуя диффузионный слой противоионов.

10. Как изменяется положение границы скольжения при увеличении напряженности внешнего электрического поля?

- (?) граница скольжения удаляется от границы раздела фаз;
- (?) граница скольжения приближается к границе раздела фаз;
- (?) граница скольжения не смещается.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

### **Типовые вопросы зачета (ПК-4)**

Типовые вопросы зачета

- 1.Определение понятия поверхности.
- 2.Необходимость вакуумирования при изучении поверхности твердого тела. Время образования монослоя.
- 3.Понятия и уравнения вакуумной техники: быстрота действия насоса, быстрота откачки объема, проводимость, поток, основное уравнение вакуумной техники (область его применения), криовакуумные насосы.
- 4.Приготовление атомарно-чистой поверхности.
- 5.Методы анализа поверхности: дифракция электронов, электронная спектроскопия, зондирование ионами, микроскопия.
- 6.Сканирующая зондовая микроскопия: тунельная и атомно-силовая (АСМ).
- 7.Контактный, бесконтактный, полуконтактный режимы АСМ.

8. Краевой угол смачивания
9. Гидрофобные и гидрофильные поверхности
10. Адгезия и когезия
11. Молекулярные теории смачивания
12. Основные определения. Физическая и химическая сорбция.
13. Изотермы, изостеры и изобары сорбции. Нахождение теплоты сорбции по изостерам.
14. Кинетика адсорбции, скорость адсорбции: выражения для изменения количества частиц на единице поверхности в единицу и для изменения количества монослоев в единицу времени.
15. Термическая десорбция. Уравнение Полани-Вигнера. Порядок кинетики десорбции.
16. Получение общего выражения для изотермы сорбции в виде зависимости давления газа от покрытия слоя адсорбатом.
17. Изотермы Генри, Лэнгмюра, Брунауэра, Эммета, Теллера (БЭТ).
18. Образование ионного двойного электрического слоя
19. Образование электронного двойного электрического слоя. Поверхностные явления на поверхности раздела фаз диэлектриков
20. Образование «роевого» двойного электрического слоя
21. Теории образования двойного электрического слоя
22. Современные представления о строении двойного электрического слоя

#### Типовые задания для зачета (ПК-4)

##### Вопросы

1. Что называют границей скольжения?
2. Что такое потенциал течения?
3. Что называют электроосмосом?
4. Какое явление описывает теория Гуи-Чемпмена?

##### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ПК-4	Грамотно интерпретирует физико-химические процессы происходящие на межфазных границах твердых, жидких и газообразных фаз при решении конкретной задачи.
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ПК-4	Демонстрирует низкий уровень понимания сущности процессов на поверхности раздела фаз

## **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. Беляев А. П., Кучук В. И. Физическая и коллоидная химия : учебник. - 2-е изд., перераб. доп.. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 751 с.
2. Таныгина Е.Д. Смачивание и адсорбция : Учеб.пособие/ Е.Д.таныгина, П.Н. Бернацкий; Науч.ред. Л.Е.Цыганкова. - Тамбов: ТГУ, 2005. - 153с.

### **6.2 Дополнительная литература:**

1. Бондарева, Л. П., Мастюкова, Т. В. Физическая и коллоидная химия (Теория и практика) : учебное пособие. - 2022-10-08; Физическая и коллоидная химия (Теория и практика). - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. - 288 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/88444.html>
2. Конюхов В. Ю., Попов К. И., Артемьева А. А., Афанасьева Г. А., Виленский А. И., Гачок И. В., Глазкова И. В., Данильчук Т. Н., Колесник Г. Б. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 1. Физическая химия : Учебник для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2021. - 259 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/473081>

3. Конюхов В. Ю., Попов К. И., Артемьева А. А., Афанасьева Г. А., Виленский А. И., Гачок И. В., Глазкова И. В., Данильчук Т. Н., Колесник Г. Б. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 2. Коллоидная химия : Учебник для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2021. - 309 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/473383>
4. Цыганкова Л.Е. Сборник задач по адсорбции и коллоидной химии. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2000. - 61 с.
5. Цыганкова Л.Е. Лабораторный практикум по физической химии : учеб.пособие для студ. химических факультетов ун-тов. - Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2010. - 182с.

### 6.3 Иные источники:

1. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система - <http://www.biblioclub.ru>
2. учебные материалы на сайте химического факультета МГУ - <http://www.chem.msu.su/rus/chemistry>

## 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

7-Zip 9.20

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Abby FineReader 10.0

Skype

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. IPR BOOKS: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
3. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
4. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>
5. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
7. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>

### Электронная информационно-образовательная среда

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](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.