



федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тюменский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России)  
Институт фармации

Кафедра химии и фармакогнозии

УТВЕРЖДЕНО:

Проректор по учебно-методической  
работе

Василькова Т.Н.

17 мая 2023 г.

Изменения и дополнения

УТВЕРЖДЕНО:

Проректор по учебно-методической  
работе

Василькова Т.Н.

15 мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## **Б1.О.14 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

Специальность: 33.05.01 Фармация

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Провизор

Год набора: 2023

Срок получения образования: 5 лет

Объем: в зачетных единицах: 6 з.е.  
в академических часах: 216 ак.ч.

Курс: 1, 2 Семестры: 2, 3

Разделы (модули): 6

Экзамен: 3 семестр (36 ч.)

Лекционные занятия: 36 ч.

Практические занятия: 102 ч.

Самостоятельная работа: 42 ч.

г. Тюмень, 2024

**Разработчики:**

Доцент кафедры химии и фармакогнозии, кандидат химических наук, доцент Дарюхина Е.Н.

**Рецензенты:**

Тоболкина Вера Анатольевна, к.фарм.н., доцент, доцент кафедры фармации ИНПР ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России

Петров А.Ю. д.фарм.н., профессор, зав. кафедрой фармации и химии ФГБОУ ВО "Уральский государственный медицинский университет" Минздрава России

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденного приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 №219, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Провизор", утвержден приказом Минтруда России от 09.03.2016 № 91н; "Специалист в области управления фармацевтической деятельностью", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 428н; "Провизор-аналитик", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 427н; "Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 430н; "Специалист в области клинической лабораторной диагностики", утвержден приказом Минтруда России от 14.03.2018 № 145н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра химии и фармакогнозии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Кобелева Т.А.	Рассмотрено	07.04.2023, № 10
2	Методический совет по специальности 33.05.01 Фармация	Председатель методического совета	Русакова О.А.	Согласовано	16.05.2023, № 8
3	Институт фармации	Директор	Родина Ю.С.	Согласовано	17.05.2023
4	Центральный координационный методический совет	Председатель ЦКМС	Василькова Т.Н.	Согласовано	17.05.2023, № 9

**Актуализация**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
---	---------------------------------------	--------------------	-----	------	------------------------------

1	Методический совет по специальности 33.05.01 Фармация	Председатель методического совета	Русакова О.А.	Согласовано	25.04.2024, № 7
2	Центральный координационный методический совет	Председатель ЦКМС	Василькова Т.Н.	Согласовано	15.05.2024, № 9

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование у обучающихся естественнонаучного мировоззрения, понимание основных закономерностей физико-химических, биологических и иных явлений природы и технологических процессов, овладение обучающимися физико-химических основ прогнозирования, разработки, контроля и оптимизации различных технологических процессов при получении, хранении, применении фармацевтических препаратов. Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» является базовой частью химических дисциплин для современной теоретической подготовки провизора. Материал курса служит естественнонаучной базой формирования знаний и является теоретической основой для более полного и глубокого изучения таких дисциплин, как биологическая, фармацевтическая, токсикологическая химия, фармакогнозия, фармакология технология лекарств, в соответствии с требованиями Профессионального стандарта «Провизор», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09.03.2016г. № 91н.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать у студентов представление о роли и месте физической и коллоидной химии среди фундаментальных и медицинских наук, о направлении развития дисциплины и её достижения;
- обеспечить системное освоение теоретического материала основных разделов физической и коллоидной химии (основы химической термодинамики, химического равновесия, кинетики, электрохимии, термодинамики поверхностных явлений; основ учения о растворах, включая растворы ПАВ, ВМС и дисперсных систем);
- ознакомить обучающихся с основными понятиями, законами, физико-химическими методами анализа, знание которых необходимо для успешного овладения профессиональными компетенциями и выполнения трудовых функций;
- сформировать у обучающихся умения для решения проблемных и ситуационных задач: рассчитывать термодинамические функции состояния системы, константы равновесия, равновесные концентрации реагентов; ¶- прогнозировать смещение химического равновесия; ¶- по кривым охлаждения строить диаграммы плавкости, определять компонентный состав, число фаз и число степеней свободы; ¶решать задачи с использованием законов, описывающих коллигативные свойства;
- сформировать навыки безопасной работы в химической лаборатории, умения обращаться с химической посудой, оборудованием, реактивами; умения проведения экспериментов и оформление полученных результатов в форме таблиц и графиков;
- выработать у обучающихся умения самостоятельной работы с основной учебной литературой и физико-химическими справочниками;
- формировать у студентов навыки здорового образа жизни, организации труда, правил техники безопасности и контроля за соблюдением экологической безопасности.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

ОПК-1.2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

*Знать:*

ОПК-1.2/Зн3 правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с аппаратурой.

ОПК-1.2/Зн4 задачи и методы физической и коллоидной химии в фармации, её значение в практической деятельности провизора.

ОПК-1.2/Зн5 основные понятия, законы термодинамики, термохимии, химического равновесия, разбавленных растворов, кинетики, поверхностных явлений и дисперсных систем.

ОПК-1.2/Зн6 основные понятия и методы электрохимии.

ОПК-1.2/Зн7 физико-химические основы поверхностных явлений и факторы, влияющие на свободную поверхностную энергию; особенности адсорбции на различных границах раздела фаз.

ОПК-1.2/Зн8 физико-химические методы анализа в фармации (калориметрический, криометрический, электрохимический, хроматографический, вискозиметрический).

ОПК-1.2/Зн9 основы химии полимеров и их растворов.

*Уметь:*

ОПК-1.2/Ум5 самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по физической и коллоидной химии.

ОПК-1.2/Ум6 пользоваться основными приёмами и методами физико-химических измерений. Работать с основными типами приборов, используемых в практикуме физической и коллоидной химии.

ОПК-1.2/Ум7 производить наблюдения за протеканием химических и физических процессов и делать обоснованные выводы.

ОПК-1.2/Ум8 представлять данные экспериментальных исследований в виде графиков и выводов.

ОПК-1.2/Ум9 представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования.

ОПК-1.2/Ум10 решать типовые практические задачи.

ОПК-1.2/Ум11 применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии и технологии лекарств.

ОПК-1.2/Ум12 оценивать точность результатов измерений, определять достоверность полученных данных, рассчитывать абсолютную и относительную ошибки измерений.

*Владеть:*

ОПК-1.2/Нв2 навыками интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций с целью прогнозирования и возможности осуществления и направление протекания химических процессов

ОПК-1.2/Нв3 методиками измерения значимых химических величин

ОПК-1.2/Нв4 навыками безопасной работы в химической лаборатории и умениями обращаться с химической посудой, оборудованием и реактивами.

ОПК-1.2/Нв5 навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой. Вести поиск и делать обобщающие выводы.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.14 «Физическая и коллоидная химия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2, 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Экзамен (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	108	3	72	21	51		36	
Третий семестр	108	3	102	15	51	36	6	Экзамен (36)
Всего	216	6	174	36	102	36	42	

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	в т.ч. Внеаудиторная контактная работа	Практические занятия	в т.ч. Внеаудиторная контактная работа	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие с результатами освоения программы
<b>Раздел 1. Модульная единица</b>	<b>51</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	ОПК-1.2
<b>1.1. Химическая термодинамика. Термодинамика химического равновесия. Термодинамика разбавленных растворов. Фазовые равновесия.</b>							
Тема 1.1. Введение в практикум. Лабораторная работа №1 «Обработка и оформление экспериментальных данных методом математической статистики».	3			3			
Тема 1.2. Первое начало термодинамики. Лабораторная работа №2 «Определение теплоты растворения соли»	6	1		3		2	
Тема 1.3. Химическая термодинамика. Термохимия. Решение задач.	7	2		3	3	2	

Тема 1.4. Химическое равновесие. Лабораторная работа №3 «Определение константы равновесия гомогенной химической реакции».	6	1		3		2	
Тема 1.5. Контрольная работа №1 по темам: «Химическая термодинамика. Химическое равновесие».	6			3		3	
Тема 1.6. Фазовое равновесие в двухкомпонентных системах. Лабораторная работа №4 «Построение диаграммы плавкости бинарной системы».	7	2	1	3		2	
Тема 1.7. Термодинамика разбавленных растворов. Лабораторная работа №5 «Криометрическое определение молярной массы вещества»	7	2		3		2	
Тема 1.8. Семина по теме: «Термодинамика фазовых равновесий. Термодинамика разбавленных растворов. Ограниченно смешивающиеся жидкости. Экстракция». Решение задач.	9	2		3		4	
<b>Раздел 2. Электрохимия</b>	<b>32</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	ОПК-1.2
Тема 2.1. Электропроводность растворов электролитов.	6	1		3		2	
Тема 2.2. Электропроводность растворов. Лабораторная работа №6 «Кондуктометрическое определение константы и степени ионизации слабой кислоты».	5			3		2	
Тема 2.3. Потенциометрия. Лабораторная работа №7 «Потенциометрическое определение рН, константы и степени ионизации слабой кислоты».	7	2	2	3		2	
Тема 2.4. Электродные процессы и электродвижущие силы. Решение задач.	7	2		3	3	2	
Тема 2.5. Контрольная работа №2 по теме: «Электрохимия»	7			3		4	
<b>Раздел 3. Кинетика химических реакций. Катализ.</b>	<b>25</b>	<b>6</b>		<b>12</b>		<b>7</b>	ОПК-1.2
Тема 3.1. Кинетика гомогенных и гетерогенных химических реакций	8	3		3		2	

Тема 3.2. Химическая кинетика. Катализ. Лабораторная работа №8 «Определение константы скорости реакции йодирования ацетона»	8	3		3		2	
Тема 3.3. Контрольная работа №3 по теме: «Химическая кинетика. Катализ».	6			3		3	
Тема 3.4. Приём практических навыков.	3			3			
<b>Раздел 4. Поверхностные явления.</b>	<b>20</b>	<b>3</b>		<b>15</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	ОПК-1.2
Тема 4.1. Адсорбция на границах раздела: жидкость-газ, жидкость-жидкость. Лабораторная работа №1 «Построение изотермы поверхностного натяжения и адсорбции олеата натрия».	4	1		3			
Тема 4.2. Адсорбция на границах раздела: твердое тело газ, твердое тело-жидкость. Лабораторная работа №2 «Построение изотермы адсорбции йода на активированном угле».	4	1		3			
Тема 4.3. Адсорбция сильных электролитов. Ионобменная адсорбция. Лабораторная работа №3 «Хроматография».	4	1		3			
Тема 4.4. Поверхностные явления. Адсорбционные процессы. Решение задач.	3			3	3		
Тема 4.5. Контрольная работа №1 по теме: «Термодинамика поверхностных явлений».	5			3		2	
<b>Раздел 5. Коллоидное состояние вещества. Дисперсные системы.</b>	<b>32</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>21</b>		<b>2</b>	ОПК-1.2
Тема 5.1. Получение и свойства коллоидных систем. Лабораторная работа №4 «Получение и свойства золей»	5	2		3			
Тема 5.2. Электрокинетические явления. Лабораторная работа №5 «Измерение электрокинетического потенциала методом электрофореза».	5	2		3			



Тема 5.3. Устойчивость и коагуляция золь. Лабораторная работа №6 «Определение порога коагуляции. Коллоидная защита».	5	2		3			
Тема 5.4. Коллоидные ПАВ. Лабораторная работа №7 «Определение критической концентрации мицеллообразования».	4	1		3			
Тема 5.5. Суспензии. Эмульсии. Лабораторная работа №8 «Получение и свойства эмульсий».	5	2	2	3			
Тема 5.6. Коллоидные системы. Семинар.	3			3			
Тема 5.7. Контрольная работа №2 по теме: «Физико-химические свойства дисперсных систем»	5			3			2
<b>Раздел 6. Высокмолекулярные вещества и свойства их растворов .</b>	<b>20</b>	<b>3</b>		<b>15</b>			<b>2</b> ОПК-1.2
Тема 6.1. Растворы ВМВ. Лабораторная работа №9 «Набухание желатина в зависимости от рН среды».	4	1		3			
Тема 6.2. Вязкость растворов ВМВ. Лабораторная работа №10 «Вискозиметрическое определение молекулярной массы полимера».	4	1		3			
Тема 6.3. Контрольная работа №3 по теме: «Физико-химические свойства ВМВ и их растворов».	4	1		3			
Тема 6.4. Зачёт по практическим навыкам (расчётно-графическая работа).	3			3			
Тема 6.5. Итоговое занятие.	5			3			2
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>5</b>	<b>102</b>	<b>9</b>	<b>42</b>	

## 5.Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

**Раздел 1. Модульная единица 1.1. Химическая термодинамика. Термодинамика химического равновесия. Термодинамика разбавленных растворов. Фазовые равновесия. (Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 24ч.; Самостоятельная работа - 17ч.)**

*Тема 1.1. Введение в практикум. Лабораторная работа №1 «Обработка и оформление экспериментальных данных методом математической статистики».*  
(Практические занятия - 3ч.)

Обработка и оформление результатов измерений. Составление таблиц. Графические методы обработки результатов измерений. Правила построения графиков. Расчёт ошибок измерения и доверительного интервала по экспериментальным данным.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Выполнение индивидуального задания

*Тема 1.2. Первое начало термодинамики. Лабораторная работа №2 «Определение теплоты растворения соли»*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Первое начало термодинамики. Закон Гесса. Термохимия.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной теме	Поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной теме	2

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Практическое задание
Оценка лабораторного исследования

*Тема 1.3. Химическая термодинамика. Термохимия. Решение задач.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Второе начало термодинамики и его математическое выражение. Энтропия – функция состояния системы. Изменение энтропии в изолированных системах. Формула Больцмана. Изменение энергии Гиббса и энергии Гельмгольца в самопроизвольных процессах. Критерии термодинамического равновесия при различных условиях.

Внеаудиторная контактная работа

Форма учебной деятельности	Вид работы	Содержание	Часы
Практические занятия	Решение ситуационных задач	Выполнение индивидуального задания	3

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Написание реферата, подготовка презентации, доклада, конспекта	Написание реферата, подготовка презентации. Решение ситуационных задач.	2

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Тестирование
Практическое задание

*Тема 1.4. Химическое равновесие. Лабораторная работа №3 «Определение константы равновесия гомогенной химической реакции».*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Химический потенциал. Закон действующих масс. Уравнение изотермы химического равновесия. Константа химического равновесия и способы её выражения. Уравнения изобары и изохоры химического равновесия. Расчёт констант химического равновесия с помощью таблиц термодинамических величин. Выполнение и оформление лабораторной работы №3 "Определение константы равновесия гомогенной химической реакции"

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Решение ситуационных задач.	2

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Оценка лабораторного исследования

Тема 1.5. Контрольная работа №1 по темам: «Химическая термодинамика. Химическое равновесие».

(Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Итоговый контроль: написание контрольной работы №1 (письменная работа).

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Решение ситуационных задач.	2

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контрольная работа

Тема 1.6. Фазовое равновесие в двухкомпонентных системах. Лабораторная работа №4 «Построение диаграммы плавкости бинарной системы».

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Правило фаз Гиббса. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса. Диаграммы состояния однокомпонентных систем.

Виды диаграмм плавкости бинарных систем. Понятие о физико-химическом анализе (Н.С. Курнаков). Применение диаграмм для изучения твёрдых лекарственных форм. Типы диаграмм: состав – давление пара; состав – температура кипения. Выполнение и оформление лабораторной работы №4 «Построение диаграммы плавкости бинарной системы».

Внеаудиторная контактная работа

Форма учебной деятельности	Вид работы	Содержание	Часы
Лекционные занятия	Видеолекция/Вебинар	Просмотр видеолекции	1

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Решение ситуационных задач. Написание реферата, подготовка презентации.	2

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Выполнение индивидуального задания

## Оценка лабораторного исследования

*Тема 1.7. Термодинамика разбавленных растворов. Лабораторная работа №5 «Криометрическое определение молярной массы вещества»*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Коллигативные свойства растворов. Взаимосвязь между коллигативными свойствами: относительным понижением давления пара, понижением температуры кристаллизации, повышением температуры кипения и осмотическим давлением разбавленных растворов нелетучих неэлектролитов. Криоскопическая и эбулиоскопическая константы. Осмотические свойства растворов. Диаграммы кипения бинарных жидкостей с неограниченной растворимостью. Закон Рауля. Законы Коновалова. Перегонка. Выполнение и оформление лабораторной работы №5 «Криометрическое определение молярной массы вещества».

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Решение ситуационных задач.	2

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Оценка лабораторного исследования

*Тема 1.8. Семина по теме: «Термодинамика фазовых равновесий. Термодинамика разбавленных растворов. Ограниченно смешивающиеся жидкости. Экстракция». Решение задач.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Распределение вещества между двумя жидкими фазами. Закон распределения В. Нернста. Экстрагирование веществ.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Решение ситуационных задач. Написание реферата, подготовка презентации.	4

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Реферат/Эссе/Презентация
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания

## Раздел 2. Электрохимия

*(Лекционные занятия - 5ч.; Практические занятия - 15ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)*

*Тема 2.1. Электропроводность растворов электролитов.*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Удельная и молярная электропроводность, их изменение с разведением раствора. Молярная электропроводность при бесконечном разведении. Закон Кольрауша о независимости подвижности ионов. Кондуктометрическое определение степени и константы ионизации слабого электролита, ионного произведения воды, растворимости трудно растворимых электролитов. Кондуктометрическое титрование.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
------------	------------	------

Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий.	2
--	---	---

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Выполнение индивидуального задания

*Тема 2.2. Электропроводность растворов. Лабораторная работа №6 «Кондуктометрическое определение константы и степени ионизации слабой кислоты».*  
(Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Удельная и молярная электропроводность, их изменение с разведением раствора. Молярная электропроводность при бесконечном разведении. Закон Кольрауша о независимости подвижности ионов. Кондуктометрическое определение степени и константы ионизации слабого электролита, ионного произведения воды, растворимости трудно растворимых электролитов. Кондуктометрическое титрование. Выполнение и оформление лабораторной работы №6 «Кондуктометрическое определение константы и степени ионизации слабой кислоты».

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий.	2

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Оценка лабораторного исследования

*Тема 2.3. Потенциометрия. Лабораторная работа №7 «Потенциометрическое определение рН, константы и степени ионизации слабой кислоты».*  
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Определение и механизм возникновения окислительно-восстановительного потенциала. Уравнение Петерса. Электрохимические цепи. Потенциометрические методы измерения рН. Связь между термодинамическими характеристиками и электродвижущей силой в обратимых электрохимических системах.

Значение потенциометрического метода анализа в фармацевтической практике. Выполнение и оформление лабораторной работы №7 «Потенциометрическое определение рН, константы и степени ионизации слабой кислоты».

Внеаудиторная контактная работа

Форма учебной деятельности	Вид работы	Содержание	Часы
Лекционные занятия	Видеолекция/Вебинар	Просмотр видеолекции	2

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий.	2

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Практическое задание
Оценка лабораторного исследования

*Тема 2.4. Электродные процессы и электродвижущие силы. Решение задач.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Механизм возникновения электродных потенциалов. Обратимые и необратимые гальванические элементы. Нормальный водородный электрод. Уравнение Нернста для определения электродных потенциалов различных электродов. Измерение электродных потенциалов.

Классификация электродов. Электроды 1-го и 2-го рода. Ионоселективные электроды. Стекланный, хлорсеребряный, хингидронный, каломельный электроды.

Внеаудиторная контактная работа

Форма учебной деятельности	Вид работы	Содержание	Часы
Практические занятия	Решение ситуационных задач	Выполнение индивидуального задания	3

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Написание рефератов (эссе), анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, аналитический разбор научной литературы	Написание рефератов (эссе), анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, аналитический разбор научной литературы	2

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Тестовый контроль

*Тема 2.5. Контрольная работа № 2 по теме: «Электрохимия»*

*(Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Контрольная работа №2 по теме "Электрохимия". Для этого необходимо повторить следующие понятия: удельная и молярная электропроводность, их изменение с разведением раствора. Молярная электропроводность при бесконечном разведении. Закон Кольрауша о независимости подвижности ионов. Кондуктометрическое определение степени и константы ионизации слабого электролита, ионного произведения воды, растворимости трудно растворимых электролитов. Кондуктометрическое титрование.

Уравнение Нернста для определения электродных потенциалов различных электродов. Измерение электродных потенциалов.

Классификация электродов. Электроды 1-го и 2-го рода. Ионоселективные электроды. Стекланный, хлорсеребряный, хингидронный, каломельный электроды.

Определение и механизм возникновения окислительно-восстановительного потенциала. Уравнение Петерса. Электрохимические цепи. Потенциометрические методы измерения рН. Связь между термодинамическими характеристиками и электродвижущей силой в обратимых электрохимических системах.

Значение потенциометрического метода анализа в фармацевтической практике.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий.	4

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Реферат/Эссе/Презентация

Контрольная работа
Выполнение индивидуального задания

### Раздел 3. Кинетика химических реакций. Катализ.

(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)

#### Тема 3.1. Кинетика гомогенных и гетерогенных химических реакций

(Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Предмет химической кинетики и её значение в фармации. Классификация реакций. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс для определения скорости химической реакции. Молекулярность и порядок реакции. Определение порядка реакции. Кинетические уравнения реакций разных порядков.

Влияние температуры на скорость реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Ускоренные методы определения сроков годности лекарственных веществ.

Реакции простые (одностадийные) и сложные (многостадийные): последовательные, параллельные, сопряжённые, цепные: неразветвлённые и разветвлённые. Фотохимические реакции. Закон фотохимической эквивалентности Эйнштейна. Особенности гетерогенных реакций.

#### Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнение индивидуального задания	2

#### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Выполнение индивидуального задания

#### Тема 3.2. Химическая кинетика. Катализ. Лабораторная работа №8 «Определение константы скорости реакции йодирования ацетона»

(Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм действия катализаторов. Теории гетерогенного катализа. Энергия активации каталитических реакций. Торможение (ингибирование) химических реакций. Кислотно-основной катализ. Выполнение и оформление протокола лабораторной работы №8 «Определение константы скорости реакции йодирования ацетона»

#### Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнение индивидуального задания	2

#### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Практическое задание
Оценка лабораторного исследования

#### Тема 3.3. Контрольная работа №3 по теме: «Химическая кинетика. Катализ».

(Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Выполнение контрольной работы №2 «Химическая кинетика. Катализ», на основе полученных знаний на предыдущих занятиях по теме кинетика химических реакций.

#### Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы

Написание реферата, подготовка презентации, доклада, конспекта	Написание реферата, подготовка презентации, доклада, конспекта. Решение ситуационных задач.	3
--	---	---

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Реферат/Эссе/Презентация
Контрольная работа
Выполнение индивидуального задания

*Тема 3.4. Приём практических навыков.*

*(Практические занятия - 3ч.)*

Выполнение расчётно-графической работы по имеющимся в задании экспериментальным данным (построение графиков, получение искомым величин, необходимых для дальнейших расчётов, расчёт ошибки).

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Выполнение индивидуального задания

**Раздел 4. Поверхностные явления.**

*(Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 15ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

*Тема 4.1. Адсорбция на границах раздела: жидкость-газ, жидкость-жидкость. Лабораторная работа №1 «Построение изотермы поверхностного натяжения и адсорбции олеата натрия».*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 3ч.)*

Поверхностные явления и их значение в фармации. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Поверхностно-активные и поверхностно неактивные вещества. Изотерма поверхностного натяжения. Адсорбция на границе раздела ж/ж и ж/г. Уравнение Гиббса. Изотерма адсорбции. Ориентация молекул в поверхностном слое. Конденсированные плёнки. Правило Дюкло-Траубе. Выполнение и оформление лабораторной работы №№1 «Построение изотермы поверхностного натяжения и адсорбции олеата натрия».

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Оценка лабораторного исследования
Тестовый контроль

*Тема 4.2. Адсорбция на границах раздела: твердое тело газ, твердое тело-жидкость. Лабораторная работа №2 «Построение изотермы адсорбции йода на активированном угле».*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 3ч.)*

Особенности адсорбции на границе раздела: твёрдое тело-жидкость. Факторы, влияющие на величину адсорбции газов и растворённых веществ. Теория Лэнгмюра. Уравнение Фрейндлиха. Уравнение Шишковского. Теория полимолекулярной адсорбции. Адсорбция на границе твёрдое тело – раствор. Выполнение и оформление лабораторной работы №2 «Построение изотермы адсорбции йода на активированном угле».

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Практическое задание
Оценка лабораторного исследования



Тема 4.3. Адсорбция сильных электролитов. Ионообменная адсорбция. Лабораторная работа №3 «Хроматография».

(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 3ч.)

Особенности ионной адсорбции из растворов. Виды ионной адсорбции: эквивалентная, избирательная и ионообменная. Правило Панета-Фаянса. Иониты. Классификация ионитов. Применение ионитов в фармации. Выполнение и оформление лабораторной работы №3 «Хроматография».

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Практическое задание
Оценка лабораторного исследования

Тема 4.4. Поверхностные явления. Адсорбционные процессы. Решение задач.

(Практические занятия - 3ч.)

Поверхностные явления и их значение в фармации. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Поверхностно-активные и поверхностно неактивные вещества. Изотерма поверхностного натяжения. Адсорбция на границе раздела ж/ж и ж/г. Уравнение Гиббса. Изотерма адсорбции. Ориентация молекул в поверхностном слое. Конденсированные плёнки. Правило Дюкло-Траубе.

Особенности адсорбции на границе раздела: твёрдое тело-жидкость. Факторы, влияющие на величину адсорбции газов и растворённых веществ. Теория Лэнгмюра. Уравнение Фрейндлиха. Уравнение Шишковского. Теория полимолекулярной адсорбции. Адсорбция на границе твёрдое тело – раствор.

Особенности ионной адсорбции из растворов. Виды ионной адсорбции: эквивалентная, избирательная и ионообменная. Правило Панета-Фаянса

Внеаудиторная контактная работа

Форма учебной деятельности	Вид работы	Содержание	Часы
Практические занятия	Решение ситуационных задач	Выполнение индивидуального задания	3

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Реферат/Эссе/Презентация
Тестовый контроль

Тема 4.5. Контрольная работа №1 по теме: «Термодинамика поверхностных явлений».

(Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Выполнение контрольной работе по теме "Термодинамика поверхностных явлений"

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий.	2

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контрольная работа
Выполнение индивидуального задания

**Раздел 5. Коллоидное состояние вещества. Дисперсные системы.**

**(Лекционные занятия - 9ч.; Практические занятия - 21ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)**

*Тема 5.1. Получение и свойства коллоидных систем. Лабораторная работа №4 «Получение и свойства золей»*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.)*

Предмет коллоидной химии, её значение в фармации. Основные этапы развития коллоидной химии. Природа и классификация дисперсных систем. Методы получения и очистки коллоидных растворов.

Броуновское движение, диффузия, осмотическое давление. Седиментационная устойчивость и седиментационное равновесие. Рассеяние и поглощение света. Уравнение Релея. Ультрамикроскопия. Электронная микроскопия. Выполнение и оформление протокола лабораторной работы №4 «Получение и свойства золей».

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Практическое задание
Оценка лабораторного исследования

*Тема 5.2. Электрокинетические явления. Лабораторная работа №5 «Измерение электрокинетического потенциала методом электрофореза».*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.)*

Электрокинетические явления. Механизм возникновения электрического заряда коллоидных частиц. Строение двойного электрического слоя (ДЭС). Строение мицеллы. Электротермодинамический и электрокинетический потенциалы.

Влияние различных факторов на величину электрокинетического потенциала. Явление перезарядки коллоидных частиц. Электрофорез. Связь электрофоретической скорости коллоидных частиц с величиной их электрокинетического потенциала.

Выполнение и оформление протокола лабораторной работы №5 «Измерение электрокинетического потенциала методом электрофореза».

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Тестирование
Оценка лабораторного исследования

*Тема 5.3. Устойчивость и коагуляция золей. Лабораторная работа №6 «Определение порога коагуляции. Коллоидная защита».*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.)*

Факторы устойчивости. Коагуляция и факторы её вызывающие. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди. Явление привыкания золей. Чередование зон коагуляции. Коагуляция золей смесями электролитов. Теории коагуляции. Теория ДЛФО. Коллоидная защита. Пептизация. Взаимная коагуляция коллоидов. Выполнение и оформление протокола лабораторной работы №6 «Определение порога коагуляции. Коллоидная защита».

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Практическое задание
Оценка лабораторного исследования

*Тема 5.4. Коллоидные ПАВ. Лабораторная работа №7 «Определение критической концентрации мицеллообразования».*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 3ч.)*

Коллоидные ПАВ. Мицеллообразование в растворах коллоидных ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ) и её определение. Солюбилизация и её значение в фармации. Коллоидные ПАВ в фармации. Выполнение и оформление протокола лабораторной работы №7 «Определение критической концентрации мицеллообразования».

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Практическое задание
Оценка лабораторного исследования

*Тема 5.5. Суспензии. Эмульсии. Лабораторная работа №8 «Получение и свойства эмульсий».*  
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.)

Получение и общие свойства суспензий. Устойчивость суспензий и её нарушение. Флокуляция. Седиментационный анализ суспензий. Пасты. Применение суспензий в фармации.

Методы получения и свойства эмульсий. Типы эмульсий. Эмульгаторы и механизм их действия. Обращение фаз эмульсий. Устойчивость эмульсий и её нарушение. Коалесценция. Свойства высококонцентрированных эмульсий. Структурно-механический фактор устойчивости концентрированных эмульсий. Применение эмульсий в фармации.

Классификация аэрозолей. Получение аэрозолей. Молекулярно-кинетические и электрические свойства аэрозолей. Агрегативная устойчивость и факторы её определяющие. Разрушение аэрозолей. Применение аэрозолей в фармации. Порошки и их свойства. Слэживаемость, гранулирование и распыляемость порошков.

Внеаудиторная контактная работа

Форма учебной деятельности	Вид работы	Содержание	Часы
Лекционные занятия	Видеолекция/Вебинар	Просмотр видеолекции	2

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Практическое задание
Оценка лабораторного исследования

*Тема 5.6. Коллоидные системы. Семинар.*  
(Практические занятия - 3ч.)

Заслушивание рефератов по данной теме.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Реферат/Эссе/Презентация
Практическое задание

*Тема 5.7. Контрольная работа №2 по теме: «Физико-химические свойства дисперсных систем»*

(Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Выполнение контрольной работы №2 по теме: «Физико-химические свойства дисперсных систем»

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий. Подготовка реферата и презентации.	2

## Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контрольная работа
Выполнение индивидуального задания

**Раздел 6. Высокомолекулярные вещества и свойства их растворов .**

*(Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 15ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

*Тема 6.1. Растворы ВМВ. Лабораторная работа №9 «Набухание желатина в зависимости от pH среды».*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 3ч.)*

связей между ними. Внутреннее вращение звеньев в макромолекулах ВМВ. Гибкость макромолекул. Кристаллическое и аморфное состояния полимеров. Упруго-твёрдое (стеклообразное), высокоэластическое (каучукообразное) и пластическое (вязко-текучее) состояние полимеров. Связь между строением и механическими свойствами полимеров. Набухание и растворения ВМВ. Механизм набухания. Термодинамика набухания и растворения полимеров. Влияние различных факторов на величину набухания. Полимерные неэлектролиты и полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка и методы её определения. Осмотическое давление растворов ВМВ. Мембранное равновесие Доннана.

## Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Оценка лабораторного исследования

*Тема 6.2. Вязкость растворов ВМВ. Лабораторная работа №10 «Вискозиметрическое определение молекулярной массы полимера».*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 3ч.)*

Отклонения свойств растворов ВМВ от уравнений Ньютона и Пуазейля. Уравнения Эйнштейна и Бингама. Удельная, приведённая и характеристическая вязкости. Уравнение Марка-Куна-Хаувинка. Определение средней молекулярной массы полимера вискозиметрическим методом. Выполнение и оформление протокола лабораторной работы №10 «Вискозиметрическое определение молекулярной массы полимера».

## Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Практическое задание
Оценка лабораторного исследования

*Тема 6.3. Контрольная работа №3 по теме: «Физико-химические свойства ВМВ и их растворов».*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 3ч.)*

Факторы устойчивости растворов ВМВ и её нарушение. Высаливание, пороги высаливания. Лиотропные ряды ионов. Коацервация. Микрокапсулирование. Биологическое значение. Застудневание. Тиксотропия. Синерезис студней. Студни в фармации.

## Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контрольная работа

*Тема 6.4. Зачёт по практическим навыкам (расчётно-графическая работа).*

*(Практические занятия - 3ч.)*

Выполнение расчётно-графической работы по экспериментальным данным (построение графиков, получение искомой величины, расчёт необходимой величины).

## Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Практическое задание

Тема 6.5. Итоговое занятие.

(Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Подведение итогов по дисциплине.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Написание реферата, подготовка презентации, доклада, конспекта	Написание реферата, подготовка презентации, доклада, конспекта.	2

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Выполнение индивидуального задания

## 6. Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины используются традиционные формы организации учебного процесса: лекции, практические и лабораторные занятия, семинарские занятия, самостоятельная работа студентов. Применяются следующие виды и формы работы: устный опрос, письменный контроль, компьютерное тестирование, решение ситуационных задач.

Широко используются активные и интерактивные формы проведения практического занятия: объяснительно-иллюстративное обучение, дискуссии, разбор конкретных ситуаций, решение практических задач с помощью метода мозгового штурма. Для повышения интереса студентов к изучению дисциплины предлагается использовать профилированные задачи. Так, например, при изучении модуля «Термодинамика растворов. Термодинамика фазовых равновесий» предусмотрено решение задач на расчет концентрации вещества в растворе, что составляет основу ежедневной практической деятельности провизора-технолога и провизора-аналитика. Также в этом модуле разбираются ситуационные задачи по устранению так называемых «фармацевтических несовместимостей», возникающих в многокомпонентных лекарственных формах. В методическое обеспечение модуля «Электрохимия» включены задачи с аналитической, медико-биологической и экологической профилизацией. При изучении модуля «Кинетика химических реакций. Катализ» кроме решения ситуационных задач проводятся дискуссии, в которых на основании изученных кинетических закономерностей преподаватель обсуждает со студентами вопросы подбора оптимальных условий проведения реакции, определения сроков годности лекарственных препаратов.

В модуле, составляющего раздел коллоидной химии, используются общие закономерности физической химии с целью изучения свойств вещества в высокодисперсном состоянии. Для студентов специальности «Фармация» важно знать методы получения и свойства эмульсий, коллоидных растворов и растворов высокомолекулярных веществ. В этой части дисциплины, как метод активного обучения используется стимулирование творческого поиска – предлагается перечень тем для устных сообщений. Кроме того, студентам предоставляется возможность и самостоятельно сформулировать тему реферата или видео-презентацию с учетом реалий практической деятельности провизора. Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при подготовке к контрольным работам, выполнения домашних заданий и написании реферата.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО, используются дистанционные информационные и телекоммуникационные образовательные технологии с размещением на образовательных платформах, в том числе на платформе ЭОС (Moodle). Контроль освоения учебного материала осуществляется преподавателем в виде: тестов, ситуационных задач, в том числе с использованием ЭОС Университета.

Внеаудиторная контактная работа включает: лекции с использованием дистанционных информационных и телекоммуникационных технологий (вебинар-лекция, видео-лекция,

мультимедийная презентация). Контроль освоения учебного материала осуществляется преподавателем в виде: тестов, в том числе с использованием ЭОС Университета.

Реализация проектной деятельности включает:

- поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной теме;
- решение ситуационных задач, решение тестовых заданий;
- разработку мультимедийных презентаций;
- написание рефератов, поиск научной литературы, касающийся заданной темы.

Для реализации образовательных программ в рамках метода e-learning открыт доступ к учебно-методическим материалам в электронной системе поддержки дистанционного обучения ЭОС. Студенты имеют доступ к учебно-методическим материалам кафедры. Для выполнения контрольных заданий, подготовки к практическим и семинарским занятиям, поиска необходимой информации широко используются возможности глобальной сети Интернет.

## 7. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### *Основная литература*

1. Беляев, А.П. Физическая и коллоидная химия: учебник / А.П. Беляев, В.И. Кучук. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 752 с. - ISBN 978-5-9704-4660-7. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446607.html> (дата обращения: 03.08.2023). - Режим доступа: по подписке

2. Беляев, А.П. Физическая и коллоидная химия: учебник / А.П. Беляев, В.И. Кучук. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 752 с. - ISBN 978-5-9704-4660-7. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446607.html> (дата обращения: 25.04.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Беляев, А.П. Физическая и коллоидная химия. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие / А.П. Беляев. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 368 с. - ISBN 978-5-9704-5734-4. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970457344.html> (дата обращения: 03.08.2023). - Режим доступа: по подписке

4. Беляев, А.П. Физическая и коллоидная химия. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие / А.П. Беляев. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 368 с. - ISBN 978-5-9704-5734-4. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970457344.html> (дата обращения: 25.04.2024). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. Гельфман, М. И. Коллоидная химия / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. - 2-е изд. - Санкт-Петербург: Лань, 2004. - 336 - Текст: непосредственный.

2. Беляев, А.П. Физическая и коллоидная химия. Практикум обработки экспериментальных результатов: учебное пособие / А.П. Беляев. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 112 с. - ISBN 978-5-9704-3486-4. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434864.html> (дата обращения: 03.08.2023). - Режим доступа: по подписке

3. Беляев, А.П. Физическая и коллоидная химия. Практикум обработки экспериментальных результатов: учебное пособие / А.П. Беляев. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 112 с. - ISBN 978-5-9704-3486-4. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434864.html> (дата обращения: 25.04.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Харитонов, Ю.Я. Физическая химия: учебник / Ю.Я. Харитонов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 608 с. - ISBN 978-5-9704-2390-5. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970423905.html> (дата обращения: 03.08.2023). - Режим доступа: по подписке

5. Харитонов, Ю.Я. Физическая химия: учебник / Ю.Я. Харитонов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 608 с. - ISBN 978-5-9704-2390-5. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970423905.html> (дата обращения: 25.04.2024). - Режим доступа: по подписке

## **7.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

### *Профессиональные базы данных*

1. <https://www.studentlibrary.ru/> - ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА"

### *Ресурсы «Интернет»*

1. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС ЛАНЬ
2. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
3. [www.femb.ru](http://www.femb.ru) - Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)

## **7.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для реализации образовательных программ открыт доступ к учебно-методическим материалам в системе поддержки дистанционного обучения – ЭОС Moodle. Студенты имеют доступ к учебно-методическим материалам кафедр. Для выполнения контрольных заданий, подготовки к практическим и семинарским занятиям, поиска необходимой информации широко используются возможности глобальной сети Интернет.

Студенты обучаются с использованием электронных репозиторий: преподаватели демонстрируют студентам обучающие и демонстрационные видеофильмы, предоставляют ссылки на информационный материал в сети Интернет, демонстрируют результаты своих научных разработок, научных конференций.

### *Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

1. СЭО ЗКЛ Русский Moodle;
2. Антиплагиат;
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса;
4. Программный продукт «1С: Университет ПРОФ»;
5. MS Office Professional Plus, Версия 2010,;
6. MS Office Standard, Версия 2013;
7. MS Windows Professional, Версия XP;
8. MS Windows Professional, Версия 7;
9. MS Windows Professional, Версия 8;
10. MS Windows Professional, Версия 10;
11. Программный продукт «1С: Управление учебным центром»;
12. MS Office Professional Plus, Версия 2013,;
13. MS Windows Remote Desktop Services - Device CAL, Версия 2012;
14. MS Windows Server - Device CAL, Версия 2012;
15. MS Windows Server Standard, Версия 2012;
16. MS Exchange Server Standard, Версия 2013;

17. MS Exchange Server Standard CAL - Device CAL, Версия 2013;
18. Kaspersky Security для виртуальных сред, Server Russian Edition;
19. MS Windows Server Standard - Device CAL, Версия 2013 R2;
20. MS SQL Server Standard Core, Версия 2016;
21. System Center Configuration Manager Client ML, Версия 16.06;
22. Программа для ЭВМ Statistica Ultimate Academic 13 сетевая на 5 пользователей ;
23. 1С:Документооборот государственного учреждения 8.;

*Перечень информационно-справочных систем  
(обновление выполняется еженедельно)*

1. Система «КонсультантПлюс»;

#### **7.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Университет располагает на праве собственности и ином законном основании материально-технической базой для обеспечения образовательной деятельности (помещения и оборудование) для реализации ОПОП ВО специалитета/направления подготовки по Блоку 1 «Дисциплины (модули)», Блоку 2 «Практики» (в части учебных практик) и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Материально-техническая база соответствует действующим противопожарным правилам и нормам, обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных рабочим учебным планом.

Раздаточный материал «Справочные данные физико-химических величин» – 20 шт.,

«Основные формулы по физической и коллоидной химии»- 20 шт

Термометры Бэкмана – 6 шт.,

Криоскопы 6 шт.,

Бюретки – 10 шт.,

Термометры ртутные 10 шт.,

Калориметры – 2 шт.,

Термометры Бэкмана – 6 шт.,

Потенциометры:

1) преобразователь ионометрический И-500 (АКВИЛОН)- 1 шт.,

2) рН МЕТЕР-рН410 -1 шт.)

Кондуктометры (АНИОН-4100) - 2 шт.,

Манометрические установки (прибор Ребиндера) - 4 шт.,

Прибор для электрофореза (ПЭФ-3) -1 шт.,

Вискозиметр (капиллярный стеклянный ВПЖ-1) - 4 шт.,

Весы аптечные - 2 шт.,

Комплект разновесов (Г-4.211.10) – 4 шт.

Хроматографические колонки-4 шт., диализаторы - 4 шт.,

Лабораторная посуда (колбы, воронки, химические стаканы, пробирки, пипетки с разными объёмами, пипетки Мора)

Химические реактивы.

#### Учебные аудитории

##### Учебная комната №2 (УчК№3-2-31)

Доска аудиторная - 1 шт.

компьютер в комплекте - 1 шт.

принтер - 1 шт.

Проектор - 1 шт.

стол антивибрационный - 2 шт.

стол лабораторный - 14 шт.



Стол преподавателя - 1 шт.  
стол-мойка одинарная - 1 шт.  
стол-приставка - 1 шт.  
стул - 1 шт.  
табурет лабораторный - 28 шт.  
тумба с правой дверцей - 1 шт.  
холодильник - 1 шт.  
шкаф вытяжной - 7 шт.  
экран настенный - 1 шт.