

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной  
работе

Е.С. Богомолова

« 28 августа 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Название дисциплины: **ХИМИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ЯВЛЕНИЙ**

Направление подготовки (специальность): **33.05.01 ФАРМАЦИЯ**

Квалификация (степень) выпускника: **ПРОВИЗОР**

Факультет: **ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ**

Кафедра **ОБЩЕЙ ХИМИИ**

Форма обучения: **ОЧНАЯ**

Нижний Новгород  
2019

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 33.05.01 фармация, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №219 от 27 марта 2018 года

**Составители рабочей программы:**

Кондрашина О.В., к.х.н., доцент

Гордецов А.С., д.х.н., заведующий кафедрой, профессор

**Рецензенты:**

Жукова О.В., к.ф.х., доцент, заведующий кафедрой

«Фармацевтической химии и фармакогнозии»

Маркин А.В., д.х.н., профессор, заведующий кафедрой

«Физической химии» ФГАОУВО «Национальный исследовательский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей химии

Протокол № 1 от 26.08.2018 г.

Заведующий кафедрой,

д.х.н., профессор Гордецов А.С.

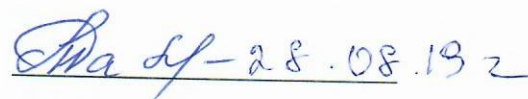
 26.08.19

СОГЛАСОВАНО

Председатель цикловой методической

комиссии по естественно – научным дисциплинам

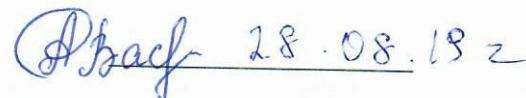
д.б.н., доцент, профессор Малиновская С.Л.)

 28.08.19 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель начальника УМУ,

Василькова А.С.

 28.08.19 г.

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов решения профессиональных задач; готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической и фармацевтической технологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности

### Задачи дисциплины:

#### Знать:

физико-химические основы поверхностных явлений и дисперсных явлений; влияние различных факторов на деструкцию лекарственных веществ; возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм;

#### Уметь:

Самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по физической и коллоидной химии;

пользоваться основными приемами и методами физико-химических измерений; собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований;

табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомых величин; измерять физико-химические параметры растворов;

проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в физико-химических экспериментах; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты физико-химических наблюдений и измерений; применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств.

#### Владеть:

Методами статистической обработки экспериментальных результатов физико-химических исследований;

методикой оценки погрешностей физико-химических измерений;

методами колориметрии, потенциометрии, рефрактометрии, хроматографии;

навыками интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций с целью прогнозирования возможности осуществления и направления протекания химических процессов; техникой проведения основных физико-химических экспериментов; физико-химическими методами анализа веществ, образующих истинные растворы и дисперсные системы; навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем; навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств и фармакологической активности.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО организации.

2.1. Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ООП ВО, изучается в 4 семестре.

2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания и умения формируемые

предшествующими дисциплинами:

Общая и неорганическая химия  
Математика  
Физика

2.3. Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами  
Разделы дисциплины и междисциплинарной связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№№ n/n	Название обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Аналитическая химия	2,3
2	Органическая химия	2
3	Основы экологии и охраны природы	1, 2,3
4	Фармацевтическая химия	1, 2,3
6	Биологическая химия	2,3
7	Фармакология	2,3
9	Фармацевтическая технология	1, 2,3

3. Результаты освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК):

№ п/ п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1.	УК-1	Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного	<b>УК-1.2</b> Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации,	Основные начала термодинамики, химическое равновесие, способы расчета констант равновесия;	Пользоваться основными приемами и методами физико-химических измерений; собирать простейшие установки для проведения	Методикой оценки погрешностей физико-химических измерений; методами колориметрии, потенциометрии, рефрактометрии,

		<p>подхода, вырабатывать стратегию действия.</p>	<p>и проектирует процессы по их устранению</p>	<p>физико-химические основы поверхностных явлений и дисперсных явлений; влияние различных факторов на деструкцию лекарственных веществ; возможность использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по физической и коллоидной химии;</p>	<p>лабораторных исследований; табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомым величин; измерять физико-химические параметры растворов; проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в физико-химических экспериментах; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты физико-химических наблюдений и измерений; применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств.</p>	<p>хроматографии и навыками интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций с целью прогнозирования возможности осуществления и направления протекания химических процессов; техникой проведения основных физико-химических экспериментов; и приборов; физико-химическими методами анализа веществ, образующих истинные растворы и дисперсные системы; навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем; навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-</p>
--	--	--	--	--	--	--

						химических свойств и фармакологической активности.
--	--	--	--	--	--	--

4. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении:

№№ n/n	Код компетенции	Название раздела дисциплины	Содержание раздела
1	УК-1	Термодинамические свойства поверхностного слоя	1. 1 Термодинамика поверхностного слоя. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Методы определения поверхностного натяжения. Краевой угол смачивания. Зависимость поверхностного натяжения от температуры. Связь поверхностной энергии Гиббса и поверхностной энтальпии. Энтальпия смачивания и коэффициент гидрофильности.
2	УК-1	Термодинамика поверхностных явлений	2.1 Смачивание. Инверсия смачивания. Растекание. Поверхностные пленки. 2.2 Когезия. Адгезия. Флотация. 2.3 Методы определения поверхностного натяжения. 2.4. Адсорбция электролитов. Неспецифическая (эквивалентная) адсорбция ионов. Избирательная адсорбция ионов. Правило Панета – Фаянса. Ионообменная адсорбция. Иониты и их классификация. Обменная емкость. Применение ионитов в фармации.
3	УК-1	Хроматография	3.1. Хроматография (М.С. Цвет). Классификация хроматографических методов по технике выполнения и по механизму процесса. 3.2. Гельфильтрация. Применение хроматографии в фармации

5. Распределение трудоемкости дисциплины.

5.1. Распределение трудоемкости дисциплины и видов учебной работы по семестрам:

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	объем зачетных единиц (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)
Аудиторная работа, в том числе	1.22	44
Лекции (Л)	0.27	10

Самостоятельная работа студента (СРС)	0.78	28
ИТОГО	2	72

5.2. Разделы дисциплины, виды учебной работы и формы текущего контроля:

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)				Оценочные средства
			Л	ПЗ	СРС	всего	
1.	3	Термодинамические свойства поверхностного слоя	2	6	8	16	1. Выступление студентов с рефератами-презентациями 2. Тематические коллоквиумы 3. Зачет
2.	3	Поверхностные явления	4	14	10	28	
3.	3	Хроматография	4	14	10	28	
		ИТОГО	10	34	28	72	

Л- лекции

ПЗ – практические занятия

СРС – самостоятельная работа студента

5.3. Распределение лекций по семестрам:

№ п/п	Наименование тем лекций	Объем в АЧ Семестр 3
1.	Термодинамические свойства поверхностного слоя	2
2.	Поверхностные явления	4
3.	Хроматография в медицине и фармации.	4

5.5. Распределение тем практических занятий по семестрам:

№ п/п	Наименование тем практических занятий	Объем в АЧ семестр
1.	Поверхностные явления. Поверхностная энергия Гиббса. Поверхностное натяжение. Уравнение адсорбции Гиббса.	6
2.	Поверхностная активность Смачивание Влияние ПАВ на смачивание Когезия и адгезия. Методы определения поверхностного натяжения Адсорбция электролитов	14
3.	Сущность хроматографии. Основные хроматографические параметры. Теоретические основы хроматографии. Анализ и методы расчета в хроматографии.	14

5.6. Распределение самостоятельной работы студента (СРС) по видам и семестрам:

№ п/п	Наименование вида СРС	Объем в АЧ
		Семестр 4
1.	Работа с лекционным материалом	5
2.	Написание рефератов по заданным проблемам	10
3.	Выполнение домашнего задания к занятию	5
4.	Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку.	5
5.	Подготовка к зачету	3
	ИТОГО (всего - 28 АЧ)	

6. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения дисциплины.

6.1. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации виды оценочных средств:

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины
1	2	3	4
1.	3	Реферат	Термодинамические свойства поверхностного слоя
2.	3	Реферат	Поверхностных явлений
3.	3	Реферат	Хроматография



7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы).

7.1. Перечень основной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1	Беляев А. П., Физическая и коллоидная химия : учебник. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009	10	124
2	Ершов Юрий Алексеевич, Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем : учебник. М. : ГЭОТАР-Медиа	10	121

7.2. Перечень дополнительной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1	Харитонов Ю.Я. Физическая химия. Учебник. – М.:ГЭОТАР-Медиа, 2009. – с. 608	2	2
2	Задачи по физической химии: учебное пособие/ В.В.Еремин, С.И.Каргов, И.А.Успенская, Н.Е.Кузьменко, В.В.Лунин. – М.:Экзамен, 2003. – с.320	1	1
3	Зимон А.Д. Коллоидная химия. – М.: Агар, 2003. – с.320	2	1

7.3. Перечень методических рекомендаций для аудиторной и самостоятельной работы студентов:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1	Гордцев А. С., Практикум по физической и коллоидной химии : учебно- методическое пособие для студентов фарм. факульт. Н.Новгород : НижГМА, 2009	10	194

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

8.1. Перечень помещений, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

№ п/п	наименования помещений (в указанном порядке)	учебных мест, шт.	площадь, м <sup>2</sup>
1.	поточковая лекционная аудитория (на каф.химии)	100	
2.	поточковая лекционная аудитория (на каф.анатомии)	150	
3.	учебная лаборатория для проведения химического практикума №18	20	

**8.2.** Перечень оборудования, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

Использование учебных химических аудиторий, оснащенных лабораторными столами, аналитическими весами, моделями, приборами для измерения физико-химических характеристик, наборами химической посуды, реактивами и оборудованных химических лабораторий для выполнения студентами учебно-практических работ, предусмотренных в лабораторном практикуме Компьютерная техника (компьютеры, ноутбуки, проектор, экран). Проекционная техника (проектор «Оверхед», телевизор) Наборы слайдов и таблиц по различным разделам дисциплины, мультимедийные презентации.

9. Образовательные технологии в интерактивной форме, используемые в процессе преподавания дисциплины

### **1. Традиционные образовательные технологии**

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

### **2. Технологии проблемного обучения**

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала. работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

Всего 50% интерактивных занятий от объема аудиторной работы.

9.1. Примеры образовательных технологий в интерактивной форме:

Написание и защита рефератов.

### **Темы рефератов и докладов**

1. Качественные особенности дисперсных систем.
2. Классификация дисперсных систем на основе общих признаков.
3. Анализ поверхностных явлений: виды, термодинамика, влияние внешних условий.

4. Свободная поверхностная энергия на границе раздела фаз – причина возникновения поверхностных явлений.
5. Причины появления избытка поверхностной энергии.
6. Виды и причины адгезии. Особенности адгезии жидкостей. Адгезионные процессы в фармации.
7. Смачивание – метод физико-химического анализа.
8. Адсорбция, как поверхностное явление. Причины, механизмы и способы выражения.
9. Мономолекулярная адсорбция. Уравнения Генри, Фрейндлиха и Ленгмюра.
10. Полимолекулярная адсорбция. Уравнение БЭТ.
11. Адсорбция на границе жидкость – газ.
12. Адсорбция ПАВ. ПАВ в фармации.
13. Методы определения поверхностного натяжения.
14. Адсорбция на твердых поверхностях: особенности, механизмы, влияние внешних условий.
15. Биологическое значение адсорбции.
16. Современные адсорбенты в фармации.
17. Адсорбция электролитов. Ионный обмен.
18. Поверхностная энергия. Заряд поверхности. Двойной электрический слой.
19. Электрокинетические явления.
20. Электрофорез в фармации: метод разделения лиофильных коллоидных систем.

**9.2.** Перечень оборудования, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

Использование учебных химических аудиторий, оснащенных лабораторными столами, аналитическими весами, моделями, приборами для измерения физико-химических характеристик, наборами химической посуды, реактивами и оборудованных химических лабораторий для выполнения студентами учебно-практических работ, предусмотренных в лабораторном практикуме Компьютерная техника (компьютеры, ноутбуки, проектор, экран). Проекционная техника (проектор «Оверхед», телевизор) Наборы слайдов и таблиц по различным разделам дисциплины, мультимедийные презентации.

**9.3.** Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п. п.	Программное обеспечение	кол-во лицензий	Тип программного обеспечения	Производитель	Номер в едином реестре российского ПО	№ и номер договора
1	Wtware	100	Операционная система тонких клиентов	Ковалёв Андрей Александрович	1960	2471/05-18 от 28.05.2018
2	МойОфис Стандартный. Лицензия Корпоративная на	220	Офисное приложение	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛО	283	без ограничения с правом на получении

	пользователя для образовательных организаций, без ограничения срока действия, с правом на получение обновлений на 1 год.			ГИИ"		е обновлений на 1 год.
3	LibreOffice		Офисное приложение	The Document Foundation	Свободно распространяемое ПО	
4	Windows 10 Education	700	Операционные системы	Microsoft	Подписка Azure Dev Tools for Teaching	
5	Яндекс.Браузер		Браузер	ООО «ЯНДЕКС»	3722	