



CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 1/14

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА 0916.1 ФАРМАЦИЯ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ ХИМИИ

УТВЕРЖДЕНО

на заседании Комиссии по обеспечению
качества и оценки учебных программ,

Фармацевтического факультета,

Протокол № 2 от 09.11.2021

Председатель, др. фарм. наук,
конференциар

Унку Ливия



УТВЕРЖДЕНО

на заседании Совета Фармацевтического
факультета,

Протокол № 3 от 16.12.2021

Декан Фармацевтического факультета,

др. фарм. наук, конференциар

Чобану Николай



УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры Общей химии

Протокол № 3 от 10.09.2021

Заведующий кафедрой, др. хим. наук,
конференциар

Кептэнару Константин

КУРРИКУЛУМ

ДИСЦИПЛИНА: ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Интегрированное высшее образование

Тип курса: Обязательная дисциплина

Куррикулум был разработан авторами:

Кептэнару Константин, др. хим. наук, конференциар

Жора Елена, ассистент

Кишинэу, 2021



CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Redacția:

09

Data:

08.09.2021

Pag. 2/14

I. ПРЕДИСЛОВИЕ

- **Общая характеристика дисциплины: место и роль дисциплины в формировании специфических навыков программы профессионального образования**

Программа учебной дисциплины Физическая химия является частью образовательной профессиональной программы и предназначена для студентов Фармацевтического факультета. Программа разработана на основе государственного образовательного стандарта высшего образования для специальности Фармация, на основе Устава Государственного университета медицины и фармации «Николае Тестемицану», Положения об организации обучения в области высшего образования на основе Национальной системы кредитования и обучения, №. 1/8 от 06.04.2017, в строгом соответствии с учебными программами профильных фармацевтических дисциплин (фармацевтическая химия, фармацевтическая биохимия, технология лекарств, фармакология и клиническая фармация).

Физическая химия - это часть химии, которая устанавливает и развивает законы, которые объясняют и интерпретируют явления, обнаруженные в других областях химии.

- **Миссия (цель) куррикулума в профессиональном обучении**

Дисциплина Физической химии является фундаментальной дисциплиной, приобретенные знания необходимы для понимания физико-химических механизмов, которые появляются в процессе подготовки и анализа фармацевтических форм. Целью курса является обучение студентов теоретическим знаниям в области физической химии, накопление практических навыков и их применение для изучения физико-химических методов анализа, фармацевтической химии, технологии лекарств. Полученные знания позволяют практически измерять и контролировать физические и химические свойства фармацевтических препаратов.

Языки преподавания дисциплины: румынский, английский, русский.

- **Бенефициары:** студенты II курса, Фармацевтический факультет, специальность Фармацевт



CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 3/14

II. АДМИНИСТРИРОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код дисциплины	F.03.O.027		
Название дисциплины	Физическая химия		
Ответственные за дисциплину	конф. Буду Григорий лектор Жора Елена лектор Мырзак Виорика		
Курс	II	Семестр	III
Количество часов всего, в том числе:			150
Лекции	15	Практические/лабораторные занятия	45
Семинары		Индивидуальная работа	90
Форма оценки	Э	Количество кредитов	5

III. ЗАДАЧИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

По окончании изучения дисциплины студент сможет:

- **на уровне знания и понимания:**

- ✓ определить предмет изучения дисциплины, цель и задачи физической химии, пути и методы их решения;
- ✓ понимать теоретические основы физических и физико-химических процессов, которые протекают в разных химических системах и в разных химических реакций;
- ✓ интерпретировать и понимать важнейшие энергетические параметры химических и биохимических процессов, их роль в определении направления реакций, рассчитывать константы химического равновесия;

- **На уровне применения:**

- ✓ применять физические и физико-химические методы для изучения химических систем;
- ✓ определять направление протекания химических реакций на основе термодинамических констант;
- ✓ рассчитывать термодинамические и кинетические параметры с целью изучения различных химических процессов;
- ✓ решать ситуационные задачи, обрабатывая критически всесторонне усвоенную информацию;
- ✓ применять принцип причинно-следственные связи.

- **на уровне интегрирования:**

- ✓ применять знания, полученные при изучении физической химии, по следующим профильным дисциплинам: биохимия, физиология, фармацевтическая химия, фармакология, технология лекарств, токсикологическая химия;



**CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Redacția:

09

Data:

08.09.2021

Pag. 4/14

- ✓ оценить важность физической химии в области фармации;
- ✓ устанавливать связь между физической химии и другими фармацевтическими дисциплинами;
- ✓ усваивать новые направления и достижения фармацевтических дисциплин;
- ✓ использовать компетентно, критически и с уверенностью полученную научную информацию с использованием новых информационно-коммуникационных технологий;
- ✓ использовать мультимедийные технологии для получения, оценки, хранения, представления и обмена информацией, а также для общения и участия в сетях через Интернет;
- ✓ научиться учить, что будет способствовать профессиональному росту.

IV. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ И ТРЕБОВАНИЯ

Основная задача современной физической химии – выявление детального механизма явлений, изучение и объяснение основных закономерностей, определяющих направление химических процессов, скорости их протекания, влияние на них среды, установление связи между строением вещества и его реакционной способностью.

Установление химической структуры и выяснение ее связи с биологической активностью представляет собой одну из важнейших задач фармации, решаемых с помощью физической химии.



CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 5/14

V. ТЕМАТИКА И ОРИЕНТИРОВОЧНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНЫХ ЧАСОВ

Nr. d/o	ТЕМА	Кол-во часов		
		Лекции	Практические занятия	Индивидуальная работа
1.	Введение. Предмет физической химии и ее значение в фармации. Первый закон термодинамики. Энтальпия и внутренняя энергия. Зависимость энтальпии реакции от температуры. Уравнение Кирхгоффа.	1	3	2
2.	Второе закон термодинамики. Энтропия и ее изменение при самопроизвольных химических процессах. Статистический характер второго закона термодинамики.	1	3	6
3.	Энергия Гиббса и энергия Гельмольца и их применение в исследовании фармацевтических систем. Химические потенциалы. Термодинамические условия равновесия.	1	3	6
4.	Закон действующих масс для гомогенного и гетерогенного химического равновесия. Константа равновесия и способы ее выражения. Уравнения изотермы, изохоры и изобары химической реакции и их применение в фармацевтическом анализе.	1	3	5
5.	Термодинамика гетерогенных равновесий. Фазовые превращения и равновесия. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем. Диаграммы плавления двухкомпонентных систем. Термический анализ и его применение в фармации. Контрольная работа N 1.	1	3	8
6.	Диаграммы: состав – давление пара и состав – температура кипения. Первый и второй законы Коновалова. Взаимное растворение жидкостей. Экстрагирование и ее применение в фармации.	1	3	6
7.	Термодинамические свойства разбавленных растворов. Взаимосвязь между коллигативными свойствами растворов. Криоскопический, эбуллиоскопический и осмотический методы измерения молекулярных масс, осмотической концентрации раствора, изотонического и осмотического коэффициентов.	1	3	6
8	Электрохимия. Проводники первого и второго рода. Удельная и эквивалентная электрическая проводимость растворов и их зависимость от разведения раствора. Закон Кольрауша. Кондуктометрическое определение различных свойств электролитов и неэлектролитов. Кондуктометрическое титрование.	1	3	5
9	Электродный потенциал. Уравнение Нернста для вычисления электродного потенциала. Типы электродов и их применение в фармации. Обратимые и необратимые гальванические элементы. Потенциометрическое измерение рН. Потенциометрическое титрование.	1	3	6



CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 6/14

Nr. d/o	TEMA	Кол-во часов		
10	Каломельный и хлорсеребряный электроды. Измерение потенциалов электродов и ЭДС гальванических элементов. Электролиз и электродные процессы. Потенциометрическое определение стандартной энергии Гиббса и константы равновесия химического процесса. Контрольная работа N 2.	1	3	8
11	Кинетика химических реакций. Зависимость скорости реакции от различного рода факторов. Молекулярность и порядок реакции. Уравнения для константы скорости реакции нулевого, первого и второго порядков. Период полупревращения и его значение в фармации.	1	3	6
12	Методы определения порядка реакции. Теория активных соударений. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Методы определения сроков годности лекарственных веществ. Теория переходного состояния.	1	3	6
13	Сложные реакции: параллельные, сопряженные и последовательные. Цепные реакции. Фотохимические реакции. Квантовый выход реакции.	1	3	6
14	Особенности гетерогенных реакций. Каталитические реакции. Механизм действия катализаторов. Энергия активации каталитических реакций. Кислотно-основной катализ. Биокатализ. Теории гетерогенного катализа. Контрольная работа N 3.	1	3	8
15	Взаимосвязь между коллигативными свойствами растворов и их использование для определения различных параметров лекарственных веществ.	1	3	6
Всего		15	45	90



CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 7/14

VI. ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ И ИХ СОДЕРЖАНИЕ

Задачи	Содержание
Тема 1. Основы химической термодинамики. Термодинамические условия равновесного состояния.	
<ul style="list-style-type: none">определить следующие понятия: термодинамическая система, параметры состояния, энергетические функции, теплоемкость;знать основные принципы термодинамики, основные законы химических и биохимических равновесий;продемонстрировать взаимосвязь между энергетическими функциями и возможностью предсказания направления химических и физических процессов;применять знания о термодинамических параметрах и тепловых эффектах для правильной обработки условий синтеза лекарственных веществ;использовать термодинамические знания для сравнения энергии здоровых и больных клеток, что позволяет изучать различные патологические процессы и разрабатывать методы диагностики.	<p>I и II законы термодинамики и математические выражения. Энтальпия. Взаимосвязь между энтальпией и внутренней энергией и зависимость от температуры.</p> <p>Энтропия и термодинамическая вероятность состояния системы.</p> <p>Энергия Гельмгольца, энергия Гиббса и их связь с максимальной полезной работой.</p> <p>Изменение энергии Гельмгольца и энергии Гиббса в самопроизвольных процессах.</p> <p>Термодинамические условия состояния равновесия.</p>
Тема 2. Фазовые превращения и равновесия. Коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Электрическая проводимость растворов электролитов.	
<ul style="list-style-type: none">определить следующие понятия: фаза, компонент, степень свободы, фазовая диаграмма, идеальный раствор, экстракция, криоскопия, эбуллиоскопия, степень ионизации, осмос, абсолютная скорость ионов;знать правило фаз Гиббса, закон Рауля, законы Коновалова, закон распределения Нернста, закон разведения Оствальда;знать и анализировать фазовые диаграммы различных лекарственных смесей;применять теоретический материал для расчета массы вещества, извлекаемого при экстракции и оставшегося в растворе после однократной, двукратной и т.д. экстракций;построить фазовую диаграмму двухкомпонентной системы и провести ее	<p>Фазовые превращения и равновесия. Уравнение Клаузиуса – Клайперона и его применение к процессам испарения, сублимации и плавления. Правило фаз Гиббса.</p> <p>Фазовые диаграммы двухкомпонентных систем. Термический анализ. Идеальные растворы. Закон Рауля.</p> <p>Взаимная растворимость жидкостей. Закон распределения между двумя растворителями.</p> <p>Коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов.</p>



CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 8/14

Задачи	Содержание
<p>анализ для определения критических температур растворимости, пределов взаимной растворимости, оптимальную концентрацию смесей и условия их хранения;</p> <ul style="list-style-type: none">• продемонстрировать взаимосвязь между коллигативными свойствами растворов.	<p>Электрическая проводимость растворов электролита. Кондуктометрия и ее применение в фармации. Закон разведения Оствальда.</p>
<p>Тема 3. Грубодисперсные системы. Мицеллярные растворы ПАВ. Высокомолекулярные соединения. Методы получения, классификация и свойства ВМС и их растворов. Мембранное равновесие Доннана.</p>	
<ul style="list-style-type: none">• определить следующие понятия: электрод, гальванический элемент, стандартный потенциал, потенциометрическое титрование, кривая титрования, скорость реакции, молекулярность и порядок реакций, период полупревращения, энергия активации;• знать типы электродов и их применение, методы определения порядка реакции и энергии активации;• составить гальванический элемент для определения рН и выполнить потенциометрическое титрование, определить концентрацию сильных кислот и оснований, определить константу ионизации слабых кислот и слабых оснований;• продемонстрировать зависимость ЭДС от активности ионов в растворе;• применение кинетических данных для определения периода полупревращения и срока годности лекарственных веществ;• понять влияние катализатора на энергию активации;• интегрировать информацию об окислительных и восстановительных элементах в изучение процессов биологического окисления;	<p>Электродный потенциал и электродвижущая сила гальванических элементов.</p> <p>Электроды и их классификация. Потенциометрическое титрование и его использование для определения активности и коэффициента активности ионов, степени и константы ионизации слабых электролитов. Диффузионные и мембранные потенциалы.</p> <p>Скорость химических реакций и методы ее измерения. Молекулярность и порядок реакции.</p> <p>Уравнения кинетики необратимых реакций нулевого, первого и второго порядков. Период полупревращения. Энергия активации. Методы определения срока годности лекарственных веществ.</p> <p>Сложные реакции: параллельные, последовательные, сопряженные, обратимые, цепные реакции. Фотохимические реакции. Особенности гетерогенных реакций. Кинетические и диффузионные зоны гетерогенных процессов.</p>



VII. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (СПЕЦИАЛЬНЫЕ (СК) И ТРАНСВЕРСАЛЬНЫЕ (ТН)) И РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Профессиональные компетенции (специальные) (СК)

- **СК1:** Знание понятий физической химии, необходимых для понимания биологических процессов и усвоение конкретных теорий для углубления знаний по физико-химическим методам, используемых для анализа лекарственных веществ;
- **СК2:** Умение правильно и в контексте использовать специализированную терминологию для изучения химических и биохимических процессов;
- **СК3:** Способность объяснять и интерпретировать теоретическое и практическое содержание дисциплины физическая химия в междисциплинарном подходе с другими фундаментальными и специализированными предметами: органическая химия, аналитическая химия, методы физико-химического анализа, фармацевтическая химия, теология лекарств;
- **СК4:** Разработка навыков использования методологий и лабораторных методов, характерные для изучения химических и биохимических процессов, выполнение экспериментов, строгое применение методов анализа и интерпретация результатов, соблюдение правил безопасности труда.

Пересекающиеся компетенции (ПК):

- **ПК1:** Использование понятий в новых контекстах, продвижение логической мысли, развитие навыков работы в команде.
- **ПК2:** Использование теоретических знаний в решении проблем, признавая проблему, когда она возникает и предоставление ответственных предложений для ее решения;
- **ПК3:** Оптимальное и творческое использование собственного потенциала в научной деятельности, приобретение необходимых понятий в профессиональном развитии;
- **ПК4:** Осознание необходимости индивидуального обучения в качестве основы для личной автономии и профессионального развития. Собственное профессиональное развитие.

Итоги изучения дисциплины:

По окончании изучения дисциплины студент сможет:

- использовать термодинамические исследования в области биохимии и медицины, правильно обработать условия синтеза лекарственных веществ;
- построить и анализировать фазовые диаграммы смесей, прогнозировать оптимальный состав компонентов в смесях лекарственных средств, условия подготовки, хранения и определения сроков действия лекарственных веществ.
- узнавать коллигативных свойства растворов электролитов и неэлектролитов и определить осмотическую концентрацию лекарственных веществ в растворе, изотонический коэффициент, степень диссоциации лекарственных препаратов, которые являются слабыми электролитами.
- использовать методы электрохимического анализа для определения свойств и анализа фармацевтических препаратов в растворах.
- применять кинетические данные для определения срока хранения лекарственных веществ, факторов, способствующих повышению стабильности.
- использовать знания, полученные в исследовательской деятельности.
- использовать критически и с уверенностью научную информацию, полученную с использованием новых информационных и коммуникационных технологий.



CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 10/14

VIII. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

№	Ожидаемый продукт	Стратегии достижения	Критерии оценки	Срок исполнения
1.	Работа с учебником и конспектом лекций	Медленное и вдумчивое чтение нового материала, обращая особое внимание на схемы, рисунки, уравнения реакций, непонятные слова, выражения и определения. Если в тексте даны вопросы и задания, то их надо выполнить по ходу чтения. После этого целесообразно ответить на все вопросы после темы и выполнить все задания устно или письменно в тетради. Необходимо владеть навыками поиска информации по новой теме в сети Интернет, а так же самостоятельной работы с дополнительной учебной, научной и справочной литературой. Нужно уметь обобщать материал, формулировать главные моменты своими словами и делать выводы.	Способность уверенно ориентироваться в информационном потоке (грамотно использовать учебники, справочные данные, а так же дополнительную литературу по теме).	В течение семестра
2.	Работа с задачкой	Выполнение упражнений и решение задач по новой теме.	Объем и правильность решенных задач	В течение семестра
3.	Подготовка реферата	Выбор темы реферата. Обоснование актуальности выбранной темы. Выбор и анализ литературы. Написание реферата. Формулирование выводов по основной теме, раскрытие перспектив развития данного исследования, а так же собственного взгляда на решение проблемы. Представление реферата на кафедре.	Новизна реферированного текста (актуальность темы, наличие авторской позиции), степень раскрытия сущности проблемы, обоснованность выбора источников, соблюдение требований к оформлению, грамотность.	В течение семестра



CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 11/14

IX. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ-ОБУЧЕНИЯ-ОЦЕНКИ

- **Используемые методы преподавания и обучения**

- Предмет Физическая химия преподается в классической манере, которая включает теоретические лекции и практические лабораторные занятия. На лекциях начитывается теоретический материал курса. На лабораторно-практических занятиях студенты изучают нужные и самые важные лабораторные работы с оформлением отчета и объяснениями полученных результатов и применением соответствующих физико-химических методов получивших широкое применение в фармацевтике.

- **Прикладные дидактические стратегии / технологии (специфичные для данной дисциплины)**

Для успешной реализации и усвоения программы Физическая химия необходимо использовать в учебном процессе активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с индивидуальной работой, с целью формирования и развития профессиональных навыков и компетенций студентов. Одними из специфических форм обучения, используемых для преподавания курса физическая химия, являются: метод мозгового штурма (брейнсторминг), решение задач, лабораторный эксперимент.

Метод мозгового штурма (мозговой штурм, мозговая атака, англ. brainstorming) — оперативный метод решения проблемы на основе стимулирования творческой активности, при котором участникам обсуждения предлагают высказывать как можно большее количество вариантов решения. Затем из общего числа высказанных идей отбирают наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике.

Решение качественных и количественных химических задач имеет важное значение при обучении химии. Чтобы решить химическую задачу, надо понять условие, наметить план и затем последовательно выполнять намеченные в плане действия. Но для этого необходимо подвергнуть анализу условие задачи, выяснить известное и неизвестное и от первого перейти к последнему. Этот переход требует воспроизведения соответствующих знаний и применения их в практике. При решении задач знания уточняются и закрепляются, а преподаватель убеждается в наличии их, проверяет их качество. Решение задач содействует приобретению умений и навыков производить расчеты и опыты.

Глубокое усвоение материала и применение его на практике, приобретение трудовых умений и навыков могут быть достигнуты в полной мере только практически, т. е. когда в основе обучения лежит практическая деятельность студентов. Большое образовательное и воспитательное значение имеет *научный эксперимент*, проводимый самими студентами (лабораторные опыты, практические занятия и т.д.). Проведение эксперимента способствует развитию умений и навыков техники лабораторных работ, аккуратности, осмотрительности и бережного отношения к материалам и предметам оборудования; приучает студентов творчески подходить к разрешению возникающих вопросов.

- **Методы оценивания** (включая указание методики расчета итоговой оценки)

Текущее: фронтальный и индивидуальный опрос, тестирование, решение задач и упражнений, анализ практических задач, итоговые контрольные работы.

Итоговое: В конце III семестра запланирован экзамен (Э) по предмету *физическая химия*



**CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 12/14

В курсе физической химии в течении семестра запланированы 3 итоговые работы, как письменные, так и на компьютере.

Письменные итоговые контрольные работы проводятся по билетам, структура которых такова: теоретический вопрос, задача и 10 тестов с одним правильным ответом и 10 тестов с несколькими ответами. У каждого вопроса указано максимальное количество баллов.

Итоговые контрольные работы на компьютере представляют собой тестирование.

Каждую контрольную работу или семинар можно сдавать до 2 раз, кроме того один раз в конце каждого семестра (последняя неделя). Средняя оценка за семестр является средним арифметическим оценок полученных за контрольные работы и индивидуальной работе.

На экзамене по физической химии не допускаются студенты со средней семестровой оценкой ниже 5,0, а также студенты не отработавшие пропуски лабораторных занятий.

Экзамен представляет собой тестирование на компьютере.

Тесты к экзамену утверждаются на заседании кафедры и предоставляются студентам за месяц до сессии.

Итоговая оценка за экзамен вычисляется суммированием средней оценки за семестр $\times 0,5$ и оценки за тестирование $\times 0,5$.

Порядок округления составляющих оценок



**CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 13/14

Шкала составляющих оценок (среднегодовая, оценки этапов экзамена)	Национальная система оценок	Эквивалент ECTS
1,00-3,00	2	F
3,01-4,99	4	FX
5,00	5	E
5,01-5,50	5,5	
5,51-6,00	6	
6,01-6,50	6,5	D
6,51-7,00	7	
7,01-7,50	7,5	C
7,51-8,00	8	
8,01-8,50	8,5	B
8,51-8,00	9	
9,01-9,50	9,5	A
9,51-10,0	10	

Средняя годовая оценка и оценки всех этапов заключительного экзамена - все будет выражаться в числах в соответствии с национальной системой оценок (см. таблицу), а итоговая оценка будет выражена в двух десятичных знаках, которые будут введены в зачетную книжку.

Примечание: *Отсутствие, без уважительных причин, при сдаче зачета регистрируется как "отсутствовал" и приравнивается к квалификатору 0 (ноль). Студент имеет право на две повторные пересдачи не зачтённого экзамена/зачета.*

X. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:



**CD 8.5.1 Curriculum discipline
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 14/14

A. Obligatorie:

1. JUNGHIETU G.; SÂRBU. V. *Chimie fizică*. Ch., 1996.
2. SÂRBU. V.; JORA E. *Culegere de lucrări practice și de laborator la chimia fizică*. Ch.: CEP „Medicina”, 2012.
3. SÂRBU V.; JORA E. *Material didactic la chimia fizică. Electrochimia*. Ch., 2014.
4. БЕЛЯЕВ А.П.; КУЧУК В.И.; ЕВСТРАТОВА К.И.; КУПИНА Н.А; МАЛАХОВА Е.Е. *Физическая и коллоидная химия*. М., 2010.
5. ЕВСТРАТОВА К. И. *Физическая и коллоидная химия*. М.: “Высшая школа”, 1990.
6. ДУЛИЦКАЯ Р. А., ФЕЛЬДМАН Р. И. *Практикум по физической и коллоидной химии*. М.: “Высшая школа”, 1978.
7. СЫРБУ В. А. *Методическое пособие к решению задач по физической химии. ч. 1-4*. К., 1985.
8. СЫРБУ В. А. *Методические разработки по физической химии (электрохимия и электрохимические методы исследования)*. К., 1989.
9. СЫРБУ В. А. *Сборник методических указаний по физической химии*. К., 1989

B. Допълнителна:

1. KURUNCZI L. *Curs de chimie fizică și coloidală pentru farmaciști*. Timișoara: Ed. Mirton, 2000.
2. FĂGĂRĂȘAN E.; IMRE S. *Chimie fizică experimentală*. Cluj-Napoca: Ed. Medicală Universitară „Iuliu Hațiegalu”, 2005.
3. MOISESCU Ș. *Chimie fizică. Sisteme farmaceutice*. București: Ed. Universitară „Carol Davila”, 2003.
4. NIAC G.; HOROVITZ O.; MUREȘAN I. *Chimie fizică. Vol. 1-2*. Cluj-Napoca: Ed. U.T.Press, 2001.
2. IONESCU C. *Chimie fizică*. București: Ed. Didactică și Pedagogică, 1982.
3. ISAC V.; etc. *Chimie fizică. Lucrări practice*. Ch.: Știința, 1995.
4. ISAC V.; etc. *Chimie fizică. Cinetică chimică și cataliză*. Ch.: Știința, 1994.
5. КОЧЕРГИН С.М.; и др. *Краткий курс физической химии*, М.: «Высшая школа», 1979.
6. КИРЕЕВ В.А. *Краткий курс физической химии*. М.: Химия, 1978.
7. ХМЕЛЬНИЦКИЙ Р.А. *Физическая и коллоидная химия*. М., 1988
8. DIMA F.; VASILESCU M. *Lucrări practice de chimie fizică*. Iași, 1984.