

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное 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 87960

Утверждено
Протокол №6
от «14» мая 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Физическая и коллоидная химия

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Специальность: **33.05.01** Фармация

направленность Программа широкого профиля

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

33.05.01 Фармация (направленность : Программа широкого профиля)

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

Направления подготовки	33.05.01 Фармация (направленность: Программа широкого профиля)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	6
Объем дисциплины (з.е.)	5
Объем дисциплины (ак.час.)	180
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	70
Проведение лекционных занятий	14
Проведение практических занятий, семинаров	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	42
Самостоятельная работа (ак.час.)	110
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (6 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Химическая термодинамика

1. Основные понятия и определения термодинамики.
2. Идеальные газы. Уравнения состояния газов. Неидеальные газы.
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 и реального газов.
12. Фугитивность (летучесть), активность, коэффициент активности реального газа.

Учение о равновесии

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

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.
4. Классификация сложных реакций.
5. Зависимость скорости реакции от температуры, уравнение Аррениуса. Энергия активации.
6. Теория переходного состояния (активированного комплекса).

Растворы

1. Метод физико-химического анализа. Диаграммы состав-свойство. Принципы непрерывности и соответствия (Н.С.Курнаков).
2. Неограниченно растворимые друг в друге жидкости. Первый закон Гиббса-Коновалова.
3. Азеотропные растворы. Второй закон Гиббса-Коновалова.
4. Ограниченная взаимная растворимость жидкостей. Влияние температуры на растворимость.
5. Диаграммы растворимости (плавкости) двухкомпонентных систем.
6. Идеальная растворимость твердых веществ в жидкости (уравнение Шредера).

Свойства растворов электролитов. Электрохимические процессы

1. Общая характеристика растворов электролитов. Коллигативные свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент.
2. Основы электростатической теории сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Вычисление коэффициентов активности. Ионные и средние ионные коэффициенты активности.
3. Равновесия в растворах электролитов. Термодинамические и практические константы равновесия (константы диссоциации, гидролиза, ионное произведение воды, произведение растворимости); влияние

ионной силы.

4. Электрическая проводимость растворов. Удельная, молярная и эквивалентная проводимость.
5. Подвижности ионов. Связь электрической проводимости с подвижностями ионов.
6. Зависимость от концентрации; предельная эквивалентная проводимость.
7. Зависимость электрической проводимости от температуры, природы электролита и растворителя.
8. Числа переноса, их использование для определения электрической проводимости ионов.
9. Практическое использование измерений электрической проводимости (кондуктометрическое титрование, определение степени и константы диссоциации слабых электролитов, растворимости труднорастворимых солей).

Классификация дисперсных систем

1. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды. Классификация свобододисперсных систем по размерам частиц. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы.

Термодинамика поверхностных явлений

1. Общая характеристика поверхностной энергии. Поверхностное натяжение как мера энергии Гиббса межфазной поверхности. Внутренняя (полная) удельная поверхностная энергия.
2. Адсорбция и поверхностное натяжение. Связь адсорбции с параметрами системы: изотерма, изопикна и изостера адсорбции. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса. Гиббсовская адсорбция. Частное выражение уравнения Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества.
3. Адгезия, смачивание и растекание жидкостей. Адгезия и когезия. Природа сил межфазного взаимодействия. Уравнение Дюпре для работы адгезии. Смачивание и краевой угол. Значение адгезии, смачивания и растекания в химической технологии.
4. Уравнение мономолекулярной адсорбции Ленгмюра и его анализ. Определение констант этого уравнения (линейная форма уравнения Ленгмюра). Уравнение Фрейндлиха.
5. Адсорбция поверхностно-активных веществ. Влияние строения молекул ПАВ на поверхностную активность, правило Траубе. Определение строения адсорбционного слоя и размеров молекул ПАВ.

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. 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. - 404 с. - Библиогр.: с. 400
2. Яковлева, А. А. Коллоидная химия : учебное пособие для вузов / А. А. Яковлева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 209 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05180-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/454103>
3. Коллоидная химия : практические работы для студентов 4 курса дневного отделения, обучающихся по специальности 050101.65 (032300) – «Химия» и направлению 540101.61 – «Химическое образование» / составители И. И. Михаленко. — Москва : Московский городской педагогический университет, 2010. — 52 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/26502>
4. 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. - 254 с. - Библиогр.: с. 251
5. Березовчук, А. В. Физическая химия : учебное пособие / А. В. Березовчук. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1816-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/81087.html>

Дополнительная:

1. Булл Г. Б. Физическая биохимия: научное издание / Г. Б. Булл ; пер. с англ. Г. А. Деборин ; ред. А. Г. Пасынский. - Москва: Издательство иностранной литературы, 1949. - 412 с. - Библиогр.: с. 395-398. - Предм. указ.: с. 399-407
2. Зимон А. Д. Мир частиц: Коллоидная химия для всех / А. Д. Зимон ; ред. Ф. Д. Овчаренко. - Москва: Наука, 1988. - 192 с. - Библиогр.: с. 190
3. Зимон А. Д. Аэрозоли, или Джинн, вырвавшийся из бутылки / А. Д. Зимон. - Москва: Химия, 1993, ISBN 5-7245-0581-9. - 208 с.
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. Бударин Л. И., Сахарчук И. И., Чекман И. С. Физическая химия и клиническая фармакология сердечных гликозидов: научное издание / Л. И. Бударин, И. И. Сахарчук, И. С. Чекман. - Киев: Наукова думка, 1985. - 200 с. - Библиогр. в конце глав
6. Зимон А. Д. Что такое адгезия / А. Д. Зимон. - Москва: Наука, 1983. - 176 с.
7. Зимон А. Д. Адгезия жидкости и смачивание / А. Д. Зимон. - Москва: Химия, 1974. - 412 с.

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

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

<http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека

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

<http://www.hij.ru/> Научно-популярный журнал «Химия и жизнь»

<http://xumuk.ru/> Сайт о химии для химиков XuMuK.ru

<http://web.archive.org> Соросовский образовательный журнал, 1995-2001 гг.

<http://www.chem.msu.ru/rus/journals/jvho/> Журнал Российского химического общества им. Д. И. Менделеева (Российский химический журнал)

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 выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**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

1. Лекционные занятия: Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
2. Занятий семинарского типа (семинары, практические занятия): Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
3. Лабораторные занятия: «Учебная лаборатория по коллоидной химии», оснащённая специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в паспорте лаборатории; «Учебная лаборатория по физической химии», оснащённая специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в паспорте лаборатории.
4. Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или

маркерной доской.

5. Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

6. Самостоятельная работа: «Учебная лаборатория по коллоидной химии», оснащённая специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в паспорте лаборатории; «Учебная лаборатория по физической химии», оснащённая специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в паспорте лаборатории.

7. Аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. 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>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>знать основные теории, учения и концепции в области химической термодинамики, кинетики, электрохимии, химии дисперсных систем и поверхностных явлений; уметь выстраивать на основе знаний основных разделов физической и коллоидной химии научную картину мира, применять полученные знания к биологическим системам; владеть методами решения типовых задач, проведения эксперимента, обработки экспериментальных результатов по физической и коллоидной химии</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>обучающийся не знает основные теории, учения и концепции в области химической термодинамики, кинетики, электрохимии, химии дисперсных систем и поверхностных явлений; не умеет выстраивать на основе экспериментальных результатов и положений основных разделов физической и коллоидной химии научную картину мира, применять полученные знания к биологическим системам; не владеет методами решения типовых задач по указанным разделам, выполнения необходимых физико-химических расчетов в физической и коллоидной химии, проведения экспериментов, способствующих формированию представлений о научной картине мира</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов физической химии, химии дисперсных систем и поверхностных явлений; самостоятельно не способен на основе экспериментальных результатов и положений основных разделов физической и коллоидной химии представить научную картину мира; испытывает значительные затруднения при решении типовых задач по физической и коллоидной химии; слабо владеет методами выполнения необходимых физико-химических расчетов в физической и коллоидной химии, экспериментов, способствующих</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>формированию представлений о научной картине мира</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>обучающийся демонстрирует сформированные знания основных разделов физической химии, химии дисперсных систем и поверхностных явлений; способен на основе знаний основных разделов физической и коллоидной химии представить научную картину мира; испытывает незначительные затруднения при решении типовых задач по химической термодинамике, кинетике, электрохимии; в достаточной степени владеет методами выполнения необходимых физико-химических расчетов в физической и коллоидной химии, методиками проведения экспериментов, способствующих формированию представлений о научной картине мира</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>обучающийся демонстрирует сформированные знания основных разделов физической химии, химии дисперсных систем и поверхностных явлений; способен на основе знаний основных разделов физической химии представить научную картину мира; не испытывает затруднений при решении типовых задач по химической термодинамике, кинетике, электрохимии; демонстрирует уверенное владение методами выполнения необходимых физико-химических расчетов в физической и коллоидной химии, проведения экспериментов, способствующих формированию представлений о научной картине мира</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

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 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Химическая термодинамика Входное тестирование	Знать основные принципы и законы общей химии, Владеть основными навыками математических операций (интегрирование, дифференцирование степенных функций, квадратные уравнения, и т.д.), умеет решать простейшие расчётные задачи
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Свойства растворов электролитов. Электрохимические процессы Письменное контрольное мероприятие	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
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Классификация дисперсных систем Письменное контрольное мероприятие	Знание основных понятий химии дисперсных систем и термодинамики поверхностных явлений. Умение применять теоретические знания для объяснения свойств биологических систем и явлений, протекающих на границе раздела фаз; Владение методами решения типовых расчётных задач по данному разделу

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Термодинамика поверхностных явлений Итоговое контрольное мероприятие	знание основных понятий и закономерностей физической и коллоидной химии; владение методами проведения экспериментов с применением соответствующих приборов и оборудования, умение проводить необходимые физико-химические расчеты с применением соответствующего ПО; умение обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию в виде лабораторных отчетов;

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**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основные принципы и законы общей химии: 4 вопроса по одному баллу	4
Умеет решать простейшие расчётные задачи: задача на расчёт теплового эффекта химической реакции - 1 балл; задача на расчёт концентраций - 2 балла	3
Владеет основными навыками математических операций: решение квадратного уравнения - 1 балл; дифференцирование (интегрирование) выражения - 2 балла	3

Свойства растворов электролитов. Электрохимические процессы

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

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

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

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основные определения и положения химической термодинамики, термодинамики, электрохимии, теории растворов. Предлагается 15 вопросов тестового характера. Каждый вопрос оценивается в один балл	15
Решает типовые расчётные задачи по разделам: химическая термодинамика, кинетика, электрохимия, теория растворов. Предлагается три расчётных задачи. Верно решённая задача оценивается в 3 балла	9
Применяет основные положения химической термодинамики, кинетики, электрохимии, теории растворов к биологическим системам. Предлагается решить две расчётные задачи с биологическим содержанием. Верно решённая задача оценивается в 3 балла.	6

Классификация дисперсных систем

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

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

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

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
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

Термодинамика поверхностных явлений

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

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

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

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Умеет обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию в виде лабораторных отчетов, контролирует правильность полученных результатов. Сдаются отчёты по 10 лабораторным работам. Максимальная оценка за отчёт по одной работе составляет 3 балла. 1 балл - своевременная сдача отчётов.	31
Владеет теоретическим материалом, необходимым для успешного прохождения лабораторного практикума. Предлагается письменно ответить на три вопроса. Верный ответ оценивается в 2 балла.	6
Умеет преобразовывать исходные данные, строить соответствующие графические зависимости, рассчитывать необходимые параметры с использованием соответствующего ПО. Предлагается решить задачу с преобразованием исходных данных, построением соответствующих графических зависимостей и расчётом необходимых характеристик.	3