

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кодониди Иван Панайотидис

Должность: Заместитель директора по учебной и воспитательной работе

Дата подписания: 20.09.2024 21:27:49

Уникальный программный ключ:

5a19380bc0edd5b1a65549037b251ca435033995

**ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –**

филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования

**«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора института по УВР

\_\_\_\_\_ д.ф.н. И.П. Кодониди

« 31 » августа 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.В.ДВ.01.02 ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ**

По специальности: *33.05.01 Фармация* (уровень специалитета)

Квалификация выпускника: *провизор*

Кафедра: неорганической, физической и коллоидной химии

Курс – I

Семестр – 2

Форма обучения – очная

Лекции – 14 часов

Практические занятия – 30 часов

Самостоятельная работа – 23,8 часа

Промежуточная аттестация: зачет – 2 семестр

Трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕ (72 часа)

Пятигорск, 2024

Рабочая программа дисциплины «Физико-химические основы химико-технологических процессов» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 33.05.01 Фармация (уровень специалитета) (утвер. Приказом Министерства образования и науки РФ от 27 марта 2018 г. N 219)

Разработчики программы:

к. фарм. н., зав. каф. Щербакова Лариса Ивановна  
к. фарм. н., доцент Степанова Наталья Николаевна  
к. фарм. н., доцент Глушко Александр Алексеевич  
к. фарм. н., доцент Боровский Борис Владимирович

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры неорганической, физической и коллоидной химии

Протокол № 1 от «28» августа 2024 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией по циклу естественно-научных дисциплин

Рабочая программа согласована с библиотекой  
Заведующая библиотекой И.В. Свешникова

Декан факультета И.Н. Дьякова

Рабочая программа утверждена на заседании Центральной методической комиссии

Протокол № 1 от «31» августа 2024 года

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета ПМФИ

Протокол № 1 от «31» августа 2024 года

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**ЦЕЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ** – формирование у студентов представления о физико-химических закономерностях протекания химико-технологических процессов, используемых при производстве лекарственных форм; применение математического аппарата, используемого при изложении основных законов, для оценки эффективности химико-технологического процесса; погружение в профессию на младших курсах.

**ЗАДАЧАМИ ДИСЦИПЛИНЫ** являются:

- изучение физико-химических основ химико-технологических процессов, используемых при производстве готовых лекарственных форм;
- изучение факторов, определяющих выбор и эффективность химико-технологического процесса;
- формирование способности использовать полученные знания при изучении последующих дисциплин: физической и коллоидной химии, технологии лекарств, фармацевтической химии;
- формирование научного мышления, направленного на использование прогрессивных технологий и решение экологических проблем.

Воспитательной задачей является формирование гражданской позиции, активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего общечеловеческие гуманистические и демократические ценности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Физико-химические основы химико-технологических процессов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы. Дисциплина «Основы бионеорганической химии» изучается в 2 семестре очной формы обучения.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
<b>ПК-7.</b> Способен участвовать в проведении научных исследований Способен к анализу и публичному представлению научных данных	<b>ИД-ПК-7.2</b> Способен формулировать цели и задачи исследования, планировать эксперимент, проводить исследование, статистическую обработку экспериментальных и аналитических данных	<b>Знать:</b> роль основных законов физической и коллоидной химии в развитии современных химико-технологических процессов (ХТП); способы организации химико-технологического процесса; стадии и классификацию ХТП; физико-химические свойства исходного сырья, материалов, реагентов, используемых в химико-технологических процессах (ХТП); методы обработки сырья; термодинамические и кинетические закономерности протекания химико-технологических процессов; факторы, позволяющие интенсифицировать химико-технологический процесс; целесообразность применения тех или иных химико-технологических процессов при производстве лекарственных препаратов. <b>Уметь:</b> применять знания физико-химических основ химико-технологических процессов для решения практических задач; определять оптимальные условия проведения химико-технологического процесса; определять физико-химические свойства исходного

		<p>сырья, реагентов, лекарственных веществ; прогнозировать результат химических превращений неорганических и органических соединений; оценивать возможность самопроизвольного протекания процессов, влиять на скорость их протекания, рассчитывать константы равновесия и выход продуктов реакции; выбирать и применять тот или иной химико-технологический процесс для решения практической задачи при изготовлении лекарственных форм; прогнозировать протекание во времени химико-технологических процессов; пользоваться учебной, научной, научно-популярной и справочной литературой, сетью Интернет.</p> <p><b>Владеть:</b> базовыми технологиями преобразования информации, текстовыми и табличными редакторами, техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности; навыками определения физико-химических, механических, технологических и др. свойств веществ; расчета тепловых эффектов процессов, скорости их протекания и т.п. с целью выбора оптимальных условий проведения химико-технологического процесса и повышения его эффективности; определения сроков годности лекарственных веществ методом ускоренного старения; построения фазовых диаграмм бинарных смесей; работы со справочной литературой, графиками, таблицами.</p>
--	--	---

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:** роль основных законов физической и коллоидной химии в развитии современных химико-технологических процессов (ХТП); способы организации химико-технологического процесса; стадии и классификацию ХТП; физико-химические свойства исходного сырья, материалов, реагентов, используемых в химико-технологических процессах (ХТП); методы обработки сырья; термодинамические и кинетические закономерности протекания химико-технологических процессов; факторы, позволяющие интенсифицировать химико-технологический процесс; целесообразность применения тех или иных химико-технологических процессов при производстве лекарственных препаратов;

**УМЕТЬ:** применять знания физико-химических основ химико-технологических процессов для решения практических задач; определять оптимальные условия проведения химико-технологического процесса; определять физико-химические свойства исходного сырья, реагентов, лекарственных веществ; прогнозировать результат химических превращений неорганических и органических соединений; оценивать возможность самопроизвольного протекания процессов, влиять на скорость их протекания, рассчитывать константы равновесия и выход продуктов реакции; выбирать и применять тот или иной химико-технологический процесс для решения практической задачи при изготовлении лекарственных форм; прогнозировать протекание во времени химико-технологических процессов; пользоваться учебной, научной, научно-популярной и справочной литературой, сетью Интернет;

**ВЛАДЕТЬ:** базовыми технологиями преобразования информации, текстовыми и табличными редакторами, техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности; навыками определения физико-химических, механических, технологических и др. свойств веществ; расчета тепловых эффектов процессов, скорости их протекания и т.п. с целью выбора оптимальных условий проведения химико-технологического процесса и повышения его эффективности; определения сроков годности лекарственных веществ методом ускоренного старения; построения фазовых диаграмм бинарных смесей; работы со справочной литературой, графиками, таблицами.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ

**КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем:</b>	48,2	48,2
Аудиторные занятия всего, в том числе:		
Лекции	14	14
Лабораторные занятия		
Практические занятия	30	30
Контроль самостоятельной работы	2	2
Консультации	2	2
КААТЗ	0,2	0,2
Контактные часы на аттестацию (зачет)		
<b>2. Самостоятельная работа</b>	23,8	23,8
<b>ИТОГО:</b>	72 / 2	72
Общая трудоемкость		

**4.2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ  
(КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛЕКЦИЙ И ЗАНЯТИЙ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Часов	Компетенции	Литература
<b>ЛЕКЦИИ</b>				
	<b>Раздел 1. Основные химико-технологические процессы (ХТП), области их применения.</b>			
L1.1.	Физико-химические основы химико-технологических процессов (ХТП). Предмет и задачи дисциплины. Классификация ХТП. Критерии направленности процессов. /Лек/	2	ПК-7; ИД-ПК-7.2.	L1.1, L1.2 L2.1, L2.3
L1.2.	Фазовые равновесия и фазовые переходы. Правило фаз Гиббса. Термический анализ. /Лек/	2	ПК-7; ИД-ПК-7.2.	L1.1, L2.1 L2.2, L2.4 L4.1
L1.3.	Диффузия и осмос. Факторы, влияющие на скорость диффузии. Уравнение Эйнштейна. Массообменные процессы. Общие закономерности процесса экстрагирования. Закон распределения Нернста. /Лек/	2	ПК-7; ИД-ПК-7.2.	L1.1, L1.2 L2.1, L2.3 L2.4
	<b>Раздел 2. Физико-химические основы химических процессов. Критерии эффективности ХТП. Прогрессивные технологии в фармации.</b>			
L2.1.	Растворы электролитов и неэлектролитов. Электрохимические процессы. /Лек/	2	ПК-7; ИД-ПК-7.2.	L1.1, L1.2 L2.1, L2.4 L4.4

Л2.2.	Кинетические закономерности и механизм химических процессов. Каталитические и фотохимические процессы. /Лек/	2	ПК-7; ИД-ПК-7.2.	Л1.1, Л2.4, Л2.5, Л3.1 Л4.2
<b>Раздел 3. Физико-химические основы механических процессов и поверхностных явлений.</b>				
Л3.1.	Дисперсные системы. Роль поверхностных явлений при образовании дисперсных структур. /Лек/	2	ПК-7; ИД-ПК-7.2.	Л1.1, Л1.2 Л2.1, Л2.6 Л3.3, Л4.5 Л4.6
Л3.2.	Использование физико-химических закономерностей и методов анализа в фармации. /Лек/	2	ПК-7; ИД-ПК-7.2.	Л1.1, Л1.2 Л2.3, Л2.4 Л2.6, Л4.2 Л4.7
Всего:		14		
<b>ЛАБОРАТОРНЫЕ/ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ</b>				
<b>Раздел 1. Основные химико-технологические процессы (ХТП), области их применения.</b>				
ПЗ.1.1.	Правила поведения в химической лаборатории, техника безопасности. Химические дисциплины. Химическая посуда, оборудование, реактивы. /Пр/	2	ПК-7; ИД-ПК-7.2.	Л1.1, Л1.2 Л2.4, Л2.5 Л2.6, Л2.7
ПЗ.1.2.	Правила построения графиков, табулирования величин. Учебная литература, справочные данные, размерности. /Пр/	2	ПК-7; ИД-ПК-7.2.	Л1.1, Л1.2 Л2.4, Л2.5 Л2.6, Л2.7 Л2.8, Л2.9
ПЗ.1.3.	Классификация ХТП, физико-химические закономерности их протекания. /Пр/	2	ПК-7; ИД-ПК-7.2.	Л1.1, Л1.2 Л2.3, Л2.5 Л3.2
ПЗ.1.4.	Определение тепловых эффектов и возможности самопроизвольного протекания процессов. /Пр/	2	ПК-7; ИД-ПК-7.2.	Л1.1, Л1.2 Л2.3, Л2.5 Л3.2
ПЗ.1.5.	Термический анализ. Построение кривых охлаждения чистых веществ и их смесей. Виды диаграмм плавления. /Пр/	2	ПК-7; ИД-ПК-7.2.	Л1.1, Л2.1 Л2.2, Л2.4 Л2.5, Л3.5 Л4.1, Л4.2
ПЗ.1.6.	Построение диаграммы плавления бинарной смеси. Эвтектика. Правило фаз Гиббса. /Пр/	2	ПК-7; ИД-ПК-7.2.	Л1.1, Л2.1 Л2.2, Л2.4 Л2.5, Л3.5 Л4.1, Л4.2
ПЗ.1.7.	Массообменные процессы. Диффузия. Расчет коэффициента диффузии по уравнению Эйнштейна. /Пр/	2	ПК-7; ИД-ПК-7.2.	Л1.1, Л1.2 Л2.1, Л2.3 Л2.4

ПЗ.1.8.	Экстракция, условия ее проведения. Расчет коэффициента распределения и степени извлечения. /Пр/	2	ПК-7; ИД-ПК-7.2.	Л1.1, Л1.2 Л2.1, Л2.3 Л2.4
ПЗ.1.9.	Графическое определение коэффициента распределения вещества и степени ассоциации. Факторы, влияющие на процесс экстрагирования. /Пр/	2	ПК-7; ИД-ПК-7.2.	Л1.1, Л1.2 Л2.1, Л2.3 Л2.4
<b>Раздел 2. Физико-химические основы химических процессов. Критерии эффективности ХТП. Прогрессивные технологии в фармации.</b>				
ПЗ.2.1.	Растворы. Электролиты и неэлектролиты. Способы выражения концентрации растворов. /Пр/	2	ПК-7; ИД-ПК-7.2.	Л1.1, Л2.4, Л2.5, Л3.6 Л4.2
ПЗ.2.2.	Буферные растворы. Расчет рН и активности ионов водорода. Контрольная работа. /Пр/	2	ПК-7; ИД-ПК-7.2.	Л1.1, Л2.4, Л2.5, Л3.6 Л4.2
ПЗ.2.3.	Кинетика. Молекулярность и порядок реакций. Факторы, влияющие на скорость протекания процессов. /Пр/	2	ПК-7; ИД-ПК-7.2.	Л1.1, Л2.4, Л2.5, Л3.8 Л4.2
ПЗ.2.4.	Расчет кинетических параметров химических процессов, сроков годности и времени полупревращения лекарственных веществ. /Пр/	2	ПК-7; ИД-ПК-7.2.	Л1.1, Л2.4, Л2.5, Л3.8 Л4.2
<b>Раздел 3. Физико-химические основы механических процессов и поверхностных явлений.</b>				
ПЗ.3.1.	Механические процессы. Расчет технологических характеристик и размеров частиц. Получение дисперсных систем. /Пр/	1,5	ПК-7; ИД-ПК-7.2.	Л1.1, Л1.2 Л2.1, Л2.3 Л2.6, Л2.7 Л2.9, Л3.3 Л3.4, Л3.8,
ПЗ.3.2.	ПАВ. Адсорбция, ее виды. Расчет экспериментальной величины адсорбции, по уравнениям Фрейндлиха и Ленгмюра. /Пр/	1,5	ПК-7; ИД-ПК-7.2.	Л1.1, Л1.2 Л2.1, Л2.3 Л2.6, Л2.7 Л2.9, Л3.1 Л3.3, Л3.8
ПЗ.3.3.	Зачетное занятие. /Пр/	1	ПК-7; ИД-ПК-7.2.	Л1.1, Л1.2 Л2.1, Л2.3 Л2.4, Л2.6, Л3.3 Л3.4, Л3.8, Л4.5
Всего:		30		

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛА/МОДУЛЯ	СОДЕРЖАНИЕ
1.	Основные химико-	Предмет и задачи дисциплины. Взаимосвязь физической,

	<p>технологические процессы (ХТП), области их применения</p>	<p>коллоидной химии и технологии лекарств. Химическая технология. Технология лекарств, ее цель, задачи и перспективы развития. Роль физической химии как теоретической основы химической технологии. Понятие химико-технологического процесса (ХТП) и его стадии. Основные группы ХТП (механические, гидродинамические, тепловые, диффузионные, химические процессы), физико-химические закономерности их протекания. Классификация химико-технологических процессов: по потребительскому признаку, по виду используемого сырья, по методам обработки сырья (процессы с открытой, циркуляционной и комбинированной схемой), по способу организации процесса (периодические, непрерывные, комбинированные), по характеру химических реакций (окисления, синтеза, разложения и т.д.), по тепловому эффекту (экзо- и эндотермические), по фазовому состоянию реагентов (гомо- и гетерогенные), по направлению протекания (обратимые и необратимые), по условиям протекания (электрохимические, каталитические, фотохимические, радиационно-химические, плазменные, ультразвуковые).</p> <p>Экзо- и эндотермические процессы. Определение тепловых эффектов ХТП, возможности их самопроизвольного протекания. Расчет основных термодинамических функций состояния. Обратимые и необратимые процессы. Равновесие в ХТП и оценка возможностей его смещения. Применение принципа Ле-Шателье и правила фаз для определения параметров технологического режима и увеличения выхода целевого продукта.</p> <p>Фазовые равновесия и фазовые переходы. Правило фаз Гиббса. Диаграмма состояния воды и ее анализ. Термический анализ. Диаграммы плавления бинарных смесей, состоящих из неизоморфных веществ. Эвтектические смеси. Применение термического анализа в фармации. Физическая совместимость и несовместимость порошкообразных лекарственных веществ. Построение диаграммы плавления бинарной смеси и ее анализ.</p> <p>Диффузионные (массообменные) процессы: экстракция, дистилляция (или перегонка), ректификация, абсорбция, адсорбция, ионный обмен, увлажнение газов, сушка, кристаллизация, сублимация, обратный осмос, электродиализ, мембранные методы разделения смесей и др. Применимость законов диффузии к массообменным процессам. Определение коэффициента диффузии по уравнению Эйнштейна. Общие закономерности процесса экстрагирования. Закон распределения Нернста. Условия проведения экстракции и факторы, влияющие на процесс экстрагирования. Определение коэффициента распределения вещества.</p>
2.	<p>Физико-химические основы химических процессов. Критерии эффективности ХТП. Прогрессивные технологии в фармации</p>	<p>Химические процессы. Растворы электролитов и неэлектролитов. Степень диссоциации. Способы выражения концентрации растворов. Коллигативные свойства растворов. Диссоциация воды, ионное произведение воды. Расчет рН и активности ионов водорода. Буферные растворы. Электрохимические процессы. Электрохимические методы анализа (кондуктометрия, потенциометрия и другие).</p> <p>Кинетические закономерности и механизм химических процессов. Сложные процессы (параллельные, последовательные, сопряженные, обратимые, цепные). Расчет кинетических параметров химических процессов, сроков годности и времени полупревращения лекарственных веществ.</p>



		<p>Факторы, влияющие на скорость протекания ХТП. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Каталитические процессы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферментативный катализ, его особенности. Фотохимические процессы, их закономерности, достоинства и применение. Прогрессивные технологии: радиационно-химическая, плазменная, ультразвуковая. Пути повышения эффективности ХТП: поиск новых соединений и материалов; открытие новых реакций и каталитических систем; снижение затрат на сырье и материалы, на энергию, на капитальные вложения; повышение производительности труда; разработка вопросов охраны труда и окружающей среды.</p>
3.	Физико-химические основы механических процессов и поверхностных явлений.	<p>Механические процессы: измельчение, грохочение, гранулирование, таблетирование, транспортирование твердых материалов, упаковка конечного продукта и др. Основные направления физико-химической механики: изучение роли поверхностных явлений при образовании твердых тел и дисперсных структур; исследование влияния среды на разрушение твердых тел; анализ сцепления твердых поверхностей.</p> <p>Дисперсные системы. Использование механических процессов при получении дисперсных систем. Методы получения. Расчет технологических характеристик дисперсных систем и размеров частиц.</p> <p>Роль поверхностно-активных веществ (ПАВ).</p> <p>Адсорбционные процессы. Расчет экспериментальной величины адсорбции. Уравнения Фрейндлиха и Ленгмюра. Использование адсорбционных процессов в хроматографическом анализе. Физико-химические основы адсорбционной терапии, применения в медицине ионитов.</p>

### 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение разделов и тем рабочей программы и предполагает изучение литературных источников, выполнение домашних заданий и проведение исследований разного характера. Работа основывается на анализе литературных источников и материалов, публикуемых в интернете, а также реальных речевых и языковых фактов, личных наблюдений. Также самостоятельная работа включает подготовку и анализ материалов по темам пропущенных занятий.

Самостоятельная работа по дисциплине включает следующие виды деятельности:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- выполнение задания по пропущенной или плохо усвоенной теме;
- самостоятельный поиск информации в Интернете и других источниках;
- выполнение письменного домашнего задания (выполнение упражнений);
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);
- написание рефератов;
- подготовка к тестированию; подготовка к практическим занятиям; подготовка к зачету.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА				
Код	Наименование разделов и тем/вид занятия	Часов	Компетенции	Литература
	Раздел 1. Основные химико-технологические процессы (ХТП), области их применения.			

СР.1.1.	Изучить тему: Правила поведения в химической лаборатории, техника безопасности. Химические дисциплины. Химическая посуда, оборудование, реактивы. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	ПК-7; ИД-ПК-7.2	Л1.1, Л1.2 Л2.4, Л2.5 Л2.6, Л2.7
СР.1.2.	Изучить тему: Правила построения графиков, табулирования величин. Учебная литература, справочные данные, размерности. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	ПК-7; ИД-ПК-7.2.	Л1.1, Л1.2 Л2.4, Л2.5 Л2.6, Л2.7 Л2.8, Л2.9
СР.1.3.	Изучить тему: Классификация ХТП, физико-химические закономерности их протекания. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	ПК-7; ИД-ПК-7.2	Л1.1, Л1.2 Л2.1, Л2.3 Л2.4, Л4.1 Л4.7
СР.1.4.	Изучить тему: Определение тепловых эффектов и возможности самопроизвольного протекания процессов. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	ПК-7; ИД-ПК-7.2	Л1.1, Л1.2 Л2.1, Л2.3 Л2.4, Л4.1 Л4.7
СР.1.5.	Изучить тему: Термический анализ. Построение кривых охлаждения чистых веществ и их смесей. Виды диаграмм плавления. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	ПК-7; ИД-ПК-7.2	Л1.1, Л1.2 Л2.1, Л2.2Л2.5, Л3.5 Л3.8, Л4.3 Л4.4, Л4.7
СР.1.6.	Изучить тему: Построение диаграммы плавления бинарной смеси. Эвтектика. Правило фаз Гиббса. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	ПК-7; ИД-ПК-7.2	Л1.1, Л1.2 Л2.1, Л2.2Л2.5, Л3.5 Л3.8, Л4.3 Л4.4, Л4.7
СР.1.7.	Изучить тему: Массообменные процессы. Диффузия. Расчет коэффициента диффузии по уравнению Эйнштейна. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	ПК-7; ИД-ПК-7.2	Л1.1, Л2.2, Л2.4 Л2.8, Л3.5, Л3.8 Л4.1, Л4.3
СР.1.8.	Изучить тему: Экстракция, условия ее проведения. Расчет коэффициента распределения и степени извлечения. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	ПК-7; ИД-ПК-7.2	Л1.1, Л2.2, Л2.4 Л2.8, Л3.5, Л3.8 Л4.1, Л4.3
СР.1.9.	Изучить тему: Графическое определение коэффициента распределения вещества и степени ассоциации. Факторы, влияющие на процесс экстрагирования. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	ПК-7; ИД-ПК-7.2	Л1.1, Л2.2, Л2.4 Л2.8, Л3.5, Л3.8 Л4.1, Л4.3

	<b>Раздел 2. Физико-химические основы химических процессов. Критерии эффективности ХТП. Прогрессивные технологии в фармации.</b>			
СР.2.1.	Изучить тему: Растворы. Электролиты и неэлектролиты. Способы выражения концентрации растворов. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	ПК-7; ИД-ПК-7.2	Л1.1, Л1.2 Л2.1, Л2.2, Л2.4, Л3.6 Л3.8, Л4.3
СР.2.2.	Изучить тему: Буферные растворы. Расчет рН и активности ионов водорода. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	ПК-7; ИД-ПК-7.2	Л1.1, Л1.2 Л2.1, Л2.2, Л2.4, Л3.6 Л3.8, Л4.3
СР.2.3.	Изучить тему: Кинетика. Молекулярность и порядок реакций. Факторы, влияющие на скорость протекания процессов. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	ПК-7; ИД-ПК-7.2	Л1.1, Л1.2 Л2.1, Л2.2, Л2.4, Л2.9 Л3.8, Л4.3
СР.2.4.	Изучить тему: Расчет кинетических параметров химических процессов, сроков годности и времени полупревращения лекарственных веществ. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	ПК-7; ИД-ПК-7.2	Л1.1, Л1.2 Л2.1, Л2.2, Л2.4, Л2.9 Л3.8, Л4.3
	<b>Раздел 3. Физико-химические основы механических процессов и поверхностных явлений.</b>			
СР.3.1.	Изучить тему: Механические процессы. Расчет технологических характеристик и размеров частиц. Получение дисперсных систем. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	ПК-7; ИД-ПК-7.2	Л1.1, Л2.1 Л2.2, Л2.6 Л2.7, Л3.8 Л4.10Л4.11
СР.3.2.	Изучить тему: ПАВ. Адсорбция, ее виды. Расчет экспериментальной величины адсорбции, по уравнениям Фрейндлиха и Ленгмюра. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	ПК-7; ИД-ПК-7.2	Л1.1, Л2.1 Л2.2, Л2.6 Л2.7, Л3.7 Л4.10Л4.11Л 4.12Л4.13
СР.3.3.	Выполнить письменное домашнее задание. Подготовиться к зачетному занятию. /Ср/	2,8	ПК-7; ИД-ПК-7.2	Л1.1, Л1.2Л2.1, Л2.3 Л2.4, Л2.6, Л3.8 Л4.3, Л4.8, Л4.9

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

Л1.1	под ред. Беляева А.П.	Физическая и коллоидная химия: учеб.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.
Л1.2	под ред. Красноюка И.И., Михайловой Г.В.	Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм: учеб. – 2-е изд., стер.	М.: Академия, 2006.

### 7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мушкамбаров Н.Н.	Физическая и коллоидная химия: учеб.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2001.
Л2.2	Харитонов Ю.Я., Хачатурян М.А.	Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: учеб. – 1 электрон. опт. диск. – Загл. с этикетки диска. – (Электронная библиотека для высшего мед. и фармац. образования). Режим доступа: <a href="http://rmedpharm.ru">http://rmedpharm.ru</a> .	М.: Рус. врач, 2005
Л2.3	под ред. проф. Чуешова В.И.	Промышленная технология лекарств: учеб. в 2 т.	Х.: МТК-Книга, 2002
Л2.4	Богдашев Н.Н., Мыкоц Л.П.	Физическая химия. Курс лекций: учеб. пособие	Пятигорск: ПГФА -РИА-КМВ, 2008- 2010
Л2.5	Мыкоц Л.П. [и др.]	Практикум по физической химии: учеб. практикум	Пятигорск: ПГФА -РИА-КМВ, 2008
Л2.6	Богдашев Н.Н., Мыкоц Л.П.	Коллоидная химия. Курс лекций: учеб. пособие	Пятигорск: ПГФА -РИА-КМВ, 2008- 2010
Л2.7	Мыкоц Л.П. [и др.]	Практикум по коллоидной химии: учеб. практикум	Пятигорск: ПГФА -РИА-КМВ, 2009
Л2.8	Зинченко А.В., Изотова С.Г., Румянцев А.В.[и др.]	Новый справочник химика и технолога. Химическое равновесие. Свойства растворов	СПб.: АНОППО, Профессионал , 2004
Л2.9	Абиев Р.Ш., Бибик Е.Е., Власов Е.А. [и др.]	Новый справочник химика и технолога. Электродные процессы. Химическая кинетика и диффузия. Коллоидная химия	СПб.: АНОППО, Профессионал, 2004

### 7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Богдашев Н.Н., Мыкоц Л.П.	Физическая химия. Курс лекций: учеб. пособие	Пятигорск: ПГФА -РИА-КМВ, 2008- 2010
Л3.2	Мыкоц Л.П. [и др.]	Практикум по физической химии: учеб. практикум	Пятигорск: ПГФА -РИА-КМВ, 2008
Л3.3	Богдашев Н.Н., Мыкоц Л.П.	Коллоидная химия. Курс лекций: учеб. пособие	Пятигорск: ПГФА -РИА-КМВ, 2008- 2010
Л3.4	Мыкоц Л.П. [и др.]	Практикум по коллоидной химии: учеб. практикум	Пятигорск: ПГФА -РИА-КМВ, 2009
Л3.5	Степанова Н.Н., Мыкоц Л.П.	Химическое и фазовое равновесие: учеб. пособие	Пятигорск: ПМФИ, 2014
Л3.6	Мыкоц Л.П., Сыроева Т.Н.	Растворы. Электрохимия. Кондуктометрия: учеб. пособие.	Пятигорск: ПМФИ, 2014
Л3.7	Мыкоц Л.П.	Поверхностные явления. Адсорбция: учеб. пособие.	Пятигорск: ПГФА, 2005

Л3.8	Мыкоц Л.П. [и др.]	Примеры задач с решениями по физической и коллоидной химии: сборник задач.	Пятигорск: ПГФА, 2007
------	--------------------	--	-----------------------

#### 7.4 ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

Л4.1	под ред. Беляева А.П.	Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: учеб. – Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a> .	М.: ГЭОТАР- Медиа, 2010, 2012, 2014.
Л4.2	под ред. Беляева А.П.	Физическая и коллоидная химия. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a> .	М.: ГЭОТАР- Медиа, 2012.
Л4.3	под ред. Беляева А.П.	Физическая и коллоидная химия. Задачник [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов. – Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a> .	М.: ГЭОТАР- Медиа, 2014.
Л4.4	Харитонов Ю.Я.	Физическая химия [Электронный ресурс]: учеб. – Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a> .	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.
Л4.5	Ершов Ю.А.	Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем [Электронный ресурс]: учеб. – Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a> .	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.
Л4.6	Харитонов Ю.Я., Хачатурян М.А.	Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: учеб. – 1 электрон. опт. диск. – Загл. с этикетки диска. – (Электронная библиотека для высшего мед. и фармац. образования). Режим доступа: <a href="http://pmedpharm.ru">http://pmedpharm.ru</a> .	М.: Рус. врач, 2005.
Л4.7	под ред. Красноюка И.И., Михайловой Г.В.	Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм: учеб. – 2-е изд., стер.	М.: ГЭОТАР- Медиа, 2014.
Л4.8	Богдашев Н.Н., Мыкоц Л.П.	Физическая химия. Курс лекций [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – Режим доступа: <a href="http://pmedpharm.ru">http://pmedpharm.ru</a> .	Пятигорск: ПГФА, 2008.
Л4.9	Мыкоц Л.П. [и др.]	Практикум по физической химии [Электронный ресурс]: учеб. практикум. – Режим доступа: <a href="http://pmedpharm.ru">http://pmedpharm.ru</a> .	Пятигорск: ПГФА, 2008
Л4.10	Богдашев Н.Н., Мыкоц Л.П.	Коллоидная химия. Курс лекций [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – Режим доступа: <a href="http://pmedpharm.ru">http://pmedpharm.ru</a> .	Пятигорск: ПГФА, 2009

		ru.	
Л4.11	Мыкоц Л.П. [и др.]	Практикум по коллоидной химии [Электронный ресурс]: учеб. практикум. – Режим доступа: <a href="http://pmedpharm.ru">http://pmedpharm.ru</a> .	Пятигорск: ПГФА, 2009
Л4.12	Мыкоц Л.П.	Поверхностные явления. Адсорбция [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – Режим доступа: <a href="http://pmedpharm.ru">http://pmedpharm.ru</a> .	Пятигорск: ПГФА, 2005
Л4.13	Мыкоц Л.П. [и др.]	Примеры задач с решениями по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс]: сборник задач. – Режим доступа: <a href="http://pmedpharm.ru">http://pmedpharm.ru</a> .	Пятигорск: ПГФА, 2007

### 7.5 ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Программа для ПЭВМ Microsoft Office 365. Договор с ООО СТК «ВЕРШИНА» №27122016-1 от 27 декабря 2016 г. Бессрочно.
2. Открытая лицензия Microsoft Open License: 66237142 OPEN 96197565ZZE1712. 2017. До 31.12.2017.
3. Открытая лицензия Microsoft Open License: 66432164 OPEN OPEN 96439360ZZE1802. 2018. До 31.12.2018.
4. Открытая лицензия Microsoft Open License: 68169617 OPEN OPEN 98108543ZZE1903. 2019. До 31.12.2019.
5. Программа для ПЭВМ Office Standard 2016. 200 (двести) лицензий OPEN 96197565ZZE1712. Бессрочно.
6. Программа для ПЭВМ VeralTest Professional 2.7 Электронная версия. Акт предоставления прав № IT178496 от 14.10.2015. Бессрочно.
7. Программа для ПЭВМ ABBYY Fine\_Reader\_14 FSRs-1401. Бессрочно.
8. Программа для ПЭВМ MOODLEe-Learning, eLearningServer, Гиперметод. Договор с ООО «Открытые технологии» 82/1 от 17 июля 2013 г. Бессрочно.

### 7.6 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. <http://www.studentlibrary.ru/> электронная библиотечная система «Консультант студента» (многопрофильная база данных) (профессиональная база данных)
2. <https://speclit.profy-lib.ru> – электронно-библиотечная система Спецлит (база данных с широким спектром учебной и научной литературы) (профессиональная база данных)
3. <https://urait.ru/> – образовательная платформа Юрайт (электронно-образовательная система с сервисами для эффективного обучения) (профессиональная база данных)
4. <http://dlib.eastview.com> – универсальная база электронных периодических изданий (профессиональная база данных)
5. <http://elibrary.ru> – электронная база электронных версий периодических изданий (профессиональная база данных)
6. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
7. Информационно-правовой сервер «Гарант» <http://www.garant.ru/>
8. Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
9. Российская государственная библиотека. - <http://www.rsl.ru>
10. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>

### 8.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе дисциплины.

### 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием в зависимости от степени сложности: ауд. № 412 (229) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Доска школьная Шкаф вытяжной Столы химические пристенные Огнетушитель Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Шкаф для огнетушителей Набор химических реактивов Набор химической посуды Учебно-наглядные пособия</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием в зависимости от степени сложности: Ауд. № 414 (231) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Доска настенная 2-элементная Стол для преподавателя Стул преподавателя Стулья ученические Столы ученические Шкаф вытяжной Столы химические пристенные Огнетушитель Шкаф для огнетушителей Набор химических реактивов Набор химической посуды Учебно-наглядные пособия</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием в зависимости от степени сложности: Ауд. № 415 (232) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Доска школьная Шкаф вытяжной Столы химические пристенные Шкаф одностворчатый Стол для преподавателя Стул преподавателя Стулья ученические Столы ученические Лабораторный комплекс "Химия" Нагревательные приборы (электрические плитки) Водяные бани Магнитная мешалка РН –метр-410 лабор. Фотоколориметр Поляриметр Седиментометры (торсионные весы) Микроскопы Сталагмометры Траубе Приборы Ребиндера для определения поверхностного натяжения Вискозиметр Оствальда Кондуктометр Металлические штативы Штативы для пробирок Термометры Набор химической посуды</p>

	Набор химических реактивов Учебно-наглядные пособия
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: № 430 (245) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Компьютер Лабораторный PH- метр-150 Магнитная мешалка МФУ HP Laserjet Шкаф вытяжной Столы химические пристенные Термостат электр. термовозд. Холодильник «Ока» Шкаф зеркальный Нагревательные приборы (электрические плитки) Водяная баня Нагревательные приборы (электрические плитки) Седиментометры (торсионные весы) Микроскопы Весы, разновесы
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием в зависимости от степени сложности: № 431 (246) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Доска школьная Шкаф вытяжной Столы химические пристенные Шкаф одностворчатый Стол для преподавателя Стул преподавателя Стулья ученические Столы ученические Нагревательные приборы (электрические плитки) Водяные бани Магнитная мешалка-ПЭ-6100 PH –метр-410 лабор. Фотоколориметры КФК-2 Седиментометры (торсионные весы) Микроскопы Сталагмометры Траубе Приборы Ребиндера для определения поверхностного натяжения Вискозиметр Оствальда ВПЖ-1 Кондуктометр «Эксперт -002» Термометры Набор химических реактивов Набор химической посуды Учебно-наглядные пособия
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: № 433 (248) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Весы OHAUS модель SPU123 макс.120г дискрет 0,001г с калибров, гирей Холодильник "INDESIT" Шкаф вытяжной Огнетушитель ОУ-2 Стул "ИЗО" Набор химических реактивов Набор химической посуды
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Лекционный зал левый (294)	Моноблок Проктор



357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Доска ученическая Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующий программе дисциплины, рабочим учебным программам
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Лекционный зал правый (295) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Моноблок Проектор Доска ученическая Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующий программе дисциплины, рабочим учебным программам
Учебная аудитория для проведения курсового проектирования и самостоятельной работы: Ауд. № 24 А (133) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Моноблоки с выходом в интернет Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя

### **10. ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ОБУЧАЮЩИМИСЯ-ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ПРИ НАЛИЧИИ)**

Особые условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее обучающихся с ограниченными возможностями здоровья) определены на основании:

- Закона РФ от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Закона РФ от 24.11.1995г. № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- Приказа Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся

необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности изучения дисциплины инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья организацией обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих:

– размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

– присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

– обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию организации;

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

– дублирование звуковой справочной информации визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

– обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата. Материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров: наличие специальных кресел и других приспособлений).

Обучение лиц организовано как инклюзивно, так и в отдельных группах.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе государственной итоговой аттестации. Оценочные материалы включают в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине. Указанные планируемые задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине, установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины, а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы. На этапе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине показателями оценивания уровня сформированности компетенций являются результаты устных и письменных опросов, выполнение практических заданий, решения тестовых заданий. Итоговая оценка сформированности компетенций определяется в период государственной итоговой аттестации.

### Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
Понимание смысла компетенции	Имеет базовые общие знания в рамках диапазона выделенных задач Понимает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию. Имеет фактические и теоретические знания в пределах области исследования с пониманием границ применимости	Минимальный уровень Базовый уровень  Высокий уровень
Освоение компетенции в рамках изучения дисциплины	Наличие основных умений, требуемых для выполнения простых задач. Способен применять только типичные, наиболее часто встречающиеся приемы по конкретной сформулированной (выделенной) задаче Имеет диапазон практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию. Имеет широкий диапазон практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем. Способен выявлять проблемы и умеет находить способы решения, применяя современные методы и технологии.	Минимальный уровень  Базовый уровень  Высокий уровень
Способность применять на практике знания, полученные в ходе изучения дисциплины	Способен работать при прямом наблюдении. Способен применять теоретические знания к решению конкретных задач. Может взять на себя ответственность за завершение задач в исследовании, приспособливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем. Затрудняется в решении сложных, неординарных проблем, не выделяет типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы Способен контролировать работу, проводить оценку, совершенствовать действия работы. Умеет выбрать эффективный прием решения задач по возникающим проблемам.	Минимальный уровень Базовый уровень  Высокий уровень

## I. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения
<p><b>ПК-7.</b> Способен участвовать в проведении научных исследований Способен к анализу и публичному представлению научных данных</p>	<p><b>ИД-ПК-7.2</b> Способен формулировать цели и задачи исследования, планировать эксперимент, проводить исследование, статистическую обработку экспериментальных и аналитических данных</p>	<p>Знает роль основных законов физической и коллоидной химии в развитии современных химико-технологических процессов (ХТП); способы организации химико-технологического процесса; стадии и классификацию ХТП; физико-химические свойства исходного сырья, материалов, реагентов, используемых в химико-технологических процессах (ХТП); методы обработки сырья; термодинамические и кинетические закономерности протекания химико-технологических процессов; факторы, позволяющие интенсифицировать химико-технологический процесс; целесообразность применения тех или иных химико-технологических процессов при производстве лекарственных препаратов.</p>

### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ ЗНАНИЙ

#### 1. ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ

Вопросы	Соответствующий индикатор достижения компетенции	Шаблоны ответа (ответ должен быть лаконичным, кратким, не более 20 слов)
1. Приведите формулировку закона Гесса.	ИД-ПК-7.2	Тепловой эффект химической реакции зависит только от начального и конечного состояния системы и не зависит от пути, по которому реакция протекает.
2. Какие процессы называются экзотермическими, а какие – эндотермическими?	ИД-ПК-7.2	Процессы, при которых теплота выделяется системой, называются экзотермическими; процессы, при которых теплота системой поглощается – эндотермическими.
3. Что называется теплотой образования вещества?	ИД-ПК-7.2	Теплотой образования называется тепловой эффект реакции образования 1 моль химического соединения из простых веществ, находящихся в устойчивых агрегатных состояниях.
4. Что называется теплотой сгорания вещества?	ИД-ПК-7.2	Теплотой сгорания называется тепловой эффект реакции окисления 1 моль данного вещества кислородом с образованием высших оксидов соответствующих элементов.
5. Что называют фазовыми переходами?	ИД-ПК-7.2	Фазовые переходы – это переходы вещества из одного фазового состояния в другое при изменении параметров, характеризующих термодинамическое равновесие.
6. Дайте определение понятию «фаза».	ИД-ПК-7.2	Фаза – совокупность частей системы, тождественных по химическому

		составу и физическим свойствам, находящихся между собой в термодинамическом равновесии и отделённых поверхностями раздела от других частей.
7. Что называется эвтектикой?	ИД-ПК-7.2	Эвтектикой называется смесь кристаллов, образующихся при совместной кристаллизации двух компонентов.
8. Что называется диаграммой плавления (или диаграммой плавкости)?	ИД-ПК-7.2	Диаграмма состояния системы, отображающая равновесие твёрдых и жидких фаз, называется диаграммой плавления (или диаграммой плавкости).
9. Дайте определение понятию «абсорбция».	ИД-ПК-7.2	Абсорбция – избирательное поглощение газов или паров жидким поглотителем (т.е. процесс перехода вещества из газовой фазы в жидкую).
10. Дайте определение понятию «адсорбция».	ИД-ПК-7.2	Адсорбция – избирательное поглощение газов, паров или растворённых в жидкости веществ твёрдым поглотителем (процесс перехода вещества из газовой или жидкой фазы в твёрдую).
11. Как называется процесс, обратный абсорбции и адсорбции?	ИД-ПК-7.2	Процесс, обратный абсорбции и адсорбции, называется десорбцией.
12. Дайте определение понятию «диффузия».	ИД-ПК-7.2	Диффузия – самопроизвольный процесс переноса частиц растворённого вещества из области с большей концентрацией в область меньшей концентрацией, протекающий до выравнивания концентраций.
13. Какой процесс называется экстракцией?	ИД-ПК-7.2	Экстракцией называется процесс разделения смеси веществ, основанный на различной способности компонентов смеси распределяться между двумя несмешивающимися фазами.
14. Дайте определение жидкостной экстракции.	ИД-ПК-7.2	Жидкостная экстракция – процесс извлечения вещества, растворённого в одном растворителе, другим растворителем (экстрагентом).
15. Какие растворы называют буферными растворами?	ИД-ПК-7.2	Буферные растворы – растворы, способные поддерживать практически постоянное значение рН при разбавлении или введении небольших количеств сильных кислот и щелочей.
16. Что называется степенью диссоциации?	ИД-ПК-7.2	Отношение числа молекул, распавшихся на ионы, к общему числу молекул называется степенью диссоциации.

#### КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ УСТНОГО ОПРОСА

Оценка за ответ	Критерии
-----------------	----------

Отлично	<p>выставляется обучающемуся, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов;</li> <li>- исчерпывающее, последовательно, четко и логически излагает теоретический материал;</li> <li>- свободно справляется с решением задач,</li> <li>- использует в ответе дополнительный материал;</li> <li>- все задания, предусмотренные учебной программой выполнены;</li> <li>- анализирует полученные результаты;</li> <li>- проявляет самостоятельность при трактовке и обосновании выводов</li> </ul>
Хорошо	<p>выставляется обучающемуся, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретическое содержание курса освоено полностью;</li> <li>- необходимые практические компетенции в основном сформированы;</li> <li>- все предусмотренные программой обучения практические задания выполнены, но в них имеются ошибки и неточности;</li> <li>- при ответе на поставленные вопросы обучающийся не отвечает аргументировано и полно.</li> <li>- знает твердо лекционный материал, грамотно и по существу отвечает на основные понятия.</li> </ul>
Удовлетворительно	<p>выставляет обучающемуся, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретическое содержание курса освоено частично, но проблемы не носят существенного характера;</li> <li>- большинство предусмотренных учебной программой заданий выполнено, но допускаются неточности в определении формулировки;</li> <li>- наблюдается нарушение логической последовательности.</li> </ul>
Неудовлетворительно	<p>выставляет обучающемуся, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки;</li> <li>- так же не сформированы практические компетенции;</li> <li>- отказ от ответа или отсутствие ответа.</li> </ul>

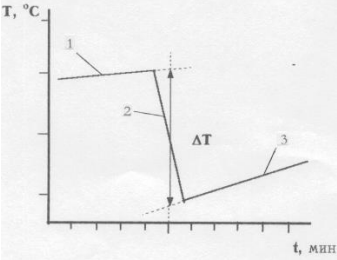
## 2. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Содержание тестовых заданий	Индикатор достижения компетенции	Правильный ответ				
<p><b>1. УКАЖИТЕ РАСТВОР, ОБЛАДАЮЩИЙ БУФЕРНЫМ ДЕЙСТВИЕМ:</b></p> <p>а) KCl, NaCl, H<sub>2</sub>O  б) KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O  в) CH<sub>3</sub>COOH, H<sub>2</sub>O  г) HCl, H<sub>2</sub>O  д) KCl, H<sub>2</sub>O</p>	ИД-ПК-7.2	<b>б</b>				
<p><b>2. ВОДОРОДНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ – ЭТО</b></p> <p>а) натуральный логарифм активности водородных ионов, взятый с противоположным знаком  б) десятичный логарифм активности гидроксид-ионов, взятый с отрицательным знаком  в) натуральный логарифм активности гидроксид-ионов, взятый с положительным знаком  г) десятичный логарифм активности водородных ионов, взятый с отрицательным знаком</p>	ИД-ПК-7.2	<b>а</b>				
<p><b>3. Вставьте пропущенные слова:</b>  «..... температуры кипения раствора прямо пропорционально его ..... концентрации»</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">1) повышение</td> <td style="width: 50%;">а) массовой</td> </tr> <tr> <td>2) изменение</td> <td>б) молярной</td> </tr> </table>	1) повышение	а) массовой	2) изменение	б) молярной	ИД-ПК-7.2	<b>1, в</b>
1) повышение	а) массовой					
2) изменение	б) молярной					

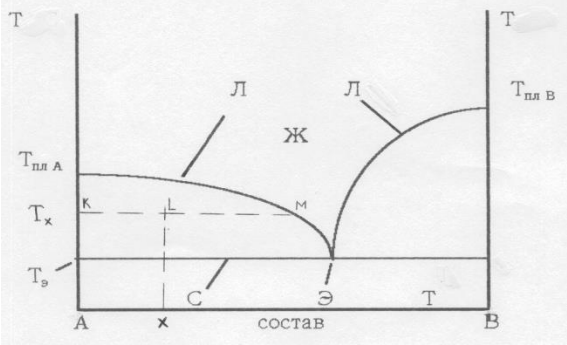
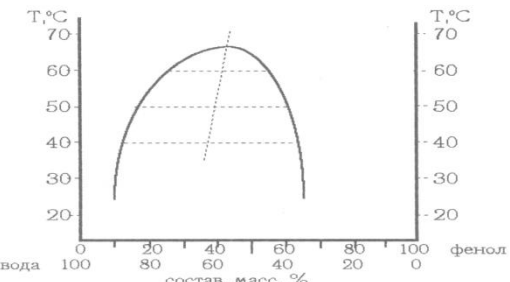
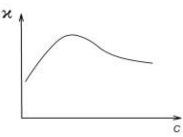
3) понижение	в) моляльной г) нормальной д) процентной								
<b>4. Вставьте пропущенное слово:</b> «В соответствии с правилом Ребиндера адсорбция ПАВ из водных растворов наиболее полно происходит на ..... адсорбентах».		ИД-ПК-7.2	<b>б</b>						
а) полярных б) неполярных в) нейтральных									
<b>5. ДЛЯ ЭКСТРАГИРОВАНИЯ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПОЛЯРНЫХ ВЕЩЕСТВ ИСПОЛЬЗУЮТ ЭКСТРАГЕНТЫ:</b>		ИД-ПК-7.2	<b>в</b>						
а) гидрофильные б) гидрофобные в) полярные г) неполярные									
<b>6. УКАЖИТЕ ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ ЖИДКОСТНОЙ ЭКСТРАКЦИИ:</b>		ИД-ПК-7.2	<b>б, в</b>						
а) экстрагент хорошо смешивается с исходным раствором б) экстрагент не смешивается с исходным раствором в) извлекаемое вещество лучше растворимо в экстрагенте г) извлекаемое вещество взаимодействует с экстрагентом д) извлекаемое вещество не растворимо в экстрагенте									
<b>7. ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫМИ СВОЙСТВАМИ БУДУТ ОБЛАДАТЬ ВЕЩЕСТВА</b>		ИД-ПК-7.2	<b>б</b>						
а) неорганические б) органические									
<b>8. ВЫБЕРИТЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ВЫРАЖЕНИЕ ЗАКОНА ДЕЙСТВУЮЩИХ МАСС СООТВЕТСТВЕННО ПОРЯДКУ РЕАКЦИИ:</b>		ИД-ПК-7.2	<table border="1"> <tr> <td><b>1</b></td> <td><b>2</b></td> <td><b>3</b></td> </tr> <tr> <td>в,д</td> <td>г</td> <td>а,б</td> </tr> </table>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	в,д	г	а,б
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>							
в,д	г	а,б							
1) Реакция первого порядка 2) Реакция второго порядка 3) Реакция третьего порядка	а) $V = K \cdot C_A^2 \cdot C_B$ б) $V = K \cdot C_A \cdot C_B^2$ в) $V = K \cdot C_B$ г) $V = K \cdot C_A \cdot C_B$ д) $V = K \cdot C_A$								
<b>9. ЭНТРОПИЯ КАКИХ ВЕЩЕСТВ НАИБОЛЬШАЯ</b>			<b>в</b>						
а) кристаллических б) жидких в) газообразных									
<b>10. РАСПОЛОЖИТЕ ОТВЕТЫ В ПОРЯДКЕ УВЕЛИЧЕНИЯ ЭНТРОПИИ:</b>		ИД-ПК-7.2	<b>а, в, б</b>						
а) 1 моль кристаллического вещества б) 1 моль паров вещества в) 1 моль вещества в жидкой фазе									
<b>11. РЕАКЦИЯ БУДЕТ ЭКЗОТЕРМИЧЕСКОЙ, ЕСЛИ</b>			<b>а</b>						
а) $\Delta H < 0$ б) $\Delta H > 0$ в) $\Delta S < 0$ г) $\Delta S > 0$									
<b>12. В ПРИСУТСТВИИ ИНГИБИТОРА ЭНЕРГИЯ АКТИВАЦИИ РАЗЛОЖЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО ВЕЩЕСТВА</b>		ИД-ПК-7.2	<b>б</b>						

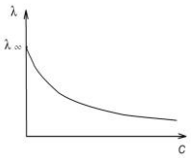
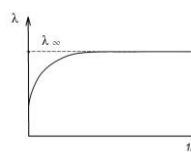
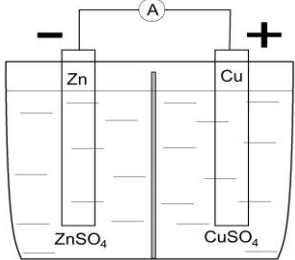
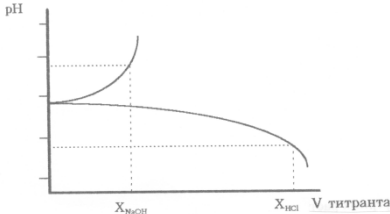
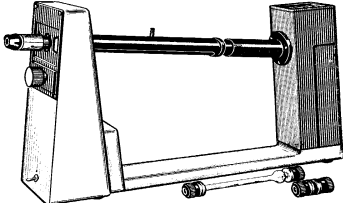
а) уменьшается б) увеличивается в) не изменяется		
<b>13. РЕАКЦИЯ ПРОТЕКАЕТ САМОПРОИЗВОЛЬНО, ЕСЛИ</b> а) $\Delta S > 0$ б) $\Delta G > 0$ в) $\Delta G = 0$ г) $\Delta G < 0$	ИД-ПК-7.2	<b>г</b>
<b>14. ПРИ ХРАНЕНИИ ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА В ТРОПИКАХ СРОК ГОДНОСТИ ЕГО ПО СРАВНЕНИЮ С КЛИМАТОМ РОССИИ</b> а) не изменится б) увеличится в) уменьшится	ИД-ПК-7.2	<b>в</b>
<b>15. ПРИРОДА АДсорбЦИОННЫХ СИЛ ПРИ ФИЗИЧЕСКОЙ АДсорбЦИИ ОБУСЛОВЛЕНА</b> а) валентными силами б) ван-дер-ваальсовыми силами в) магнитными силами	ИД-ПК-7.2	<b>б</b>
<b>16. В ПРЯМО ПРОПОРЦИОНАЛЬНОЙ ЗАВИСИМОСТИ С КОЭФФИЦИЕНТОМ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИФФУЗИИ НАХОДИТСЯ</b> а) скорость диффузии б) градиент концентрации в) время г) вязкость среды д) температура	ИД-ПК-7.2	<b>д</b>

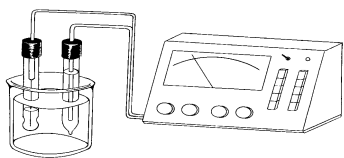
### 1.2.1. ВИЗУАЛИЗИРОВАННЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Содержание тестовых заданий	Индикатор достижения компетенции	Правильный ответ
<p>1. Изменение температуры в главном периоде при растворении соли в воде свидетельствует о том, что:</p> <p>а) процесс экзотермический б) процесс эндотермический</p>  <p>1. Предварительный период. 2. Главный период. 3. Заключительный период.</p>	ИД-ПК-7.2	<b>б</b>
<p>2. Укажите правильное математическое выражение второго начала термодинамики:</p> <p>а) <math>\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{T_2}{T_1}</math>    б) <math>Q_1 \cdot Q_1 = T_1 \cdot T_2</math>    в) <math>\frac{\Delta Q}{T_2} = \frac{T_1}{\Delta Q}</math></p>	ИД-ПК-7.2	<b>г</b>



<p>г) <math>\frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} = \eta</math>      д) <math>\frac{Q_2}{T_2} = \frac{T_1}{\Delta Q}</math></p>		
<p>3. На данном рисунке</p>  <p>приведена:</p> <p>а) диаграмма растворимости для ограниченно растворимых веществ  б) диаграмма плавления неизоморфной смеси веществ  в) диаграмма плавления смеси веществ, образующих химическое соединение  г) диаграмма кипения растворов  д) диаграмма состояния воды</p>	ИД-ПК-7.2	<b>б</b>
<p>4. На данном рисунке</p>  <p>приведена:</p> <p>а) кривая охлаждения фенола  б) диаграмма растворимости с нижней критической температурой растворения  в) диаграмма растворимости с верхней критической температурой растворения  г) диаграмма кипения идеальных растворов  д) диаграмма плавления смеси веществ, образующих химическое соединение</p>	ИД-ПК-7.2	<b>в</b>
<p>5. Какой из графиков отражает зависимость удельной электропроводности раствора электролита от концентрации?</p>  <p>а)</p>	ИД-ПК-7.2	<b>а</b>

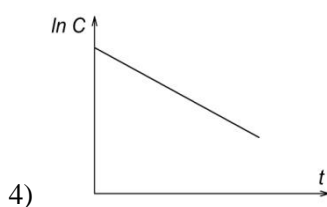
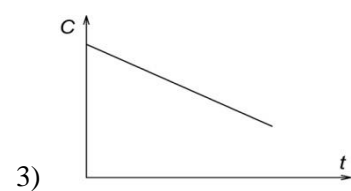
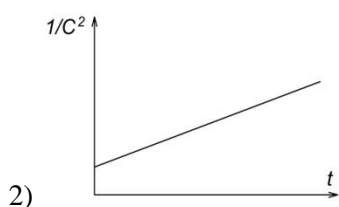
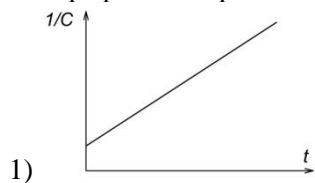
<p>б) </p> <p>в) </p>		
<p>6. На данном рисунке</p>  <p>приведена схема:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>кондуктометра</li> <li>электролизера</li> <li>гальванического элемента</li> <li>прибора для проведения электрофореза</li> </ol>	ИД-ПК-7.2	<b>в</b>
<p>7. Исходя из приведенного графика,</p>  <p>исследуемый буферный раствор более устойчив к действию:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>щелочи</li> <li>кислоты</li> </ol>	ИД-ПК-7.2	<b>б</b>
<p>8. На данном рисунке изображен прибор:</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>кондуктометр</li> <li>калориметр</li> <li>фотоколориметр</li> <li>поляриметр</li> <li>потенциометр</li> </ol>	ИД-ПК-7.2	<b>г</b>
<p>9. На данном рисунке изображен прибор:</p>	ИД-ПК-7.2	<b>д</b>



- а) кондуктометр
- б) калориметр
- в) фотоколориметр
- г) поляриметр
- д) рН-метр

10. Установите соответствие между номером графика и порядком химической реакции:

ИД-ПК-7.2



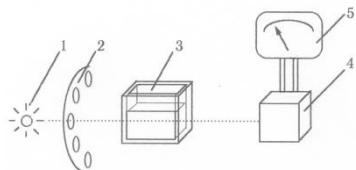
Порядок реакции:

- а) нулевой
- б) первый
- в) второй
- г) третий

<b>1</b>	<b>в</b>
<b>2</b>	<b>г</b>
<b>3</b>	<b>а</b>
<b>4</b>	<b>б</b>

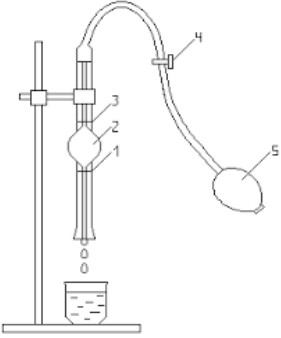
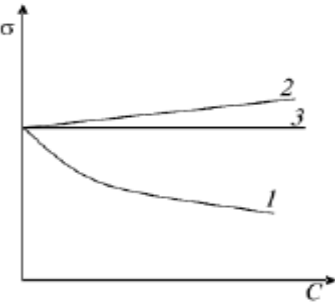
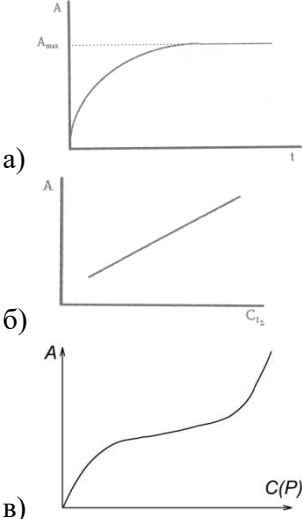
11. Принципиальная схема какого прибора изображена на данном рисунке:

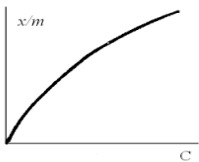
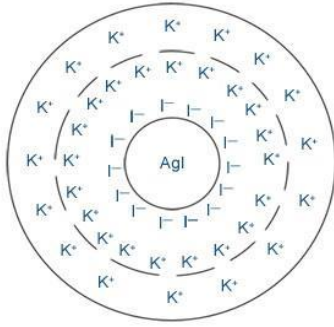
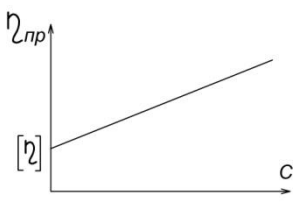
ИД-ПК-7.2



- а) кондуктометра
- б) калориметра
- в) фотоколориметра

**в**

<p>г) поляриметра д) потенциометра</p>								
<p>12. На данной схеме приведен прибор:</p>  <p>а) калориметр б) седиментометр в) сталагмометр г) прибор Ребиндера д) вискозиметр Оствальда</p>	ИД-ПК-7.2	<b>в</b>						
<p>13. Установите соответствие между номером линии и природой веществ:</p>  <p>а) поверхностно-неактивные б) поверхностно-активные в) поверхностно-инактивные</p>	ИД-ПК-7.2	<table border="1" data-bbox="1077 761 1276 952"> <tr> <td><b>1</b></td> <td><b>б</b></td> </tr> <tr> <td><b>2</b></td> <td><b>в</b></td> </tr> <tr> <td><b>3</b></td> <td><b>а</b></td> </tr> </table>	<b>1</b>	<b>б</b>	<b>2</b>	<b>в</b>	<b>3</b>	<b>а</b>
<b>1</b>	<b>б</b>							
<b>2</b>	<b>в</b>							
<b>3</b>	<b>а</b>							
<p>14. Выберите изотерму, соответствующую полимолекулярной адсорбции:</p>  <p>а) б) в)</p>	ИД-ПК-7.2	<b>в</b>						

<p>г)</p> 		
<p>15. На приведенном рисунке</p>  <p>изображена схема строения:</p> <p>а) мицеллы Гартли  б) мицеллы Мак-Бена  в) мицеллы коллоидного раствора  г) липосомы  д) коацервата</p>	ИД-ПК-7.2	<b>В</b>
<p>16. Данный график</p>  <p>используют для определения:</p> <p>а) изоэлектрической точки  б) относительной вязкости  в) удельной вязкости  г) приведенной вязкости  д) характеристической вязкости</p>	ИД-ПК-7.2	<b>Д</b>

### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ТЕСТИРОВАНИЯ

Оценка по 100-балльной системе	Оценка по системе «зачтено - не зачтено»	Оценка по 5-балльной системе		Оценка по ECTS
96-100	зачтено	5	отлично	A
91-95	зачтено			B
81-90	зачтено	4	хорошо	C
76-80	зачтено			D
61-75	зачтено	3	удовлетворительно	E
41-60	не зачтено	2	неудовлетворительно	Fx
0-40	не зачтено			F

### 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

*Типовые задания, направленные на формирование профессиональных умений*

Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения
<b>ПК-7.</b> Способен участвовать в проведении научных исследований Способен к анализу и публичному представлению научных данных	<b>ИД-ПК-7.2</b> Способен формулировать цели и задачи исследования, планировать эксперимент, проводить исследование, статистическую обработку экспериментальных и аналитических данных	Умеет применять знания физико-химических основ химико-технологических процессов для решения практических задач; определять оптимальные условия проведения химико-технологического процесса; определять физико-химические свойства исходного сырья, реагентов, лекарственных веществ; прогнозировать результат химических превращений неорганических и органических соединений; оценивать возможность самопроизвольного протекания процессов, влиять на скорость их протекания, рассчитывать константы равновесия и выход продуктов реакции; выбирать и применять тот или иной химико-технологический процесс для решения практической задачи при изготовлении лекарственных форм; прогнозировать протекание во времени химико-технологических процессов; пользоваться учебной, научной, научно-популярной и справочной литературой, сетью Интернет.

### 3.1. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

Вопросы	Соответствующий индикатор достижения компетенции	Шаблоны ответа (ответ должен быть лаконичным, кратким, не более 20 слов)
1. Приведите формулировку закона Гесса.	ИД-ПК-7.2	Тепловой эффект химической реакции зависит только от начального и конечного состояния системы и не зависит от пути, по которому реакция протекает.
2. Какие процессы называются экзотермическими, а какие – эндотермическими?	ИД-ПК-7.2	Процессы, при которых теплота выделяется системой, называются экзотермическими; процессы, при которых теплота системой поглощается – эндотермическими.
3. Что называется теплотой образования вещества?	ИД-ПК-7.2	Теплотой образования называется тепловой эффект реакции образования 1 моль химического соединения из простых веществ, находящихся в устойчивых агрегатных состояниях.
4. Что называется теплотой сгорания вещества?	ИД-ПК-7.2	Теплотой сгорания называется тепловой эффект реакции окисления 1 моль данного вещества кислородом с образованием высших оксидов соответствующих элементов.
5. Что называют фазовыми переходами?	ИД-ПК-7.2	Фазовые переходы – это переходы вещества из одного фазового

		состояния в другое при изменении параметров, характеризующих термодинамическое равновесие.
6. Дайте определение понятию «фаза».	ИД-ПК-7.2	Фаза – совокупность частей системы, тождественных по химическому составу и физическим свойствам, находящихся между собой в термодинамическом равновесии и отделённых поверхностями раздела от других частей.
7. Что называется эвтектикой?	ИД-ПК-7.2	Эвтектикой называется смесь кристаллов, образующихся при совместной кристаллизации двух компонентов.
8. Что называется диаграммой плавления (или диаграммой плавкости)?	ИД-ПК-7.2	Диаграмма состояния системы, отображающая равновесие твёрдых и жидких фаз, называется диаграммой плавления (или диаграммой плавкости).
9. Дайте определение понятию «абсорбция».	ИД-ПК-7.2	Абсорбция – избирательное поглощение газов или паров жидким поглотителем (т.е. процесс перехода вещества из газовой фазы в жидкую).
10. Дайте определение понятию «адсорбция».	ИД-ПК-7.2	Адсорбция – избирательное поглощение газов, паров или растворённых в жидкости веществ твёрдым поглотителем (процесс перехода вещества из газовой или жидкой фазы в твёрдую).
11. Как называется процесс, обратный абсорбции и адсорбции?	ИД-ПК-7.2	Процесс, обратный абсорбции и адсорбции, называется десорбцией.
12. Дайте определение понятию «диффузия».	ИД-ПК-7.2	Диффузия – самопроизвольный процесс переноса частиц растворённого вещества из области с большей концентрацией в область меньшей концентрацией, протекающий до выравнивания концентраций.
13. Какой процесс называется экстракцией?	ИД-ПК-7.2	Экстракцией называется процесс разделения смеси веществ, основанный на различной способности компонентов смеси распределяться между двумя несмешивающимися фазами.
14. Дайте определение жидкостной экстракции.	ИД-ПК-7.2	Жидкостная экстракция – процесс извлечения вещества, растворённого в одном растворителе, другим растворителем (экстрагентом).

15. Какие растворы называют буферными растворами?	ИД-ПК-7.2	Буферные растворы – растворы, способные поддерживать практически постоянное значение рН при разбавлении или введении небольших количеств сильных кислот и щелочей.
16. Что называется степенью диссоциации?	ИД-ПК-7.2	Отношение числа молекул, распавшихся на ионы, к общему числу молекул называется степенью диссоциации.

#### 4. ТИПОВЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ, ВЛАДЕНИЙ

Результаты обучения
Владеет базовыми технологиями преобразования информации, текстовыми и табличными редакторами, техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности; навыками определения физико-химических, механических, технологических и др. свойств веществ; расчета тепловых эффектов процессов, скорости их протекания и т.п. с целью выбора оптимальных условий проведения химико-технологического процесса и повышения его эффективности; определения сроков годности лекарственных веществ методом ускоренного старения; построения фазовых диаграмм бинарных смесей; работы со справочной литературой, графиками, таблицами.

#### 4.1. ТИПОВЫЕ СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

Вопросы	Соответствующий индикатор достижения компетенции	Шаблоны ответа (ответ должен быть лаконичным, кратким, не более 20 строк)
1. Определите молярную концентрацию 26% раствора уксусной кислоты, если плотность раствора 1,0336 г/см <sup>3</sup> .	ИД-ПК-7.2	<u>Решение:</u> $C = \frac{\omega \times \rho}{M} \times 10$ $C = \frac{26 \times 1,0336}{60} \times 10 = 4,479 \text{ моль/л}$
2. Рассчитайте молярную концентрацию 12% раствора этилового спирта. Плотность раствора принять равной плотности воды.	ИД-ПК-7.2	<u>Решение:</u> $C = \frac{\omega \times \rho}{M} \times 10$ $C = \frac{12 \times 1}{46} \times 10 = 2,609 \text{ моль/л}$
3. Рассчитайте %-ную концентрацию раствора уксусной кислоты, если его молярная концентрация равна 0,25 моль/л. Плотность раствора принять равной плотности воды.	ИД-ПК-7.2	<u>Решение:</u> $\omega = \frac{C \times M}{\rho \times 10}$ $\omega = \frac{0,25 \times 60}{1 \times 10} = 1,5\%$
4. Рассчитайте %-ную концентрацию раствора NaCl, если его молярная концентрация равна 0,2 моль/л. Плотность раствора принять равной	ИД-ПК-7.2	<u>Решение:</u>



ПЛОТНОСТИ ВОДЫ.		$\omega = \frac{C \times M}{\rho \times 10}$ $\omega = \frac{0,2 \times 58,5}{1 \times 10} = 1,17\%$
5. Рассчитайте pH в 0,01 М растворе HNO <sub>3</sub> .	ИД-ПК-7.2	<u>Решение:</u> $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$ $[\text{H}^+] = C_{\text{HNO}_3} = 0,01 = 10^{-2}$ моль/л $\text{pH} = -\lg [\text{H}^+]$ $\text{pH} = -\lg 10^{-2} = 2$
6. Рассчитайте pH в $0,5 \times 10^{-3}$ М растворе H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .	ИД-ПК-7.2	<u>Решение:</u> $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ $[\text{H}^+] = 2 \times C_{\text{H}_2\text{SO}_4}$ $[\text{H}^+] = 2 \times 0,5 \times 10^{-3} = 1 \times 10^{-3} = 10^{-3}$ моль/л $\text{pH} = -\lg [\text{H}^+]$ $\text{pH} = -\lg 10^{-3} = 3$
7. Рассчитайте pH в 0,001 М растворе HCl.	ИД-ПК-7.2	<u>Решение:</u> $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ $[\text{H}^+] = C_{\text{HCl}} = 0,001 = 10^{-3}$ моль/л $\text{pH} = -\lg [\text{H}^+]$ $\text{pH} = -\lg 10^{-3} = 3$
8. Рассчитайте pH в 0,0001М растворе HNO <sub>3</sub> .	ИД-ПК-7.2	<u>Решение:</u> $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$ $[\text{H}^+] = C_{\text{HNO}_3} = 0,0001 = 10^{-4}$ моль/л $\text{pH} = -\lg [\text{H}^+]$ $\text{pH} = -\lg 10^{-4} = 4$
9. Рассчитайте pH в $0,5 \times 10^{-3}$ М растворе Ca(OH) <sub>2</sub> .	ИД-ПК-7.2	<u>Решение:</u> $\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$ $[\text{OH}^-] = 2 \times C_{\text{Ca(OH)}_2} = 2 \times 0,5 \times 10^{-3} = 1 \times 10^{-3} = 10^{-3}$ моль/л $\text{pOH} = -\lg [\text{OH}^-]$ $\text{pOH} = -\lg 10^{-3} = 3$ $\text{pH} = 14 - \text{pOH}$ $\text{pH} = 14 - 3 = 11$
10. Рассчитайте pH в 0,0001М растворе NaOH.	ИД-ПК-7.2	<u>Решение:</u> $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ $[\text{OH}^-] = C_{\text{NaOH}} = 0,0001 = 10^{-4}$ моль/л $\text{pOH} = -\lg [\text{OH}^-]$ $\text{pOH} = -\lg 10^{-4} = 4$ $\text{pH} = 14 - \text{pOH}$ $\text{pH} = 14 - 4 = 10$
11. Рассчитайте pOH в $0,5 \times 10^{-5}$ М растворе Ca(OH) <sub>2</sub> .	ИД-ПК-7.2	<u>Решение:</u> $\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$ $[\text{OH}^-] = 2 \times C_{\text{Ca(OH)}_2} = 2 \times 0,5 \times 10^{-5} = 1 \times 10^{-5} = 10^{-5}$ моль/л $\text{pOH} = -\lg [\text{OH}^-]$ $\text{pOH} = -\lg 10^{-5} = 5$
12. Рассчитайте pOH в 0,0001М растворе NaOH.	ИД-ПК-7.2	<u>Решение:</u> $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ $[\text{OH}^-] = C_{\text{NaOH}} = 0,0001 = 10^{-4}$ моль/л $\text{pOH} = -\lg [\text{OH}^-]$ $\text{pOH} = -\lg 10^{-4} = 4$

<p>13. Рассчитайте, во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры на 20°C, если температурный коэффициент равен 3.</p>	<p>ИД-ПК-7.2</p>	<p><u>Решение:</u></p> $\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = \gamma^{\frac{t_2-t_1}{10}}$ $\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 3^{\frac{20}{10}}$ $\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 3^2$ $\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 9$
<p>14. Рассчитайте, во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры на 20°C, если температурный коэффициент равен 4.</p>	<p>ИД-ПК-7.2</p>	<p><u>Решение:</u></p> $\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = \gamma^{\frac{t_2-t_1}{10}}$ $\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 4^{\frac{20}{10}}$ $\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 4^2$ $\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 16$
<p>15. Рассчитайте, во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры на 40°C, если температурный коэффициент равен 2.</p>	<p>ИД-ПК-7.2</p>	<p><u>Решение:</u></p> $\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = \gamma^{\frac{t_2-t_1}{10}}$ $\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 2^{\frac{40}{10}}$ $\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 2^4$ $\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 16$
<p>16. Рассчитайте, во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры на 30°C, если температурный коэффициент равен 2.</p>		<p><u>Решение:</u></p>

		$\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = \gamma^{\frac{t_2-t_1}{10}}$ $\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 2^{\frac{30}{10}}$ $\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 2^3$ $\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 8$
--	--	---

### Критерии оценивания практических задач

Форма проведения текущего контроля	Критерии оценивания
Решения практической задачи	«5» (отлично) – выставляется за полное, безошибочное выполнение задания
	«4» (хорошо) – в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
	«3» (удовлетворительно) – допущены отдельные ошибки при выполнении задания.
	«2» (неудовлетворительно) – отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

### Шкала оценки для проведения зачета с оценкой по дисциплине

Оценка за ответ	Критерии
Отлично	<ul style="list-style-type: none"> <li>– полно раскрыто содержание материала;</li> <li>– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</li> <li>– продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;</li> <li>– точно используется терминология;</li> <li>– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li> <li>– ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;</li> <li>– продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;</li> <li>– продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;</li> <li>– допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.</li> </ul>
Хорошо	<ul style="list-style-type: none"> <li>– вопросы излагаются систематизировано и последовательно;</li> <li>– продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li> <li>– продемонстрировано усвоение основной литературы.</li> <li>– ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.</li> </ul>
Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным</li> </ul>

	<p>вопросам;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>– при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение основной литературы.</li> </ul>
Неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов</li> <li>- не сформированы компетенции, умения и навыки,</li> <li>- отказ от ответа или отсутствие ответа</li> </ul>

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**  
**Специальность 31.05.03 Фармация (уровень специалитета)**

**Цель дисциплины:** формирование у студентов представления о физико-химических закономерностях протекания химико-технологических процессов, используемых при производстве лекарственных форм; применение математического аппарата, используемого при изложении основных законов, для оценки эффективности химико-технологического процесса; погружение в профессию на младших курсах.

**Задачами дисциплины являются:**

- изучение физико-химических основ химико-технологических процессов, используемых при производстве готовых лекарственных форм;
- изучение факторов, определяющих выбор и эффективность химико-технологического процесса;
- формирование способности использовать полученные знания при изучении последующих дисциплин: физической и коллоидной химии, технологии лекарств, фармацевтической химии;
- формирование научного мышления, направленного на использование прогрессивных технологий и решение экологических проблем.

Воспитательной задачей является формирование гражданской позиции, активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего общечеловеческие гуманистические и демократические ценности.

**1. Содержание дисциплины:**

Раздел 1. Основные химико-технологические процессы (ХТП), области их применения.

Раздел 2. Физико-химические основы химических процессов. Критерии эффективности ХТП.

Прогрессивные технологии в фармации.

Раздел 3. Физико-химические основы механических процессов и поверхностных явлений.

**2. Общая трудоемкость 2 ЗЕ (72 часа).**

**3. Результаты освоения дисциплины:**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** роль основных законов физической и коллоидной химии в развитии современных химико-технологических процессов (ХТП); способы организации химико-технологического процесса; стадии и классификацию ХТП; физико-химические свойства исходного сырья, материалов, реагентов, используемых в химико-технологических процессах (ХТП); методы обработки сырья; термодинамические и кинетические закономерности протекания химико-технологических процессов; факторы, позволяющие интенсифицировать химико-технологический процесс; целесообразность применения тех или иных химико-технологических процессов при производстве лекарственных препаратов;

**уметь:** применять знания физико-химических основ химико-технологических процессов для решения практических задач; определять оптимальные условия проведения химико-технологического процесса; определять физико-химические свойства исходного сырья, реагентов, лекарственных веществ; прогнозировать результат химических превращений неорганических и органических соединений; оценивать возможность самопроизвольного протекания процессов, влиять на скорость их протекания, рассчитывать константы равновесия и выход продуктов реакции; выбирать и применять тот или иной химико-технологический процесс для решения практической задачи при изготовлении лекарственных форм; прогнозировать протекание во времени химико-технологических процессов; пользоваться учебной, научной, научно-популярной и справочной литературой, сетью Интернет;

**владеть:** базовыми технологиями преобразования информации, текстовыми и табличными редакторами, техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности; навыками определения физико-химических, механических, технологических и др. свойств веществ; расчета тепловых эффектов процессов, скорости их протекания и т.п. с целью выбора оптимальных

условий проведения химико-технологического процесса и повышения его эффективности; определения сроков годности лекарственных веществ методом ускоренного старения; построения фазовых диаграмм бинарных смесей; работы со справочной литературой, графиками, таблицами.

**4. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина**

ПК-7. Способен участвовать в проведении научных исследований Способен к анализу и публичному представлению научных данных (контролируемые индикаторы достижения ИД-ПК-7.2 - Способен формулировать цели и задачи исследования, планировать эксперимент, проводить исследование, статистическую обработку экспериментальных и аналитических данных).

**Форма контроля:**

зачет во II семестре.