

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра физической химии**

Авторы-составители: **Щербань Марина Григорьевна**

Рабочая программа дисциплины  
**ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**  
Код УМК 34393

Утверждено  
Протокол №5  
от «07» мая 2024 г.

Пермь, 2024

## **1. Наименование дисциплины**

Физическая и коллоидная химия

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **20.03.01** Техносферная безопасность  
направленность Безопасность технологических процессов химических и нефтехимических производств

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Физическая и коллоидная химия** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**20.03.01** Техносферная безопасность (направленность : Безопасность технологических процессов химических и нефтехимических производств)

**ОПК.1** Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

#### **Индикаторы**

**ОПК.1.1** Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направление подготовки</b>	20.03.01 Техносферная безопасность (направленность: Безопасность технологических процессов химических и нефтехимических производств)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	6
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	14
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	14
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (6 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### **Физическая и коллоидная химия. Первый семестр**

Физическая и коллоидная химия завершает курс общих химических дисциплин, являясь необходимой частью для современной теоретической подготовки и практической деятельности провизора.

Для успешного овладения курсом физической и коллоидной химии необходимы глубокие знания в области математики, физики, общей и неорганической, органической и аналитической химий.

Физическая и коллоидная химия является предшествующей для изучения дисциплин: фармакология; клиническая фармакология; фармацевтическая химия; токсикологическая химия и фармакогнозия, фармацевтическая технология. Все они для решения общих и конкретных задач пользуются физико-химическими закономерностями и физико-химическими методами.

Преподавание дисциплины требует постоянного усиления профессиональной ориентации отдельных разделов с учетом физико-химических явлений, с которыми будущие специалисты встретятся в фармацевтической промышленности.

Материал курса служит естественнонаучной основой формирования знаний и умений для медико-биологических и профильных дисциплин (биологической, фармацевтической, токсикологической химии, фармакогнозии и фармакологии и фармацевтической технологии), а так же для практической деятельности провизора.

### **Химическая термодинамика**

1. Основные понятия и определения термодинамики.
2. Идеальные газы. Уравнения состояния газов.
3. Внутренняя энергия, теплота, работа.
4. Первый закон термодинамики. Энтальпия.
5. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса.
6. Уравнение Кирхгоффа.
7. Второй закон термодинамики. Энтропия.
8. Абсолютное значение энтропии. Постулат Планка.
9. Уравнение Гиббса. Термодинамические потенциалы.
10. Энергия Гельмгольца и энергия Гиббса.
11. Химический потенциал идеального газа.

### **Учение о равновесии**

1. Уравнение изотермы химической реакции.
2. Закон действия масс. Термодинамические константы равновесия.
3. Принцип подвижного равновесия.
4. Зависимость константы равновесия от температуры. Изобара и изохора химической реакции. Интегрирование уравнения изобары.
5. Уравнение изобары как количественное выражение принципа Ле Шателье.
6. Гетерогенное равновесие.

### **Основы теории растворов**

1. Метод физико-химического анализа. Диаграммы состав-свойство.
2. Коллигативные свойства растворов: осмос, криоскопия, эбуллиоскопия.
3. Растворы электролитов. Изотонический коэффициент.
4. Электрическая проводимость растворов. Удельная, молярная и эквивалентная проводимость.
5. Подвижности ионов. Связь электрической проводимости с подвижностями ионов.
9. Практическое использование измерений электрической проводимости (кондуктометрическое титрование, определение степени и константы диссоциации слабых электролитов, растворимости труднорастворимых солей.

### **Электрохимические процессы**

1. Электрохимический потенциал. Уравнение Нернста.
2. Классификация электродов.
3. Электрохимические цепи.
4. Термодинамика гальванического элемента

### **Кинетика химических реакций**

1. Скорость реакции. Закон действующих масс и кинетические уравнения реакций. Молекулярность и порядок реакции.
2. Константы скорости реакций нулевого, первого, второго, n-го порядков.
3. Период полупревращения. Способы определения порядка реакции.
5. Зависимость скорости реакции от температуры, уравнение Аррениуса. Энергия активации.
6. Основы теории катализа

### **Основы физико-химии дисперсных систем**

1. Основные представления о дисперсных системах и их характеристиках. Молекулярно-кинетические, оптические, электрокинетические свойства дисперсных систем.
2. Основы теории устойчивости дисперсных систем

### **Поверхностные явления и адсорбция**

1. Общая характеристика поверхностных явлений. Внутреннее давление, смачивание, адгезия, когезия.
2. Основы теории адсорбции. Теория мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра. Адсорбция на границах раздела твёрдое тело - газ, твёрдое тело - жидкость, жидкость-газ. Поверхностная активность, мицеллообразование, солюбилизация

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Виноградова, Т. В. Кинетика простых гомогенных реакций : учебное пособие / Т. В. Виноградова ; под редакцией В. Ф. Марков. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 75 с. — ISBN 978-5-7996-1103-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/66160.html>
2. Дерябин, В. А. Физическая химия дисперсных систем : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Дерябин, Е. П. Фарафонтова ; под научной редакцией Е. А. Кулешова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 86 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05387-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/454670>
3. Дерябин, В. А. Физическая химия дисперсных систем : учебное пособие / В. А. Дерябин, Е. П. Фарафонтова ; под редакцией Е. А. Кулешов. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 88 с. — ISBN 978-5-7996-1450-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/66609.html>
4. Григорьева, Л. С. Физическая химия : учебное пособие / Л. С. Григорьева, О. Н. Трифонова. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 149 с. — ISBN 978-5-7364-0911-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/26215>
5. Шеин А. Б. Физическая химия. курс лекций : учебное пособие для студентов химического факультета, обучающихся по специальности и направлению "Химия" Ч. 2. Химическая кинетика, электрохимия / А. Б. Шеин, М. А. Виноградова ; Федеральное агентство по образованию, Пермский государственный университет. - Пермь, 2010, ISBN 978-5-7944-1424-0.-4041.-Библиогр.: с. 400
6. Белик В. В., Киенская К. И. Физическая и коллоидная химия: учебник для студентов среднего профессионального образования, обучающихся по группе специальностей 2500 "Химическая технология" / В. В. Белик, К. И. Киенская. - Москва: Академия, 2006, ISBN 5-7695-2804-4.-288.
7. Яковлева, А. А. Коллоидная химия : учебное пособие для вузов / А. А. Яковлева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 209 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-05180-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/438930>
8. Шеин А. Б. Физическая химия. курс лекций : учебное пособие для студентов химического факультета, изучающих дисциплину "Химическая термодинамика" Ч. 1. Термодинамика, химическая термодинамика, основы теории растворов / А. Б. Шеин, М. А. Виноградова ; Федеральное агентство по образованию, Пермский государственный университет. - Пермь, 2008, ISBN 978-5-7944-1122-5.-2542.- Библиогр.: с. 251

### Дополнительная:

1. Зимон А. Д. Мир частиц: Коллоидная химия для всех / А. Д. Зимон ; ред. Ф. Д. Овчаренко. - Москва: Наука, 1988. -192.-Библиогр.: с. 190
2. Пасынский А. Г. Биофизическая химия: учебное пособие для студентов университетов / А. Г. Пасынский. - Москва: Высшая школа, 1968. -432.-Библиогр. в конце глав
3. Харитонов Ю. Я. Физическая химия: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 060301.65 "Фармация" по дисциплине "Физическая и коллоидная химия" / Ю. Я. Харитонов. -



Москва:ГЭОТАР-Медиа,2013, ISBN 978-5-9704-2390-5.-608.-Библиогр.: с. 602

## 9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

[https://elementy.ru/catalog/3548/Khimik\\_ru\\_xumuk\\_ru](https://elementy.ru/catalog/3548/Khimik_ru_xumuk_ru) Химик.ру

<https://yandex.ru/video/preview?filmId=12983141257908777433&text=%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8> Лекция по химической термодинамике

<https://www.youtube.com/watch?v=6jgqLhmklx8> Термодинамика фазовых равновесий

<http://www.chemport.ru> Химический портал

<http://www.chem.msu.ru/rus/library/welcome.html> Электронная библиотека химического факультета МГУ

<https://www.youtube.com/watch?v=QmsMkkgHPa4> Лекция по кинетике химических реакций

<http://www.nanometer.ru/> Портал нанотехнологического сообщества

<https://www.youtube.com/watch?v=TW479qVKqWs> Коллоидная химия. Физико-химия поверхностных явлений

<http://colloid.distant.ru/1-test.html> Сайт кафедры коллоидной химии РХТУ

<http://www.nanonewsnet.ru/> Нанотехнологии Nanonewsnet

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Физическая и коллоидная химия** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- 1 Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- 2 Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- 3 Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
- 4 Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, он-лайн энциклопедии и т.д.).

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные и практические занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Лабораторные занятия:

1. Лаборатория коллоидной химии, оснащённая специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в паспорте лаборатории.

2.Лаборатория физической химии, оснащённая специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в паспорте лаборатории.

Самостоятельная работа:

1.Лаборатория коллоидной химии, оснащённая специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в паспорте лаборатории.

2.Лаборатория физической химии, оснащённая специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в паспорте лаборатории.

3.Аудитория для самостоятельной работы, оснащённая компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду интернета;

4.Помещения Научной библиотеки ПГНИУ

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Физическая и коллоидная химия**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.1**

**Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Знание основных понятий и законов термодинамики, кинетики, электрохимии, теории растворов и фазовых равновесий; умение распространять полученные знания к реальным объектам; владение навыками решения типовых расчётных задач;</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Не знает основных понятий и закономерностей термодинамики, кинетики, электрохимии, теории растворов и фазовых равновесий; Не владеет навыками решения типовых задач по вышеуказанным разделам; не имеет адекватного представления о картине мира на основе вышеуказанных законов; отсутствие знаний, необходимых для дальнейшего продолжения учёбы и работы по специальности</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Обладает фрагментарными знаниями основных разделов физической химии (химическая термодинамика, кинетика химических и электрохимических реакций, теория химического равновесия и фазовых переходов, электрохимия); Слабое владение навыками решения расчётных задач; слабо сформированные представления о картине мира на основе законов физической химии</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> Сформированные, но имеющие некоторые пробелы знания основных разделов физической химии. В трактовке понятий могут встречаться незначительные не принципиальные погрешности. Использование полученных знаний применительно к объектам профессиональной деятельности. Сформированное, с некоторыми недочётами, умение решать типовые расчётные задачи.</p> <p align="center"><b>Отлично</b> Всестороннее, систематическое, глубокое знание основных понятий и законов термодинамики, кинетики, электрохимии.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Умение самостоятельно, безошибочно выполнять теоретические расчёты, свободное распространение полученных знаний применительно к будущей профессиональной деятельности, владение основной и дополнительной литературой.</p>
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Знание основных законов и положений химии дисперсных систем и поверхностных явлений; умение объяснять на основе полученных знаний закономерности явлений, протекающих на границе раздела фаз и свойства дисперсных систем; владение методами обработки результатов физико-химических измерений и вычисления параметров дисперсных систем и поверхностного слоя</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>наличие принципиальных ошибок при выполнении заданий теоретического и практического характера по разделу химии дисперсных систем и поверхностных явлений, отсутствие знаний, необходимых для дальнейшего продолжения учёбы и работы по специальности</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Существуют пробелы в знаниях основных положений химии дисперсных систем и термодинамики поверхностных явлений, наличие ошибок при выполнении заданий теоретического и практического характера, затруднения при проведении расчётов</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Систематические знания в области химии дисперсных систем и термодинамики поверхностных явлений. Умение объяснять на основе полученных знаний свойства дисперсных систем и явлений, протекающих на границе раздела фаз. Владение методами обработки результатов физико-химических измерений и вычисления параметров дисперсных систем и поверхностного слоя. Возможны незначительные непринципиальные погрешности в трактовке понятий.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Глубокие систематические знания в области химической кинетики химии дисперсных систем и термодинамики поверхностных явлений. Умение объяснять закономерности явлений, протекающих на границе раздела фаз и свойства дисперсных систем. Свободное владение методами обработки результатов физико-химических измерений и вычисления параметров дисперсных</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>систем. Владение основной и дополнительной литературой по изучаемому разделу</p>
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Знание теоретического материала по реферируемой тематике; Владение навыками поиска, анализа, систематизации литературных данных; Умение представлять полученную информацию в виде презентации и доклада, вести дискуссию</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не владеет материалом по реферируемой тематике; не знает, каким образом данная информация может быть применена к биологическим системам. Не умеет работать с источниками информации и оформлять её в соответствии с ГОСТ; Не умеет представлять полученную информацию в виде презентации и доклада; Не отвечает на вопросы по теме сообщения, не ведёт дискуссию с другими докладчиками</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Слабое владение материалом по реферируемой тематике; Скучные умения работать с источниками информации. и оформлять её в соответствии с ГОСТ; Частично отражающие тематику, плохо соответствующие друг другу доклад и презентация; Докладчик не отвечает на вопросы по теме сообщения; не ведёт дискуссию с другими докладчиками</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Реферат отражает заданную тему, написан с использованием периодической литературы, содержит иллюстративный материал, в оформлении могут быть допущены незначительные погрешности; Сообщение и презентация соответствуют друг другу, докладчик владеет информацией, испытывает затруднения при ответах на дополнительные вопросы, пассивен в дискуссии</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>Реферат полностью отражает заданную тему, написан с использованием классических источников и периодической литературы, содержит иллюстративный материал,аккуратно оформлен; Сообщение и презентация соответствуют друг другу, докладчик уверенно и полностью владеет информацией, отвечает на дополнительные</p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
		<b>Отлично</b> вопросы, принимает активное участие в дискуссии

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС 2019

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Химическая термодинамика <b>Входное тестирование</b>	Знать основные понятия и законы общей химии, владеть навыками решения простейших расчётных задач, уметь производить математические операции: дифференцирование, интегрирование, решать квадратные уравнения
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Кинетика химических реакций <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	знание основных теорий, учений и концепций в области химической термодинамики, кинетики, электрохимии; умение применять полученные знания к биологическим системам; владение основными методами решения типовых задач по указанным разделам
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Поверхностные явления и адсорбция <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знать основные положения химии дисперсных систем и поверхностных явлений. Уметь применять полученные знания для объяснения свойств биологических систем и явлений, протекающих на границе раздела фаз. Владеть методами решения типовых расчётных задач по этому разделу



<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	итоговый контроль <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Владение материалом по реферируемой тематике; Умение работать с источниками информации и оформлять её в соответствии с ГОСТ; Умение представлять полученную информацию в виде презентации и доклада; Отвечать на вопросы по теме сообщения и вести дискуссию с другими докладчиками

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Химическая термодинамика**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знание базовых понятий курса общей химии, физического смысла и единиц измерения важнейших физико-химических констант (4 вопроса по 1 баллу)	4
Нахождение производной степенной функции	2
Решение задачи на расчёт концентрации и массовой доли	2
Проведение термодинамических расчётов	1
Решение квадратного уравнения	1

#### **Кинетика химических реакций**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Ответы на вопросы тестового характера (15 вопросов по 1 баллу)	15
Решение расчётных задач (3 задачи по 3 балла)	9
Дать краткий ответ на вопрос теоретического характера (3 вопроса по 2 балла)	6

#### **Поверхностные явления и адсорбция**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
------------------------------	--------------

Знает основные положения химии дисперсных систем и термодинамики поверхностных явлений. Предлагается 15 вопросов тестового характера. Каждый вопрос оценивается в один балл.	15
Решает типовые расчётные задачи по химии дисперсных систем и термодинамике поверхностных явлений. Предлагается решить 3 задачи. Верно решённая задача оценивается в 3 балла.	9
Умеет применять теоретические знания для объяснения свойств биологических систем и явлений, протекающих на границе раздела фаз. Предлагается решить две задачи с биологическим содержанием. Верно решённая задача оценивается в 3 балла.	6

### **ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Оригинальность содержания реферата с учётом новизны и количества использованных источников	15
ведение дискуссии с другими докладчиками	5
Презентация по теме реферата	5
ответы на вопросы по теме реферата	5
Оформление реферата в соответствии с ГОСТ	5
Устное сообщение по теме реферата	5