



CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины  
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ

Redacția: 09

Data: 08.09.2021

Pag. 1/15

**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

сешептау

## КУРРИКУЛУМ

ДИСЦИПЛИНА: ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ

**Интегрированное высшее образование**

Тип курса: Обязательная дисциплина

Куррикулум был разработан авторами:

Кептэнару Константин, др. хим. наук, конференциар

Жора Елена, ассистент

Кишинэу, 2021



## I. ПРЕДИСЛОВИЕ

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

Программа учебной дисциплины Фармацевтические дисперсные системы 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).

Фармацевтические дисперсные системы – это наука, изучающая дисперсные системы и поверхностные физико-химические явления. Химический синтез и анализ дисперсных систем, являются основами изготовления лекарственных веществ, поэтому при подготовке фармацевтов большое внимание уделяется изучению дисперсных систем.

Одной из важнейших целей дисциплины является дополнение химии изучением дисперсных систем и их свойств, которые классическая химия не могла изучать, хотя именно эти свойства и системы часто являются наиболее важными для фармацевтических наук.

Крайне важная и чрезвычайно обширная область дисперсных систем требует знания химических, биологических и фармацевтических дисциплин. Она составляет основу для полного понимания различных физико-химических процессов, как теоретически, так и практически.

Основная задача курса Фармацевтические дисперсные системы для студентов фармацевтического факультета заключается в изучении таких разделов, которые являются теоретической основой для более полного изучения биохимии, физиологии, фармацевтической химии, фармакологии, технологии лекарств, токсикологической химии.

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

Дисциплина Фармацевтические дисперсные системы 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 дисперсных систем, 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.



**CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины  
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ**

**Redacția:** 09  
**Data:** 08.09.2021  
**Pag. 3/15**

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

## **II. АДМИНИСТРИРОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Код дисциплины	<b>F.04.O.043</b>		
Название дисциплины	<b>Фармацевтические дисперсные системы</b>		
Ответственные за дисциплину	конф. Буду Григорий лектор Жора Елена лектор Мырзак Виорика		
Курс	<b>II</b>	Семестр	<b>IV</b>
Количество часов всего, в том числе:			<b>120</b>
Лекции	<b>15</b>	Практические/лабораторные занятия	<b>45</b>
Семинары	-	Индивидуальная работа	<b>60</b>
Форма оценки	<b>Э</b>	Количество кредитов	<b>4</b>

## **III. ЗАДАЧИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

*По окончании изучения дисциплины студент сможет:*

- **на уровне знания и понимания:**
  - определять предмет изучения дисциплины;
  - понимать теоретические основы физических и физико-химических процессов, которые протекают в разных дисперсных системах;
  - знать основные факторы, которые влияют на процессы образования коллоидных растворов и их роль в практической деятельности фармацевта;
  - знать свойства дисперсных систем и их связь с размером частиц;
  - получить знания о поверхностных явлениях, происходящих на границе раздела фаз.
- **На уровне применения:**
  - создавать условия для получения дисперсных и коллоидных растворов;
  - проводить коагуляцию дисперсных растворов различными методами;
  - интерпретировать результаты, полученные в лабораторных работах;
  - качественно выявить влияние адсорбента, адсорбата и растворителя на адсорбцию из растворов;
  - применять хроматографические методы для производства и анализа лекарственных веществ;
  - оценивать качество дисперсных систем и предлагать методы повышения их стабильности;
  - решать ситуационные задачи, обрабатывая критически всесторонне усвоенную информацию;



**CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины  
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ**

**Redacția:** 09

**Data:** 08.09.2021

**Pag. 4/15**

- уметь применять принцип причинно-следственные связи.
- **на уровне интегрирования:**
- применять знания, полученные при изучении дисциплины по следующим профильным дисциплинам: биохимия, физиология, фармацевтическая химия, фармакология, технология лекарств, токсикологическая химия;
- оценить важность курса в области фармации;
- устанавливать связь между дисциплины Фармацевтические дисперсные системы и другими фармацевтическими дисциплинами;
- усваивать новые направления и достижения в фармацевтических дисциплинах;
- использовать полученные теоретические знания для многих физико-химических методов исследования, широко применяющихся в фармации;
- 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.



## **I. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ И ТРЕБОВАНИЯ**

Дисциплина Фармацевтические дисперсные системы представляет собой фундаментальную дисциплину, изучение которой в рамках университетской программы позволяет будущему фармацевту усвоить принципы и методы получения и очистки дисперсных систем применяемых в технологиях получения лекарственных препаратов на основе конденсации и диспергирования. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем является основой для получения стабильных лекарственных препаратов, представляющих собой золи и эмульсии.

Для успешного усвоения предмета Фармацевтические дисперсные системы необходимы знания по физике и математике, полученные в средней школе и в университете, а также по общей и неорганической химии, полученные на первом курсе Фармацевтического факультета.



**CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины  
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ**

**Redacția:** 09  
**Data:** 08.09.2021  
**Pag. 6/15**

**IV. ТЕМАТИКА И ОРИЕНТИРОВОЧНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНЫХ ЧАСОВ**

Nr. d/o	ТЕМА	Кол-во часов		
		Лекции	Практические занятия	Индивидуальная работа
1.	Предмет коллоидной химии и ее значение в фармации. Природа, классификация и общие свойства дисперсных систем. Методы получения и очистки дисперсных систем.	1	3	2
2.	Кинетические и оптические свойства коллоидов.	1	3	4
3.	Поверхностные явления. Адсорбция на границе раздела жидкость-газ, жидкость- жидкость, твердое тело - жидкость.	1	3	4
4.	Физико-химия поверхностных явлений. Адсорбция сильных электролитов и неэлектролитов. Иониты	1	3	4
5.	Хроматография и ее применение в фармацевтической практике. Контрольная работа N 1.	1	3	6
6.	Электрокинетические явления в дисперсных системах. Анализ электрических явлений и их применение в исследовании дисперсных систем.	1	3	4
7.	Лиофобные дисперсные системы. Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем.	1	3	4
8	Суспензии, эмульсии и их применение в фармации.	1	3	3
9	Аэрозоли, порошки и их применение в фармации.	1	3	3
10	Мицеллярные растворы поверхностно-активных веществ. Контрольная работа N 2.	1	3	6
11	Высокомолекулярные соединения (ВМС) и их взаимодействие с растворителями.	1	3	4
12	Вязкость и осмотическое давление растворов ВМС.	1	3	4
13	Устойчивость растворов ВМС. Мембранное равновесие Доннана.	1	3	4
14	Гели. Диффузия в гелях. Контрольная работа N 3.	1	3	6
15	Дисперсные системы, встречающиеся в природе и повседневной жизни. Экологические проблемы.	1	3	2
<b>Всего</b>		<b>17</b>	<b>45</b>	<b>60</b>



**CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины  
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ**

**Redacția:**

**09**

**Data:**

**08.09.2021**

**Pag. 7/15**

**V. ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ И ИХ СОДЕРЖАНИЕ**

Задачи	Содержание
<b>Тема 1.</b> Дисперсные системы. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем. Поверхностное натяжение и поверхностная свободная энергия.	
<ul style="list-style-type: none"><li>• определить предмет изучения дисциплины Фармацевтические дисперсные системы, термины: дисперсная система, дисперсная фаза, дисперсионная среда, степень дисперсности, удельная поверхность, суммарная поверхность раздела, осмос, градиент концентрации, скорость диффузии, поверхностное натяжение;</li><li>• знать классификацию, обозначения и названия дисперсных систем;</li><li>• знать методы получения и очистки дисперсных систем;</li><li>• применить знания о седиментационном анализе для определения размера частиц дисперсной фазы;</li><li>• продемонстрировать взаимосвязь между оптическими свойствами и молекулярной массой, размерами частиц дисперсной фазы и использовать оптические методы для изучения свойств коллоидных растворов;</li><li>• знать методы определения поверхностного напряжения и поверхностной активности.</li></ul>	<p>Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем по различным критериям.</p> <p>Методы получения и очистки дисперсных систем.</p> <p>Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем и их применение в фармацевтической практике.</p> <p>Термодинамика поверхностных явлений. Поверхностное натяжение и поверхностная свободная энергия (энергия Гиббса).</p> <p>Методы определения поверхностного натяжения.</p> <p>Ориентация молекул в поверхностном слое.</p>
<b>Тема 2.</b> Поверхностные явления. Сорбционные процессы на границе раздела фаз. Хроматография. Применение хроматографии для производства и анализа лекарственных веществ. Прямые и обратные электрокинетические явления. Коагуляция лиофобных дисперсных систем.	
<ul style="list-style-type: none"><li>• выяснить термины: сорбция, адсорбция, хемосорбция, десорбция, капиллярная конденсация, изотерма адсорбции, когезия и адгезия, коэффициент гидрофильности гидрофилизация, гидрофобизация, иониты, электрофорез, электроосмос, потенциал течения и седиментации, порог коагуляции, синергизм, антагонизм, аддитивность, взаимная коагуляция;</li><li>• построить изотерму адсорбции и вычислить на ее основе длину молекулы и площадь, занимаемую молекулой в насыщенном адсорбционном слое, поверхность сорбента;</li><li>• знать классификацию и свойства твердых сорбентов и их применение в фармации, принцип работы ионитов и их роль в различных областях.</li><li>• объяснить процесс коагуляции и воздействие</li></ul>	<p>Поверхностные явления. Адсорбция на поверхности ж-г и ж-ж. Уравнение Гиббса. Факторы, влияющие на адсорбцию газов и растворенных веществ.</p> <p>Определение адсорбции на поверхности раздела тв-г и тв-ж. Мономолекулярная адсорбция. Уравнение адсорбции Лэнгмюра. Адсорбция электролитов.</p> <p>Хроматография. Применение хроматографии для производства и анализа лекарственных веществ.</p> <p>Структура коллоидных частиц. Прямые и</p>



**CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины  
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ**

**Redacția:**

**09**

**Data:**

**08.09.2021**

**Pag. 8/15**

**Задачи**

**Содержание**

электролитов, взаимную коагуляцию лиофобных дисперсных систем и применять методы стабилизации лиофобных коллоидных растворов.

- интегрировать знания о сорбции, методах хроматографического анализа, электрокинетических явлениях, коагуляции и использовать их в фармакологии, технологии лекарств, фармацевтической химии, токсикологической химии.

обратные электрокинетические явления. Электрофорез и его использование.

Коагуляция электролитами. Явление аддитивности, антагонизма и синергизма.

Взаимная коагуляция. Устойчивость лиофобных дисперсных систем.

**Тема 3.** Грубодисперсные системы. Мицеллярные растворы ПАВ. Высокомолекулярные соединения. Методы получения, классификация и свойства ВМС и их растворов. Мембранное равновесие Доннана.

- знать основные понятия: аэрозоль, порошки, суспензия, эмульсия, пены, пасты, флотация, коалесценция и гомогенизация, критическая концентрация мицеллообразования, солюбилизация, прямые и обратные мицеллы, макромолекулярные соединения, скорость, степень и константа набухания, вязкость, мембранное равновесие, изоэлектрическая точка и изоэлектрическое состояние полиамфолитов, коацервация, тиксотропия, синергизм;
- знать типы грубодисперсных систем, способы их получения и стабилизации, применение грубодисперсных систем в фармации и медицине, поверхностно- активные вещества и их классификация, мицеллярные растворы ПАВ, классификация ВМВ по различным критериям;
- объяснить структуру мицелл ПАВ в зависимости от концентрации раствора, понять механизм набухания и растворения макромолекулярных соединений и влияние различных факторов на степень набухания, сущность мембранного равновесия и выводы, вытекающие из уравнения Доннана;
- продемонстрировать взаимосвязь между вязкостью раствора ВМВ, осмотическим давлением и их молекулярной массой;
- применять теоретические знания для получения и стабилизации эмульсий, методы определения поверхностного натяжения для определения критической концентрации мицеллообразования, построить диаграммы зависимости степени и скорости набухания от времени;
- интегрировать теоретические знания о грубодисперсных системах, коллоидных растворах ПАВ для исследования процессов диспергирования, эмульгирования,

Аэрозоли и их свойства. Применение аэрозолей в фармацевтической практике.

Порошки и их свойства. Применение порошков в медицине и фармации.

Получение и свойства суспензий. Факторы стабилизации суспензий.

Пена. Пасты. Их применение в фармации.

Свойства эмульсий. Эмульгаторы и механизм действия. Стабильность эмульсий.

Мицеллярные растворы ПАВ. Классификация коллоидов ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования и методы ее определения.

Высокомолекулярные вещества (ВМВ). Методы получения и классификация ВМВ. Механические свойства ВМВ. Набухание и растворение макромолекулярных соединений.

Вязкость растворов ВМВ и ее методы измерения.

Осмотическое давление растворов макромолекулярных соединений. Факторы устойчивости растворов высокомолекулярных соединений.

Мембранное равновесие. Уравнение Доннана.





**CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины  
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ**

**Redacția: 09**

**Data: 08.09.2021**

**Pag. 9/15**

**Задачи**

**Содержание**

соллюбилизации.



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

### Профессиональные компетенции (специальные) (СК)

- **СК1:** Знание понятий дисперсных систем, необходимых для понимания биологических процессов и усвоение конкретных теорий для углубления знаний по физико-химическим методам, используемых при анализе лекарственных веществ;
- **СК2:** Умение правильно и в контексте использовать специализированную терминологию для изучения дисперсных систем;
- **СК3:** Способность объяснять и интерпретировать теоретическое и практическое содержание дисциплины 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 дисперсных систем, 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:

- знать методы получения и очистки дисперсных систем;
- построить кривые седиментации, определять размер частиц дисперсной фазы и их содержание в порошках;
- определять поверхностное натяжение по методу максимального давления воздушного пузырька (метод Ребиндера);
- вычислить по изотерме поверхностного натяжения величину адсорбции, поверхность занимаемую одной молекулой в поверхностном слое и длину молекулы ПАВ;
- разделять смесь веществ с помощью хроматографии (тонкослойной, колоночной и бумажной);
- получать стабильные эмульсии, определять их тип и выполнять обращение фаз эмульсии;
- определять критическую концентрацию мицеллообразования в коллоидных растворах ПАВ (поверхностно-активные вещества).
- определять молекулярную массу полимеров вискозиметрическим методом;
- определить изоэлектрическую точку белков, исследовать образование гелей и влияние различных факторов;
- использовать знания, полученные в исследовательской деятельности.
- использовать критически и с уверенностью научную информацию, полученную с использованием новых информационных и коммуникационных технологий.



## VII. 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 задачиком	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



## VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ-ОБУЧЕНИЯ-ОЦЕНКИ

- **Используемые методы преподавания и обучения**
- Предмет Фармацевтические дисперсные системы 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 фармации.
- **Прикладные дидактические стратегии / технологии (специфичные для данной дисциплины)**

Для успешной реализации и усвоения программы Фармацевтические дисперсные системы 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 Фармацевтические дисперсные системы, 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.



**CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины  
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ**

**Redacția:** 09

**Data:** 08.09.2021

**Pag. 13/15**

**Итоговое:** В конце IV семестра запланирован экзамен по предмету *Фармацевтические дисперсные системы*

В курсе Фармацевтические дисперсные системы в течение 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 экзамен не допускаются студенты со средней семестровой оценкой ниже 5,0, а также студенты, не отработавшие пропуски лабораторных занятий.

Экзамен проводится в виде тестирования на компьютере.

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

**Итоговая оценка** за экзамен вычисляется из двух составляющих: средней оценки за семестр $\times 0,5$  + тестирование $\times 0,5$ .



**Порядок округления составляющих оценок**

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 экзамена регистрируется как "отсутствовал" и приравнивается к квалификации 0 (ноль). Студент имеет право на две повторные пересдачи не зачтённого экзамена.*



## II. REKOMENDUEMAYA LITERATURA:

### A. Obligatory:

1. БЕЛЯЕВ А.П.; КУЧУК В.И.; ЕВСТРАТОВА К.И.; КУПИНА Н.А; МАЛАХОВА Е.Е. *Физическая и коллоидная химия*. М., 2010.
2. ЕВСТРАТОВА К. И. *Физическая и коллоидная химия*. М.: “Высшая школа”, 1990.
3. ВОЮЦКИЙ С. С. *Курс коллоидной химии*. М.: Химия, 1975.
4. СЫРБУ В. А. *Сборник методических указаний по коллоидной химии*. К., 1990.
5. СЫРБУ В. А. *Методическое пособие к решению задач по коллоидной химии*. ч. 1-2. К., 1985.
6. JUNGHIETU G.; SÂRBU. V. *Chimie coloidală*. Ch., 1996.
7. SÂRBU. V.; JORA E. *Culegere de lucrări practice și de laborator la chimia coloidală*. Ch.: CEP „Medicina”, 2011.

### B. Additional:

1. ХМЕЛЬНИЦКИЙ Р.А. *Физическая и коллоидная химия*. М., 1988.
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.
5. IONESCU C. *Chimie fizică*. București: Ed. Didactică și Pedagogică, 1982.