

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра физической химии

**Авторы-составители: Щербань Марина Григорьевна
Чернов Дмитрий Викторович**

Рабочая программа дисциплины
ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ
Код УМК 96200

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.)	6
Объем дисциплины (ак.час.)	216
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	84
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	42
Самостоятельная работа (ак.час.)	132
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

Изучение раздела позволит выпускникам впоследствии решить ряд важных практических вопросов, таких как:

- расчет тепловых эффектов процессов для различных условий;
- определение температур или теплот фазовых переходов;
- выбор оптимального технологического режима проведения процесса;
- определение условий подавления побочных (нежелательных) реакций и процессов;
- определение областей устойчивости вещества.

Эти и другие важные вопросы химическая термодинамика решает, не прибегая к данным о внутреннем строении вещества, используя лишь такие макроскопические, определяемые экспериментально параметры, как давление, температура, объем, концентрация и др.

Учение о равновесии. Растворы

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.

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.

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).
7. Кинетика ферментативных реакций.

КМ по физической химии

1. Химическая термодинамика
2. Учение о равновесии
3. Растворы
4. Кинетика химических реакций
5. Свойства растворов электролитов
6. Электрохимические процессы

Дисперсные системы: классификация, свойства

1. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды. Классификация свободнодисперсных систем по размерам частиц. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы.
2. Молекулярно-кинетические, оптические, электрокинетические свойства дисперсных систем.

Термодинамика поверхностных явлений

1. Общая характеристика поверхностной энергии. Поверхностное натяжение как мера энергии Гиббса межфазной поверхности.
3. Адсорбция и поверхностное натяжение. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса. Гиббсовская адсорбция. Частное выражение уравнения Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества.
4. 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.
5. Уравнение мономолекулярной адсорбции Ленгмюра и его анализ. Определение констант этого уравнения (линейная форма уравнения Ленгмюра). Уравнение Фрейндлиха.
6. Адсорбция поверхностно-активных веществ. Влияние строения молекул ПАВ на поверхностную активность, правило Траубе. Определение строения адсорбционного слоя и размеров молекул ПАВ.

Теория устойчивости дисперсных систем

1. Агрегативная устойчивость дисперсных систем
2. Строение коллоидной мицеллы. Электрокинетический потенциал
3. Электролитная коагуляция

КМ по коллоидной химии

1. Классификация дисперсных систем
2. Молекулярно-кинетические, оптические, электрокинетические свойства дисперсных систем
3. Термодинамика поверхностных явлений

4. Устойчивость дисперсных систем

Итоговое контрольное мероприятие

1. Химическая термодинамика
2. Учение о равновесии
3. Растворы
4. Кинетика химических реакций
5. Свойства растворов электролитов
6. Электрохимические процессы
7. Классификация дисперсных систем
8. Молекулярно-кинетические, оптические, электрокинетические свойства дисперсных систем
9. Термодинамика поверхностных явлений
10. Устойчивость дисперсных систем

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 аудиторные 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. Кудряшева, Н. С. Физическая и коллоидная химия : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 379 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-7159-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.ura.it.ru/bcode/431892>
2. Коллоидная химия. Примеры и задачи : учебное пособие для вузов / В. Ф. Марков, Т. А. Алексеева, Л. А. Брусницына, Л. Н. Маскаева ; под научной редакцией В. Ф. Маркова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 186 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-02639-9 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1922-0 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.ura.it.ru/bcode/438181>
3. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 2. Коллоидная химия : учебник для академического бакалавриата / В. Ю. Конюхов [и др.] ; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 309 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06720-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.ura.it.ru/bcode/441314>
4. Кудряшева, Н. С. Физическая и коллоидная химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 379 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00447-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://ura.it.ru/bcode/450718>
5. Дерябин В. А. Физическая химия дисперсных систем: Учебное пособие/Дерябин В. А..- Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015, ISBN 978-5-7996-1450-8.-88. <http://www.iprbookshop.ru/66609.html>
6. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 1. Физическая химия : учебник для академического бакалавриата / В. Ю. Конюхов [и др.] ; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 259 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06719-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.ura.it.ru/bcode/439015>

Дополнительная:

1. Физическая химия: расчетные работы. В 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для академического бакалавриата / Е. И. Степановских [и др.] ; под научной редакцией В. Ф. Маркова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 158 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07689-9 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1691-5 (Изд-во Урал. ун-та). — ISBN 978-5-7996-1688-5 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.ura.it.ru/bcode/441499>
2. Зимон А. Д. Мир частиц: Коллоидная химия для всех/А. Д. Зимон ; ред. Ф. Д. Овчаренко.- Москва:Наука,1988.-192.-Библиогр.: с. 190
3. Зимон Анатолий Давыдович Аэрозоли, или Джинн, вырвавшийся из бутылки/Анатолий Давыдович Зимон.-М.:Химия,1993, ISBN 5-7245-0581-9.-208.
4. Зимон А. Д. Что такое адгезия/А. Д. Зимон.-Москва:Наука,1983.-176.
5. Физическая химия: расчетные работы. В 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для академического

бакалавриата / Е. И. Степановских [и др.] ; под научной редакцией В. Ф. Маркова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 133 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07686-8 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1689-2 (Изд-во Урал. ун-та). — ISBN 978-5-7996-1688-5 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/441497>

6. 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

7. Красовский И. В.,Вайль Е. И.,Безуглый В. Д. Физическая и коллоидная химия:учебник для фармацевтических специальностей вузов/И. В. Красовский, Е. И. Вайль, В. Д. Безуглый.-Киев:Вища школа,1983.-352.-Библиогр.: с. 346

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

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

<https://www.youtube.com/watch?v=TW479qVKqWs> Лекция по коллоидной химии

[https://yandex.ru/video/preview/?filmId=11166287054274609885&url=http%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3DGBuOeN9GALw&text=%D0%AD%D1%84%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%9B%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%81%D0%B0%20\(Lotus%20Effect\)&path=sharelink](https://yandex.ru/video/preview/?filmId=11166287054274609885&url=http%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3DGBuOeN9GALw&text=%D0%AD%D1%84%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%9B%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%81%D0%B0%20(Lotus%20Effect)&path=sharelink) Поверхностные явления. Смачивание

<https://yandex.ru/video/preview/?filmId=14948205515432048689&url=http%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3DSA9SqVcjLTE&text=%D0%9A%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D0%BB%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D1%8F%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F&pat> Капиллярные явления

https://youtu.be/Y5d1z_qeAqQ Теория ДЛФО

<http://www.nanometer.ru/> Нанометр - нанотехнологический портал

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

<https://www.studmed.ru> Учебно-методическая литература для учащихся и студентов

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 физической химии. Уметь применять полученные знания к объектам профессиональной деятельности. Владеть методами решения типовых задач по изучаемым разделам физической химии</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Отсутствие знаний основных понятий и законов физической химии. Отсутствие умений проводить физико-химические расчёты либо наличие в них принципиальных ошибок. Отсутствие представлений о связи основных законов физической химии с реальными объектами</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знание основных понятий и законов основных разделов физической химии в объёме, достаточном для дальнейшего продолжения учёбы. Значительные затруднения в проведении физико-химических расчётов, устранение погрешностей с помощью преподавателя. Наличие слабых представлений о связи основных законов физической химии с реальными объектами</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знания основных понятий и законов физической химии носят систематический характер, в трактовке понятий встречаются незначительные непринципиальные погрешности. Незначительные затруднения при решении типовых задач. Умение использовать основные законы физической химии при описании объектов профессиональной деятельности. Владение основной литературой по изученному разделу.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Всестороннее, систематическое, глубокое знание основных понятий и законов разделов физической химии. Умение самостоятельно, безошибочно выполнять</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>теоретические расчёты. Свободное распространение полученных знаний применительно к будущей профессиональной деятельности. Владение основной и дополнительной литературой.</p>
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Знать основные теории, положения и законы коллоидной химии. Уметь применять теоретические знания для объяснения свойств объектов профессиональной деятельности. Владеть методами решения типовых расчётных задач</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Отсутствие или серьёзные пробелы в знании основных законов и закономерностей коллоидной химии. Наличие принципиальных ошибок при выполнении заданий теоретического и практического характера. Неумение описать объекты профессиональной деятельности при помощи основных понятий и законов коллоидной химии. Отсутствие знаний, необходимых для дальнейшего продолжения учёбы и работы по специальности</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Существуют пробелы в знаниях основных законов и закономерностей коллоидной химии. Наличие ошибок при выполнении заданий теоретического и практического характера. Существенные затруднения при описании объектов профессиональной деятельности посредством основных законов и понятий коллоидной химии.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Систематические знания в области коллоидной химии. Умение объяснять на основе полученных знаний свойства объектов профессиональной деятельности. Возможны незначительные непринципиальные погрешности в трактовке понятий и небольшие затруднения при решении типовых задач.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Глубокие систематические знания в области коллоидной химии. Умение на основе полученных знаний объяснять свойства объектов профессиональной деятельности. Умение решать не только типовые задачи, но и задачи повышенного уровня сложности. Владение основной и дополнительной литературой по изучаемому разделу</p>

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 законы физической и коллоидной химии. Владеть экспериментальными методами исследований объектов профессиональной деятельности. Уметь обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию в виде лабораторных отчетов.</p>	<p>Неудовлетворител Отсутствие либо поверхностное знание основных понятий физической и коллоидной химии; Неумение обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию об объектах профессиональной деятельности в виде лабораторных отчетов; Отсутствие владения методами выполнения необходимых физико-химических расчетов в физической и коллоидной химии, несоблюдение правил техники безопасности при проведении экспериментов с применением соответствующих методик, средств измерений и лабораторного оборудования</p> <p>Удовлетворительн Несистематические, поверхностные знания основных понятий физической и коллоидной химии; Затруднения при обобщении и обработке экспериментальной информации об объектах профессиональной деятельности в виде лабораторных отчетов; Недостаточное владение методами выполнения необходимых физико-химических расчетов, соблюдение правил техники безопасности при проведении экспериментов с применением соответствующих методик, средств измерений и лабораторного оборудования</p> <p>Хорошо Систематические знания основных понятий физической и коллоидной химии; Грамотное составление и обработка экспериментальной информации в виде лабораторных отчетов; Могут встречаться незначительные неточности в трактовке экспериментальных результатов; После указания на ошибки неточности устраняются студентом самостоятельно. Владение методами выполнения необходимых физико-химических измерений, соблюдение правил техники безопасности при проведении экспериментов с применением</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>соответствующих методик и лабораторного оборудования</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Глубокие, полные, систематические знания основных понятий физической и коллоидной химии; Грамотное составление и обработка экспериментальной информации в виде лабораторных отчетов; Отсутствие неточностей и погрешностей в вычислениях и трактовке результатов измерений. Свободное владение методами выполнения необходимых физико-химических измерений, соблюдение правил техники безопасности при проведении экспериментов с применением соответствующих методик и лабораторного оборудования</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	Знание основных понятий и законов из курса общей химии; умение решать простейшие типовые задачи; владение базовыми математическими навыками
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	КМ по физической химии Письменное контрольное мероприятие	знание основных теорий, учений и концепций в области физической химии; 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	КМ по коллоидной химии Письменное контрольное мероприятие	Знание основных теорий, положений и законы коллоидной химии. Умение применять теоретические знания к объектам профессиональной деятельности. Владение методами решения типовых расчётных задач
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Итоговое контрольное мероприятие Итоговое контрольное мероприятие	Знание основных законов физической и коллоидной химии. Владение экспериментальными методами исследований объектов профессиональной деятельности. Умение обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию в виде лабораторных отчетов.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Химическая термодинамика

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 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
Владеет основными навыками математических операций: решение квадратного уравнения - 1 балл; дифференцирование (интегрирование) выражения - 2 балла	3
Умеет решать простейшие расчётные задачи: задача на расчёт теплового эффекта химической реакции - 1 балл; задача на расчёт концентраций - 2 балла	3

КМ по физической химии

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
Знать основные теории, учения и концепции физической химии. Предлагается 22 вопроса тестового характера. Каждый вопрос оценивается в один балл	22
Владеть методами решения типовых задач по изучаемым разделам физической химии. Предлагаются две задачи расчётного характера. Верно решённая задача оценивается в 2 балла	4
Уметь применять полученные знания к объектам профессиональной деятельности. Предлагаются две задачи расчётного характера. Верно решённая задача оценивается в 2 балла	4

КМ по коллоидной химии

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
Знание основных теорий, положений и законы коллоидной химии. Предлагается 12 вопросов тестового характера. Каждый вопрос оценивается в один балл.	12
Владение методами решения типовых расчётных задач. Предлагается решить 6 типовых расчётных задач. Каждая задача оценивается в 2 балла	12
Умение применять теоретические знания к объектам профессиональной деятельности. Предлагается решить 2 задачи практической направленности. Каждая задача оценивается в 3 балла	6

Итоговое контрольное мероприятие

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
Владеет экспериментальными методами исследований объектов профессиональной деятельности. Умеет обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию в виде лабораторных отчетов, контролирует правильность полученных результатов. Сдаются отчёты по 10 лабораторным работам, выполненным в процессе прохождения лабораторного практикума. Максимальная оценка за отчёт по одной работе составляет 2 балла и складывается из выполнения работы (1 балл) и представления отчёта, включающего цель, задачи, методику проведения эксперимента, представления и обработки результатов, выводов (1 балл).	20
Владеет необходимым теоретическим материалом. Умеет преобразовывать исходные данные, строить соответствующие графические зависимости, рассчитывать необходимые параметры объектов профессиональной деятельности. Предлагается решить задачи с преобразованием исходных данных, построением соответствующих графических зависимостей и расчётом необходимых характеристик. Задачи имеют разный уровень сложности и оцениваются разным количеством баллов. 1 задача - 2 балла; 1 задача - 3 балла; 1 задача - 4 балла; 1 задача - 5 баллов; 1 задача - 6 баллов	20