

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра общей химии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ
К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ**

Дисциплина Физическая химия

Специальность (код, название) 30.05.02 Медицинская биофизика

Курс 2

Семестр 3

Уфа

2023

Рецензенты:

1. Главный врач ГБУЗ Республиканский кардиологический центр, к.м.н., Николаева И.Е.
2. Зав. кафедрой общей физики Уфимского университета науки и технологий, д.ф.-м.н., профессор Балапанов М. Х.

Авторы: зав. кафедрой, д. фарм. н., профессор Мещерякова С.А.,
доцент, к.х.н. Гуменова В.К.

Утверждены на заседании №7 кафедры общей химии от 29 марта 2023 г.

ЗАНЯТИЕ № 1

1. Тема и ее актуальность.

Химическая термодинамика.

Определение теплового эффекта химической реакции.

Знание законов химической термодинамики позволит получить представления об энергетическом балансе человеческого организма, установить специфические особенности преобразования одних видов энергии в другие в процессе жизнедеятельности, получить объективные критерии осуществимости реакций в живых организмах как открытых термодинамических системах.

2. Цель занятия. Ознакомиться с тепловыми явлениями, овладеть навыками расчета тепловых эффектов химических реакций, на основе термодинамических характеристик предсказывать направление и предел процессов жизнедеятельности, пользоваться справочной литературой.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **знать:**

- основные законы термохимии, их значение для биологических систем;
- виды теплот реакций и методы расчета тепловых эффектов.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **владеть:**

- навыками определения теплот реакций с помощью калориметра,
- следующими компетенциями: **УК-1, ОПК-1, ПК-4.**

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности.

ПК-4. Выполнение фундаментальных научных исследований в области медицины и биологии.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **уметь:**

- самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по физической химии.
- экспериментально определять и рассчитывать теплоты реакций калориметрическим методом.
- интерпретировать рассчитанные значения тепловых эффектов.

3. Необходимые базисные данные и умения: знание математики, физики, общей и неорганической химии.

4. Вид занятия: лабораторное занятие.

5. Продолжительность занятия: 3 академических часа

6. Оснащение:

6.1. Учебно-методические средства и дидактический материал: справочники физико-химических величин, таблицы Менделеева, типовые задачи.

6.2. ТСО: калькуляторы, компьютеры, миллиметровая бумага, линейки.

7. Структура занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ пп.	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				обучающихся	преподавателя
7.1	Организационный этап	5			проверка готовности и к занятию
7.2	Контроль исходного уровня знаний	10	тесты входного контроля (приложение 1)	проверка исходного уровня знаний	контроль исходного уровня знаний
7.3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия а) разбор узловых вопросов по данной теме (см приложение 2) б) решение типовых задач (см приложение 5)	20	типовые задачи	разбор узловых вопросов темы данного занятия	разбор узловых вопросов и типовых задач
7.4	Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя: расчет теплоты реакции нейтрализации по экспериментальным данным калориметрического метода.	70	типовые задачи	выполнение расчетных задач	руководство при выполнении расчетных задач
7.5	Разбор выполненной работы	20	типовые задачи	исправление ошибок	проверка правильности задания
7.6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия	10	типовые задачи (см. приложение 4)	самопроверка уровня усвоения материала	проверка уровня усвоения темы занятия.

Литература для преподавателей: [1-5]

ЗАНЯТИЕ № 2

1. Тема и ее актуальность.

Химическая термодинамика.

Определение теплового эффекта растворения соли.

Знание понятий и законов термодинамики необходимо для изучения законов биоэнергетики, основ функционирования АТФ в энергическом цикле клетки и др.

2. Цель занятия: овладение навыками расчета основных термодинамических функций и тепловых эффектов химических реакций, на основе термодинамических характеристик предсказывать направление процессов, пользоваться справочной литературой.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **знать:**

- основные понятия термодинамики, следствия из закона Гесса;
- критерии самопроизвольного протекания реакций в различных системах.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **владеть:**

- навыками расчета основных термодинамических функций и тепловых эффектов реакций.
- следующими компетенциями: **УК-1, ОПК-1, ПК-4.**

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **уметь:**

- самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по физической химии.
- экспериментально определять и рассчитывать основные термодинамические функции и тепловые эффекты химических реакций.
- интерпретировать рассчитанные значения термодинамических функций с целью прогнозирования возможности осуществления и направления протекания химических процессов.

3. Необходимые базисные данные и умения: знание математики, физики, общей и неорганической химии.

4. Вид занятия: лабораторное занятие.

5. Продолжительность занятия: 3 академических часа

6. Оснащение:

6.1. Учебно-методические средства и дидактический материал: справочники физико-химических величин, таблицы Менделеева, типовые задачи.

6.2. ТСО: калькуляторы, компьютеры, миллиметровая бумага, линейки.

7. Структура занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ пп.	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				обучающихся	преподавателя
7.1	Организационный этап	5			проверка готовности и к занятию
7.2	Контроль исходного уровня знаний	10	тесты входного контроля (приложение 1)	проверка исходного уровня знаний	контроль исходного уровня знаний

7.3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия а) разбор узловых вопросов по данной теме (см приложение 2) б) решение типовых задач (см приложение 5)	20	типовые задачи	разбор узловых вопросов темы данного занятия	разбор узловых вопросов и типовых задач
7.4	Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя: определение теплового эффекта растворения соли.	70	типовые задачи	выполнение расчетных задач	руководство при выполнении расчетных задач
7.5	Разбор выполненной работы	20	типовые задачи	исправление ошибок	проверка правильности задания
7.6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия	10	типовые задачи (см. приложение 4)	самопроверка уровня усвоения материала	проверка уровня усвоения темы занятия.

Литература для преподавателей: [1-5]

ЗАНЯТИЕ № 3

1. Тема и ее актуальность.

Химическое равновесие. Проверка принципа Ле-Шателье.

Регулирование многих биологических процессов основано на компенсирующем смещении того или иного равновесия в соответствии с принципом Ле-Шателье.

2. Цель занятия: узнать условия существования равновесных систем; факторы, влияющие на смещение химического равновесия; взаимосвязь термодинамических величин с константами равновесия.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **знать:**

- основные понятия и свойства химических равновесий.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **владеть:**

- навыками определения направления смещения равновесия согласно принципу Ле-Шателье;

- следующими компетенциями: **УК-1, ОПК-1, ПК-4.**

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **уметь:**

- самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по физической химии;

- рассчитывать константу равновесия;

3. Необходимые базисные данные и умения: знание математики, физики, общей и неорганической химии.

4. Вид занятия: лабораторное занятие.

5. Продолжительность занятия: 3 академических часа

6. Оснащение:

6.1. Учебно-методические средства и дидактический материал: справочники физико-химических величин, таблицы Менделеева, типовые задачи.

6.2. ТСО: калькуляторы, компьютеры, миллиметровая бумага, линейки.

7. Структура занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ пп.	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				обучающихся	преподавателя
7.1	Организационный этап	5			проверка готовности к занятию
7.2	Контроль исходного уровня знаний	10	тесты входного контроля (приложение 1)	проверка исходного уровня знаний	контроль исходного уровня знаний
7.3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия а) разбор узловых вопросов по данной теме (см приложение 2) б) решение типовых задач (см приложение 5)	20	типовые задачи	разбор узловых вопросов темы данного занятия	разбор узловых вопросов и типовых задач
7.4	Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя: Проверка принципа Ле-Шателье.	70	типовые задачи	выполнение расчетных задач	руководство при выполнении расчетных задач
7.5	Разбор выполненной работы	20	типовые задачи	исправление ошибок	проверка правильности задания
7.6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия	10	типовые задачи (см. приложение 4)	самопроверка уровня усвоения материала	проверка уровня усвоения темы занятия.

Литература для преподавателей: [1-5]

ЗАНЯТИЕ № 4

1. Тема и ее актуальность.

Фазовые равновесия. Экстракция.

В производстве широко используются такие способы очистки, как перегонка, ректификация, перегонка с водяным паром, экстракция, подчиняющиеся законам фазовых переходов и равновесий. Экстракцию широко применяют для извлечения эфирных масел, алкалоидов и др. из растительного сырья, для очистки сточных вод от ядовитых или ценных примесей.

2. Цель занятия. Узнать условия существования равновесных систем; факторы, влияющие на смещение фазовых равновесий. Научить оценивать эффективность процесса в конкретных условиях.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **знать:**

- основные понятия и законы фазовых равновесий и превращений.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **владеть:**

- навыками построения и анализа диаграмм фазовых состояний,

- следующими компетенциями: **УК-1, ОПК-1, ПК-4.**

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **уметь:**

- экспериментально строить, читать, рассчитывать диаграммы фазовых состояний,

3. Необходимые базисные данные и умения: знание математики, физики, общей и неорганической химии.

4. Вид занятия: лабораторное занятие.

5. Продолжительность занятия: 3 академических часа

6. Оснащение:

6.1. Учебно-методические средства и дидактический материал: справочники физико-химических величин, таблицы Менделеева, типовые задачи.

6.2. ТСО: калькуляторы, компьютеры, миллиметровая бумага, линейки.

7. Структура занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ пп.	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				обучающихся	преподавателя
7.1	Организационный этап	5			проверка готовности и к занятию
7.2	Контроль исходного уровня знаний	10	тесты входного контроля (приложение 1)	проверка исходного уровня знаний	контроль исходного уровня знаний

7.3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия а) разбор узловых вопросов по данной теме (см приложение 2) б) решение типовых задач (см приложение 5)	20	типовые задачи	разбор узловых вопросов темы данного занятия	разбор узловых вопросов и типовых задач
7.4	Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя: Экстракция.	70	типовые задачи	выполнение расчетных задач	руководство при выполнении расчетных задач
7.5	Разбор выполненной работы	20	типовые задачи	исправление ошибок	проверка правильности задания
7.6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия	10	типовые задачи (см. приложение 4)	самопроверка уровня усвоения материала	проверка уровня усвоения темы занятия.

Литература для преподавателей: [1-5]

ЗАНЯТИЕ № 5

1. Тема и ее актуальность.

Зависимость скорости реакции от концентрации реагента.

Знание основных законов химической кинетики необходимо для характеристики пребывания различных веществ в организме.

2. Цель занятия. Овладение методами решения типовых кинетических задач.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **знать:**

- понятия скорости реакции, катализатора, ферментов; зависимость скорости реакции от концентрации, температуры.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **владеть:**

- навыками решения типовых кинетических задач,
- следующими компетенциями: **УК-1, ОПК-1, ПК-4.**

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **уметь:**

- самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по физической химии;
- проводить основные кинетические расчеты;

- табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомых величин.

3. Необходимые базисные данные и умения: знание математики, физики, общей и неорганической химии.

4. Вид занятия: лабораторное занятие.

5. Продолжительность занятия: 3 академических часа

6. Оснащение:

6.1. Учебно-методические средства и дидактический материал: справочники физико-химических величин, таблицы Менделеева, типовые задачи.

6.2. ТСО: калькуляторы, компьютеры, миллиметровая бумага, линейки.

7. Структура занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ пп.	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				обучающихся	преподавателя
7.1	Организационный этап	5			проверка готовности и к занятию
7.2	Контроль исходного уровня знаний	10	тесты входного контроля (приложение 1)	проверка исходного уровня знаний	контроль исходного уровня знаний
7.3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия а) разбор узловых вопросов по данной теме (см приложение 2) б) решение типовых задач (см приложение 5)	20	типовые задачи	разбор узловых вопросов темы данного занятия	разбор узловых вопросов и типовых задач
7.4	Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя: Зависимость скорости реакции от концентрации реагента.	70	типовые задачи	выполнение расчетных задач	руководство при выполнении и расчетных задач
7.5	Разбор выполненной работы	20	типовые задачи	исправление ошибок	проверка правильности задания
7.6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия	10	типовые задачи (см. приложение 4)	самопроверка уровня усвоения материала	проверка уровня усвоения темы занятия.

Литература для преподавателей: [1-5]

ЗАНЯТИЕ № 6

1. Тема и ее актуальность.

Изучение каталитической реакции.

Знание основных законов химической кинетики необходимо для характеристики пребывания различных веществ в организме

2. Цель занятия. Овладение методами решения типовых кинетических задач.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **знать:**

- понятия скорости реакции, катализатора, ферментов; зависимость скорости реакции от концентрации, температуры.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **владеть:**

- навыками решения типовых кинетических задач,

- следующими компетенциями: **УК-1, ОПК-1, ПК-4.**

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **уметь:**

- самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по физической химии;

- проводить основные кинетические расчеты;

- табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомых величин.

3. Необходимые базисные данные и умения: знание математики, физики, общей и неорганической химии.

4. Вид занятия: лабораторное занятие.

5. Продолжительность занятия: 3 академических часа

6. Оснащение:

6.1. Учебно-методические средства и дидактический материал: справочники физико-химических величин, таблицы Менделеева, типовые задачи.

6.2. ТСО: калькуляторы, компьютеры, миллиметровая бумага, линейки.

7. Структура занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ пп.	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				обучающихся	преподавателя
7.1	Организационный этап	5			проверка готовности и к занятию
7.2	Контроль исходного уровня знаний	10	тесты входного контроля (приложение 1)	проверка исходного уровня знаний	контроль исходного уровня знаний

7.3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия а) разбор узловых вопросов по данной теме (см приложение 2) б) решение типовых задач (см приложение 5)	20	типовые задачи	разбор узловых вопросов темы данного занятия	разбор узловых вопросов и типовых задач
7.4	Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя: Изучение каталитической реакции.	70	типовые задачи	выполнение расчетных задач	руководство при выполнении расчетных задач
7.5	Разбор выполненной работы	20	типовые задачи	исправление ошибок	проверка правильности задания
7.6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия	10	типовые задачи (см. приложение 4)	самопроверка уровня усвоения материала	проверка уровня усвоения темы занятия.

Литература для преподавателей: [1-5]

ЗАНЯТИЕ № 7

1. Тема и ее актуальность.

Контрольная работа.

2. Цель занятия. Закрепить освоение знаний обучающихся: понятий и законов химической термодинамики, химического и фазовых равновесий, химической кинетики.

3. Вид занятия: контрольная работа.

4. Продолжительность занятия: 3 академических часа

5. Оснащение:

5.1. Дидактический материал: справочники физико-химических величин, таблицы Менделеева, типовые задачи.

5.2. ТСО: калькуляторы, компьютеры, миллиметровая бумага, линейки.

6. Содержание занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ пп.	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер деятельности	
				обучающихся	преподавателя

1	Организационный этап	5			проверка готовности и к занятию, раздача билетов
2	Самостоятельная работа обучающихся решение контрольной работы	70	билеты(см. приложение 2)	выполнение графических и расчетных задач	контроль самостоятельности в выполнении
3	Собеседование	60	билеты	проверка своих знаний и умений	проверка правильности выполнения задания

Литература для преподавателей: [1-5].

ЗАНЯТИЕ № 8

1. Тема и ее актуальность.

Получение и свойства ацетатного буферного раствора.

Буферные растворы применяются в аналитической химии и в анализе для поддержания необходимой кислотности среды. Многие биологические системы (кровь, лимфа, слюна и т.д.) являются буферными растворами.

2. Цель занятия: изучить свойства буферных систем, рассчитывать их рН и буферную емкость.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **знать:**

- рН, его значения, формулы расчета;
- основные понятия: буферная система, буферная зона, буферная емкость;
- механизм действия кислотных, основных, амфотерных буферных систем.
- роль буферных систем в поддержании кислотно-щелочного равновесия в организме.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **владеть:**

- навыками определения и расчета рН буферных растворов и их буферную емкости,

- следующими компетенциями: **УК-1, ОПК-1, ПК-4.**

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **уметь:**

- рассчитывать рН буферных растворов и их буферную емкость.

3. Необходимые базисные данные и умения: знание математики, физики, общей и неорганической химии.

4. Вид занятия: лабораторное занятие.

5. Продолжительность занятия: 3 академических часа

6. Оснащение:

6.1. Учебно-методические средства и дидактический материал: справочники физико-химических величин, таблицы Менделеева, типовые задачи.

6.2. ТСО: калькуляторы, компьютеры, миллиметровая бумага, линейки.

7. Структура занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ пп.	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				обучающихся	преподавателя
7.1	Организационный этап	5			проверка готовности и к занятию
7.2	Контроль исходного уровня знаний	10	тесты входного контроля (приложение 1)	проверка исходного уровня знаний	контроль исходного уровня знаний
7.3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия а) разбор узловых вопросов по данной теме (см приложение 2) б) решение типовых задач (см приложение 5)	20	типовые задачи	разбор узловых вопросов темы данного занятия	разбор узловых вопросов и типовых задач
7.4	Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя: Получение и свойства ацетатного буферного раствора.	70	типовые задачи	выполнение расчетных задач	руководство при выполнении расчетных задач
7.5	Разбор выполненной работы	20	типовые задачи	исправление ошибок	проверка правильности задания
7.6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия	10	типовые задачи (см. приложение 4)	самопроверка уровня усвоения материала	проверка уровня усвоения темы занятия.

Литература для преподавателей: [1-5].

ЗАНЯТИЕ № 9

1. Тема и ее актуальность.

Кондуктометрия. Определение константы диссоциации слабого электролита.

кондуктометрия позволяет определять концентрации растворенного вещества, степень и константу диссоциации, растворимость.

2. Цель занятия: овладение навыками расчетов степени и константы диссоциации слабого электролита, растворимости малорастворимых веществ в водном растворе методом кондуктометрии.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **знать:**

- понятие электропроводность,
- виды электропроводности: удельную, молярную,
- факторы, влияющие на электропроводность,
- прямую кондуктометрию и кондуктометрическое титрование

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **владеть:**

- методами расчета концентрации, степени и константы диссоциации, растворимости вещества кондуктометрически.
- следующими компетенциями: **УК-1, ОПК-1, ПК-4.**

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **уметь:**

- самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по физической химии;
- табулировать данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомых величин;
- проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в физико-химических экспериментах.

3. Необходимые базисные данные и умения: знание математики, физики, общей и неорганической химии.

4. Вид занятия: лабораторное занятие.

5. Продолжительность занятия: 3 академических часа

6. Оснащение:

6.1. Учебно-методические средства и дидактический материал: справочники физико-химических величин, таблицы Менделеева, типовые задачи.

6.2. ТСО: калькуляторы, компьютеры, миллиметровая бумага, линейки.

7. Структура занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ пп.	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				обучающихся	преподавателя

7.1	Организационный этап	5			проверка готовности и к занятию
7.2	Контроль исходного уровня знаний	10	тесты входного контроля (приложение 1)	проверка исходного уровня знаний	контроль исходного уровня знаний
7.3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия а) разбор узловых вопросов по данной теме (см приложение 2) б) решение типовых задач (см приложение 5)	20	типовые задачи	разбор узловых вопросов темы данного занятия	разбор узловых вопросов и типовых задач
7.4	Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя: Кондуктометрия. Определение константы диссоциации слабого электролита.	70	типовые задачи	выполнение расчетных задач	руководство при выполнении расчетных задач
7.5	Разбор выполненной работы	20	типовые задачи	исправление ошибок	проверка правильности задания
7.6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия	10	типовые задачи (см. приложение 4)	самопроверка уровня усвоения материала	проверка уровня усвоения темы занятия.

Литература для преподавателей: [1-5]

ЗАНЯТИЕ № 10

1. Тема и ее актуальность.

Потенциометрическое титрование.

Потенциометрический метод самый распространенный из способов контроля рН, металлов и органических веществ. Его отличает простота, возможность непрерывного контроля рН растворов.

2. Цель занятия: знакомство с потенциометрическим методом.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **знать:**

- механизм возникновения электродных потенциалов, классификацию электродов,
- электрохимические цепи,
- потенциометрию, потенциометрическое титрование.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **владеть:**

- методами обработки результатов потенциометрического метода.
- следующими компетенциями: **УК-1, ОПК-1, ПК-4.**

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **уметь:**

- самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по физической химии;
- пользоваться основными приемами и методами физико-химических расчетов;
- табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомых величин.

3. Необходимые базисные данные и умения: знание математики, физики, общей и неорганической химии.

4. Вид занятия: лабораторное занятие.

5. Продолжительность занятия: 3 академических часа

6. Оснащение:

6.1. Учебно-методические средства и дидактический материал: справочники физико-химических величин, таблицы Менделеева, типовые задачи.

6.2. ТСО: калькуляторы, компьютеры, миллиметровая бумага, линейки.

7. Структура занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ пп.	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				обучающихся	преподавателя
7.1	Организационный этап	5			проверка готовности и к занятию
7.2	Контроль исходного уровня знаний	10	тесты входного контроля (приложение 1)	проверка исходного уровня знаний	контроль исходного уровня знаний
7.3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия а) разбор узловых вопросов по данной теме (см приложение 2) б) решение типовых задач (см приложение 5)	20	типовые задачи	разбор узловых вопросов темы данного занятия	разбор узловых вопросов и типовых задач
7.4	Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя: Потенциометрическое титрование.	70	типовые задачи	выполнение расчетных задач	руководство при выполнении расчетных задач

7.5	Разбор выполненной работы	20	типовые задачи	исправление ошибок	проверка правильности задания
7.6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия	10	типовые задачи (см. приложение 4)	самопроверка уровня усвоения материала	проверка уровня усвоения темы занятия.

Литература для преподавателей: [1-5]

ЗАНЯТИЕ № 11

1. Тема и ее актуальность.

Контрольная работа .

2. Цель занятия: закрепить освоение знаний обучающихся по темам:
« Буферные растворы. Электрохимия.»

3. Вид занятия: контрольная работа.

4. Продолжительность занятия: 3 академических часа

5. Оснащение:

5.1. Дидактический материал: справочники физико-химических величин, таблицы Менделеева, типовые задачи.

5.2. ТСО: калькуляторы, компьютеры, миллиметровая бумага, линейки.

6. Содержание занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ пп.	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер деятельности	
				обучающихся	преподавателя
1	Организационный этап	5			проверка готовности и к занятию, раздача билетов
2	Самостоятельная работа обучающихся решение контрольной работы	65	билеты(см. приложение 2)	выполнение графических и расчетных задач	контроль самостоятельности в выполнении
3	Собеседование	60	билеты	проверка своих знаний и умений	проверка правильности выполнения задания

Литература для преподавателей: [1-5].

ЗАНЯТИЕ № 12

1. Тема и ее актуальность.

Адсорбция поверхностно-активного вещества на поверхности воды.

Большинство биологических систем и лекарственных форм являются дисперсными системами с большой удельной поверхностью, для которых большую роль играют такие поверхностные явления, как адсорбция, смачивание, адгезия. Адсорбция используется в для очистки воды, консервирования крови, детоксикации организма при различных отравлениях.

2. Цель занятия: овладение методикой расчета количественных характеристик поверхностных явлений.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **знать:**

- понятия поверхностного натяжения, адсорбции, уравнение Гиббса, максимальную адсорбцию.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **владеть:**

- навыками расчета поверхностного натяжения сталагмометрическим методом,

- следующими компетенциями: **УК-1, ОПК-1, ПК-4.**

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **уметь:**

- рассчитывать поверхностное натяжение, адсорбцию и максимальную адсорбцию,

3. Необходимые базисные данные и умения: знание математики, физики, общей и неорганической химии.

4. Вид занятия: лабораторное занятие.

5. Продолжительность занятия: 3 академических часа

6. Оснащение:

6.1. Учебно-методические средства и дидактический материал: справочники физико-химических величин, таблицы Менделеева, типовые задачи.

6.2. ТСО: калькуляторы, компьютеры, миллиметровая бумага, линейки.

7. Структура занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ пп.	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				обучающихся	преподавателя
7.1	Организационный этап	5			проверка готовности и к занятию

7.2	Контроль исходного уровня знаний	10	тесты входного контроля (приложение 1)	проверка исходного уровня знаний	контроль исходного уровня знаний
7.3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия а) разбор узловых вопросов по данной теме (см приложение 2) б) решение типовых задач (см приложение 5)	20	типовые задачи	разбор узловых вопросов темы данного занятия	разбор узловых вопросов и типовых задач
7.4	Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя: Адсорбция поверхностно-активного вещества на поверхности воды.	70	типовые задачи	выполнение расчетных задач	руководство при выполнении расчетных задач
7.5	Разбор выполненной работы	20	типовые задачи	исправление ошибок	проверка правильности задания
7.6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия	10	типовые задачи (см. приложение 4)	самопроверка уровня усвоения материала	проверка уровня усвоения темы занятия.

Литература для преподавателей: [1-5]

ЗАНЯТИЕ № 13

1. Тема и ее актуальность.

Адсорбция вещества на твердой поверхности. Хроматография.

Адсорбция используется для очистки воды, консервирования крови, детоксикации организма при различных отравлениях. Ионообменными свойствами обладают ткани растений и животных. Иониты выполняют важные функции в биологических исследованиях: они применяются для изоляции, выделения и частичной очистки вирусов при изготовлении вирусных вакцин.

2. Цель занятия: овладение методикой расчета количественных характеристик поверхностных явлений.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **знать:**

- основные понятия и законы поверхностных явлений и хроматографии.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **владеть:**

- навыками титрования растворов,

- следующими компетенциями: **УК-1, ОПК-1, ПК-4.**

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен уметь:

- рассчитывать концентрации, адсорбцию.

3. Необходимые базисные данные и умения: знание математики, физики, общей и неорганической химии.

4. Вид занятия: лабораторное занятие.

5. Продолжительность занятия: 3 академических часа

6. Оснащение:

6.1. Учебно-методические средства и дидактический материал: справочники физико-химических величин, таблицы Менделеева, типовые задачи.

6.2. ТСО: калькуляторы, компьютеры, миллиметровая бумага, линейки.

7. Структура занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ пп.	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				обучающихся	преподавателя
7.1	Организационный этап	5			проверка готовности и к занятию
7.2	Контроль исходного уровня знаний	10	тесты входного контроля (приложение 1)	проверка исходного уровня знаний	контроль исходного уровня знаний
7.3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия а) разбор узловых вопросов по данной теме (см приложение 2) б) решение типовых задач (см приложение 5)	20	типовые задачи	разбор узловых вопросов темы данного занятия	разбор узловых вопросов и типовых задач
7.4	Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя: Адсорбция вещества на твердой поверхности. Хроматография.	70	типовые задачи	выполнение расчетных задач	руководство при выполнении и расчетных задач
7.5	Разбор выполненной работы	20	типовые задачи	исправление ошибок	проверка правильности задания
7.6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия	10	типовые задачи (см. приложение 4)	самопроверка уровня усвоения материала	проверка уровня усвоения темы занятия.

Литература для преподавателей: [1-5].

ЗАНЯТИЕ № 14

1. Тема и ее актуальность.

Получение и свойства дисперсных систем.

К дисперсным системам относятся большинство биологических систем. Дисперсные системы входят в обязательный ассортимент лекарств. Их свойства определяются степенью дисперсности и подчиняются общим закономерностям, характеризующим коллоиды.

2. Цель занятия: знакомство с методами получения, очистки коллоидных систем, их строением и свойствами.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **знать:**

- классификацию дисперсных систем по степени дисперсности, агрегатному состоянию фаз;
- строение коллоидных частиц, их свойства,
- методы получения и очистки дисперсных систем.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **владеть:**

- прогнозировать свойства дисперсных систем;
- следующими компетенциями: **УК-1, ОПК-1, ПК-4.**

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **уметь:**

- пользоваться законами и методами химии дисперсных систем.

3. Необходимые базисные данные и умения: знание математики, физики, общей и неорганической химии.

4. Вид занятия: лабораторное занятие.

5. Продолжительность занятия: 3 академических часа

6. Оснащение:

6.1. Учебно-методические средства и дидактический материал: справочники физико-химических величин, таблицы Менделеева, типовые задачи.

6.2. ТСО: калькуляторы, компьютеры, миллиметровая бумага, линейки.

7. Структура занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ пп.	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				обучающихся	преподавателя
7.1	Организационный этап	5			проверка готовности и к занятию

7.2	Контроль исходного уровня знаний	10	тесты входного контроля (приложение 1)	проверка исходного уровня знаний	контроль исходного уровня знаний
7.3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия а) разбор узловых вопросов по данной теме (см приложение 2) б) решение типовых задач (см приложение 5)	20	типовые задачи	разбор узловых вопросов темы данного занятия	разбор узловых вопросов и типовых задач
7.4	Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя: Дисперсные системы. Получение и свойства дисперсных систем.	70	типовые задачи	выполнение расчетных задач	руководство при выполнении расчетных задач
7.5	Разбор выполненной работы	20	типовые задачи	исправление ошибок	проверка правильности задания
7.6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия	10	типовые задачи (см. приложение 4)	самопроверка уровня усвоения материала	проверка уровня усвоения темы занятия.

Литература для преподавателей: [1-5]

ЗАНЯТИЕ № 15

1. Тема и ее актуальность.

Устойчивость коллоидных растворов. Определение порога коагуляции электролитов.

Коагуляция коллоидных растворов фосфата кальция и холестерина в крови приводят к образованию и отложению осадков в сосудах. Свертывание крови, слипание эритроцитов аналогичны коагуляции. Коагуляцию применяют для очистки питьевых и сточных вод. Коллоидные ПАВ: мыла, соли аммониевых, сульфониевых и фосфониевых оснований, твины, плуроники, жирсахара служат эмульгаторами, солубилизаторами, стабилизаторами, бактерицидными, фунгицидными, дезинфицирующими средствами, покрытиями на таблетках.

2. Цель занятия: овладение методом расчета порога коагуляции и коагулирующего действия электролитов.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **знать:**

- понятия агрегативной и седиментационной устойчивости;
- понятие коагуляция (скрытая и явная);
- порог коагуляции, правило Шульце – Гарди;
- коллоидная защита;
- понятие коллоидных ПАВ;
- понятие критической концентрации мицеллообразования.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **владеть:**

- рассчитывать порог коагуляции электролитов;
- подбирать вещества для коллоидной защиты золей;
- определять графически критическую концентрацию мицеллообразования,
- следующими компетенциями: **УК-1, ОПК-1, ПК-4.**

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **уметь:**

- рассчитывать порог коагуляции электролитов;
- подбирать вещества для коллоидной защиты золей;
- определять графически критическую концентрацию мицеллообразования.

3. Необходимые базисные данные и умения: знание математики, физики, общей и неорганической химии.

4. Вид занятия: лабораторное занятие.

5. Продолжительность занятия: 3 академических часа

6. Оснащение:

6.1. Учебно-методические средства и дидактический материал: справочники физико-химических величин, таблицы Менделеева, типовые задачи.

6.2. ТСО: калькуляторы, компьютеры, миллиметровая бумага, линейки.

7. Структура занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ пп.	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				обучающихся	преподавателя
7.1	Организационный этап	5			проверка готовности и к занятию
7.2	Контроль исходного уровня знаний	10	тесты входного контроля (приложение 1)	проверка исходного уровня знаний	контроль исходного уровня знаний
7.3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия а) разбор узловых вопросов по данной теме (см приложение 2) б) решение типовых задач (см приложение 5)	20	типовые задачи	разбор узловых вопросов темы данного занятия	разбор узловых вопросов и типовых задач

7.4	Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя: Устойчивость коллоидных растворов. Определение порога коагуляции электролитов.	70	типовые задачи	выполнение расчетных задач	руководство при выполнении расчетных задач
7.5	Разбор выполненной работы	20	типовые задачи	исправление ошибок	проверка правильности задания
7.6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия	10	типовые задачи (см. приложение 4)	самопроверка уровня усвоения материала	проверка уровня усвоения темы занятия.

Литература для преподавателей: [1-5].

ЗАНЯТИЕ № 16

1. Тема и ее актуальность.

Набухание полимеров. Изоэлектрическая точка белка.

Знание свойств высокомолекулярных соединений необходимо для понимания процессов набухания, микрокапсулирования лекарств, разделения белков, коллоидной защиты и др.

2. Цель занятия: знакомство со свойствами ВМС и их растворов.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **знать:**

- классификацию ВМС;
- свойства ВМС и их растворов.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **владеть:**

- определять изоэлектрическую точку белков ,
- предсказывать влияние различных факторов на набухание ВМС,
- следующими компетенциями: **УК-1, ОПК-1, ПК-4.**

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **уметь:**

- определять изоэлектрическую точку белков ,
- предсказывать влияние различных факторов на набухание ВМС.

3. Необходимые базисные данные и умения: знание математики, физики, общей и неорганической химии.

4. Вид занятия: лабораторное занятие.

5. Продолжительность занятия: 3 академических часа

6. Оснащение:

6.1. Учебно-методические средства и дидактический материал: справочники физико-химических величин, таблицы Менделеева, типовые задачи.

6.2. ТСО: калькуляторы, компьютеры, миллиметровая бумага, линейки.

7. Структура занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ пп.	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				обучающихся	преподавателя
7.1	Организационный этап	5			проверка готовности и к занятию
7.2	Контроль исходного уровня знаний	10	тесты входного контроля (приложение 1)	проверка исходного уровня знаний	контроль исходного уровня знаний
7.3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия а) разбор узловых вопросов по данной теме (см приложение 2) б) решение типовых задач (см приложение 5)	20	типовые задачи	разбор узловых вопросов темы данного занятия	разбор узловых вопросов и типовых задач
7.4	Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя: Набухание полимеров. Изоэлектрическая точка белка.	70	типовые задачи	выполнение расчетных задач	руководство при выполнении расчетных задач
7.5	Разбор выполненной работы	20	типовые задачи	исправление ошибок	проверка правильности задания
7.6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия	10	типовые задачи (см. приложение 4)	самопроверка уровня усвоения материала	проверка уровня усвоения темы занятия.

Литература для преподавателей: [1-5].

ЗАНЯТИЕ № 17

1. Тема. Контрольная работа.

2. Учебные цели: обобщить материал занятий 12-16, проверить его усвоение.

3. Вид занятия: контрольная работа.

4. Продолжительность занятия: 3 академических часа.

5. Оснащение:

5.1. Дидактический материал: справочники физико-химических величин, таблицы Менделеева, типовые задачи.

5.2. ТСО: калькуляторы, компьютеры, миллиметровая бумага, линейки.

6. Содержание занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ пп.	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер деятельности	
				обучающихся	преподавателя
1	Организационный этап	5			проверка готовности и к занятию, раздача билетов
2	Самостоятельная работа обучающихся решение контрольной работы	70	билеты(см. приложение 2)	выполнение графических и расчетных задач	контроль самостоятельности в выполнении
3	Собеседование	60	билеты	проверка своих знаний и умений	проверка правильности выполнения задания

Литература для преподавателей: [1-5].

ЗАНЯТИЕ № 18

1. Тема. Зачетное занятие

2. Учебные цели: формирование у студентов системных знаний и умений выполнять расчёты параметров физико-химических процессов при рассмотрении их физико-химической сущности и механизмов взаимодействия веществ, происходящих в организме человека на клеточном и молекулярном уровнях, а также при взаимодействии на живой организм окружающей среды, обобщить материал занятий № 1-17, проверить его усвоение.

3. Вид занятия: зачетное.

4. Продолжительность занятия: 3 академических часа.

5. Оснащение:

5.1. Дидактический материал: справочники физико-химических величин, таблицы Менделеева, билеты.

5.2. ТСО: калькуляторы, компьютеры, миллиметровая бумага, линейки.

6. Содержание занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ пп.	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер деятельности	
				обучающихся	преподавателя
1	Организационный этап	5			проверка готовности и к занятию, раздача билетов
2	Самостоятельная работа обучающихся: ответы на билет	60	билеты(см. приложение 2)	выполнение графических и расчетных задач	контроль самостоятельности в выполнении
3	Собеседование	70	билеты	проверка своих знаний и умений	проверка правильности выполнения задания

Литература для преподавателей:

Основная литература

1.Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия. Практикум обработки экспериментальных результатов [Электронный ресурс]: учебник / А. П. Беляев; ред. А. П. Беляев. - Электрон. текстовые дан. - М.: ГЭОТАР-МЕДИА, 2015. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434864.html	Неограниченный доступ
2.Физическая и коллоидная химия : учебник / А. П. Беляев [и др.]; под ред. А. П. Беляева. - М.: Гэотар Медиа, 2010. - 700 с.	179
3.Ершов, Ю. А. Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем [Электронный ресурс]: учебник / Ю. А. Ершов. - Электрон. текстовые дан. - М.: Гэотар Медиа, 2012. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421048.html	Неограниченный доступ
Дополнительная литература	
4.Харитонов, Ю. Я. Физическая химия [Электронный	Неограниченный

<p>ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон. текстовые дан. - М.: ГЭОТАР-МЕДИА, 2009. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970409589.html</p>	<p>доступ</p>
<p>5.Физическая и коллоидная химия: руководство к практ. занятиям [Электронный ресурс]: учеб. пособие / [А. П. Беляев и др.]; под ред. А. П. Беляева. - Электрон. текстовые дан. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970422076.html</p>	<p>Неограниченный доступ</p>