

**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.м.н. М.В. Черников

«31» августа 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Органическая и физическая химия**

Для специальности: 30.05.01 Медицинская биохимия  
(уровень специалитета)

Квалификация (степень) выпускника:  
врач-биохимик

Кафедры: органической химии;  
неорганической, физической и коллоидной химии

Курс – 2

Семестр – 3, 4

Форма обучения – очная

Лекции – 66 часов

Практические занятия – 136 часов

Самостоятельная внеаудиторная работа – 122 часа

Промежуточная аттестация: экзамен – 4 семестр (36 часов)

Трудоемкость дисциплины: 10 ЗЕ (360 часов)

Пятигорск, 2022

Разработчики программы:

зав.каф., проф, доктор фарм. наук Оганесян Э.Т.  
зав.каф., доцент, канд. фарм. наук Щербакова Л.И.  
доцент, канд. фарм. наук Мыкоц Л.П.,  
доцент, канд. фарм. наук Степанова Н.Н.  
доцент, канд. хим. наук Андреева О.А.  
доцент, канд. хим наук Смирнова Л.П.

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

протокол № 1 от «31» августа 2022 года

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ к.ф.н., доцент Щербакова Л.И.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры органической химии

протокол № 1 от «29» августа 2022 года

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ д.ф.н., профессор Оганесян Э.Т.

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

протокол № 1 от «31» августа 2022г.

Рабочая программа согласована с библиотекой

Внешняя рецензия дана зав. кафедрой общей и биоорганической химии  
ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» МЗ РФ  
доктором фармацевтических наук, профессором Е.В. Будко  
«25» августа 2022 г.

Рабочая программа утверждена на заседании Центральной методической  
комиссии протокол № 1 от «31» августа 2022 года.

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета  
Протокол № 1 от «31» августа 2022 года.

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия

**1.1. Цель дисциплины** - участие в формировании соответствующих компетенций: научить проводить и интерпретировать результаты лабораторных и инструментальных методов исследования, прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и явлений, химических превращений биологически важных веществ, решать ситуационные задачи, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живом организме, проводить аналитическую работу с источниками научной информации, вести научный поиск; участвовать в постановке научных задач и их экспериментальной реализации.

### 1.2. Задачи дисциплины:

- дать студентам знания в области теоретических основ органической и физической химии, являющейся фундаментом для понимания функционирования биологических систем на молекулярном уровне;
- обучение студентов важнейшим методам органической и физической химии, широко используемых в клинко-диагностической медицине;
- обучение студентов умению использовать полученные теоретические и практические знания по органической и физической химии в теоретической и клинической медицине;
- обучение студентов умению проводить эксперименты в химической лаборатории;
- научить студентов проводить обработку и анализ экспериментальных данных и на основании этого судить о закономерностях протекания физико-химических процессов в живых организмах;
- формирование навыков работы с научной литературой и умение обобщать литературные данные в виде рефератов и научных докладов;
- формирование навыков общения в коллективе.

### 1.3. Место дисциплины в структуре ООП

Блок Б1.О.18, обязательная часть

Перечень дисциплин и/или практик, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины

Для освоения дисциплины "Органическая и физическая химия" необходимы знания, формируемые на базе общего среднего образования, а также знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- неорганическая химия,
- физика.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

- биофизика,
- общая биохимия,
- биофизика белка,
- фармакология

### 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения	Результаты обучения по дисциплине			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
<p><b>ОПК-1.</b> Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1. Знает: ОПК-1.1.1. основы и современные достижения в области фундаментальных и прикладных медицинских и естественных наук.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы классификации и номенклатуры основных классов органических соединений;</li> <li>- типы изомерии органических соединений;</li> <li>- способы получения и реакционную способность представителей важнейших классов органических соединений;</li> <li>- химические и физические методы идентификации органических соединений;</li> <li>- правила работы в химической лаборатории;</li> <li>- основные разделы физической химии: термодинамика и термохимия, химическое и фазовое равновесие, растворы и электрохимия, химическая кинетика и катализ;</li> <li>- принцип подвижного равновесия Ле Шателье–Брауна, способы расчета констант равновесия;</li> <li>- методику проведения термического анализа, жидкостной экстракции;</li> <li>- законы электропроводимости растворов электролитов;</li> <li>- закономерности протекания химических реакций во времени, виды катализа, особенности протекания ферментативного катализа;</li> <li>- основные разделы коллоидной химии: поверхностные явления, дисперсные системы, высокомолекулярные вещества и их растворы;</li> <li>- свойства поверхностно-активных веществ и их особенности: мицеллообразование, соллобилизация, эмульгирование;</li> <li>- основные законы, принципы, условия физической адсорбции на подвижных и неподвижных поверхностях раздела;</li> <li>- особенности отдельных классов дисперсных систем: эмульсий, суспензий, аэрозолей;</li> <li>- основные свойства высокомолекулярных соединений: набухание, застудневание, синерезис, пластическая вязкость.</li> </ul>	-	-		+	

	<p>ОПК-1.2. Умеет:  ОПК-1.2.1. применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания и современные достижения для решения профессиональных задач.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- на основании строения веществ относить их к определенным классам;</li> <li>- составлять названия органических соединений с использованием номенклатуры ИЮПАК; строить структурные формулы по названию веществ;</li> <li>- изображать структурные формулы изомеров, называть последние с использованием D,L-, R,S- и E,Z-номенклатурных систем;</li> <li>- предсказывать способы получения и химические свойства соединений, исходя из их строения;</li> <li>- устанавливать строение веществ, исходя из их химических свойств и спектральных характеристик;</li> <li>- выполнять качественные реакции на функциональные группы;</li> <li>- рассчитывать термодинамические функции состояния системы, константы равновесия, кинетические параметры химических реакций, поверхностное натяжение растворов, величину адсорбции на различных поверхностях раздела;</li> <li>- выбирать адсорбент для адсорбции веществ растворенных в полярных и неполярных растворителях и эмульгаторов для стабилизации прямых и обратных эмульсий;</li> <li>- пользоваться физическим, химическим оборудованием, компьютеризированными приборами;</li> <li>- табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомых величин;</li> <li>- измерять физико-химические параметры растворов; проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в химических экспериментах.</li> </ul>			
--	---	--	--	--	--	--

	<p>ОПК-1.3. Владеет: ОПК-1.3.1. навыками использования фундаментальных и прикладных медицинских, естественнонаучных знаний и современных достижений в профессиональной деятельности.</p>	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- техники химического эксперимента;</li> <li>- работы с химической посудой и простейшими приборами;</li> <li>- проведения качественных реакций на органические соединения;</li> <li>- интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций с целью прогнозирования возможности осуществления и направления протекания химических процессов;</li> <li>- проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств и химической активности веществ;</li> <li>- проведения химических экспериментов, проведения приборочных реакций;</li> <li>- работы с химической посудой и простейшими приборами;</li> <li>- анализа физических и химических свойств веществ различной природы;</li> <li>- самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой, вести поиск, делать обобщающие выводы;</li> <li>- безопасной работы в химической лаборатории и обращения с химической посудой, реактивами и приборами.</li> </ul>			
--	--	---	---	---	--	--	--

<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>				
<b>2.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ</b>				
Виды учебной работы	Часы			
	Всего	Семестры		Контактная работа обучающегося с преподавателем
		3	4	
Аудиторные занятия (всего)	202	114	88	202
В том числе:				
Лекции	66	38	28	66
Практические (лабораторные) занятия	136	76	60	136
Семинары	-		-	
Самостоятельная работа	122	84	38	
Промежуточная аттестация (экзамен)	36		36	
Общая трудоемкость:				
часы	360	198	162	202
ЗЕ	10	5,5	4,5	
<b>2.2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ</b>				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Часов	Компетенции	Литература
<b>III семестр</b>				
<b>Раздел 1. Общие понятия органической химии. Строение, реакционная способность и способы получения углеводородов.</b>				
<b>1.1</b>	Предмет органической химии и его место в подготовке медицинских биохимиков. Классификация органических соединений. Строение углеводородов. Структурная изомерия. /Лек/	<b>2</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 3.2
<b>1.2</b>	Предельные углеводороды: алканы и циклоалканы. Реакции S <sub>R</sub> как наиболее характерные для алканов. Особенности химического поведения циклоалканов с малыми циклами. Получение предельных углеводородов. /Лек/	<b>2</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2
<b>1.3</b>	Непредельные углеводороды: алкены, алкины и алкадиены. Способы получения и химические свойства. Геометрическая изомерия в ряду	<b>2</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2

	алкенов. /Лек/			
<b>1.4</b>	Ароматические соединения. Ароматичность как особое свойство циклических систем. Критерии ароматичности. Правило Хюккеля. Реакции $S_E$ как наиболее характерные для ароматических соединений. Заместители I и II рода. Электронные эффекты заместителей. Правила ориентации в бензольном кольце./Лек/	<b>2</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2
<b>1.5</b>	Введение в дисциплину. Классификация, но-менклатура органических соединений. Теоретические основы органической химии. Вывод формул различных классов органических соединений. Принципы номенклатуры углеводородов и их монофункциональных производных. Понятие о функциональных группах. Определение типов гибридизации атома углерода по структурной формуле. Прогнозирование пространственного строения углеводородов. /Лаб/	<b>4</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2
<b>1.6</b>	Предельные и непредельные углеводороды. Получение метана, этилена и ацетилен и изучение их свойств. Изучение реакции $S_R$ на примере бромирования пентана. Выполнение теоретических заданий по химическим свойствам и способам получения предельных и непредельных углеводородов./Лаб/	<b>4</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2
<b>1.7</b>	Ароматические соединения. Получение бензола из бензоата натрия и перевод его в нитробензол. Отношение бензола и его гомологов к реакциям окисления. /Лаб/	<b>4</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2
<b>1.8</b>	Выполнение упражнений по номенклатуре органических соединений. Построение формул структурных изомеров. Нахождение изомеров среди предложенных соединений. Заполнение таблиц с характеристиками $sp^3$ -, $sp^2$ - и $sp$ -гибридных атомов. Выполнение тестовых заданий. /Ср/	<b>3</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2
<b>1.9</b>	Выполнение теоретических заданий по номенклатуре, химическим свойствам и способам получения предельных и непредельных углеводородов. Построение структурных и пространственных изомеров изучаемых соединений./Ср/	<b>3</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2
<b>1.10</b>	Выполнение упражнений по номенклатуре и изомерии бензола, нафталина и их гомологов и цепочек превращений. Подготовка к	<b>3</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2



	контрольной работе. /Ср/			
<b>Раздел 2. Основные классы моно- и полифункциональных соединений</b>				
<b>2.1</b>	Галогенуглеводороды. Определение, классификация. Зависимость химических свойств галогенуглеводородов от природы галогена и строения радикала. Реакции $S_N$ как наиболее характерные для алифатических галогенуглеводородов. Причины конкурентности реакций замещения и элиминирования. /Лек/	<b>2</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2
<b>2.2</b>	Гидроксипроизводные алифатических и ароматических углеводов. Определение, классификация, особенности строения, химические свойства. Способы получения. Биологическое значение реакции окисления спиртов. Реакция этерификации, ее особенности и значение. Природные многоатомные фенолы и их производные как биоантиоксиданты. /Лек/	<b>2</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2
<b>2.3</b>	Оксопроизводные углеводов. Электронное строение оксогруппы. Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакции $Ad_N$ как наиболее характерные для оксосоединений. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях $Ad_N$ . Отношение оксосоединений к окислению; реакции с азотистыми основаниями. /Лек/	<b>2</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2
<b>2.4</b>	Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Электронное строение карбоксильной группы. Зависимость кислотных свойств от природы радикала. Образование солей и функциональных производных. Сравнение химических свойств одно- и двухосновных кислот, алифатических и ароматических кислот. Биологическая роль реакций ацилирования. Триацилглицерины (жиры, масла). Химические свойства. Аналитические характеристики жиров. Фосфолипиды (кефалины, лецитины). Строение, гидролиз, биологическое значение /Лек/	<b>2</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2
<b>2.5</b>	Амины, азо- и диазосоединения. Классификация аминов. Причина проявления аминами основных свойств. Зависимость основных свойств от природы углеводородных радикалов. Анилин: строение, влияние бензольного кольца и аминогруппы на его	<b>2</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2

	реакционную способность. Получение анилина по реакции Зинина. Соли diazonia: особенности строения и получения. Реакции солей diazonia с выделением и без выделения азота. Особенности сочетания с фенолами и аминами. Использование реакций азосочетания в анализе ароматических аминов и фенолов /Лек/			
<b>2.6</b>	Кислотно-основные свойства органических соединений Современные представления о кислотах и основаниях. Теория Бренстеда-Лоури. Понятие о СН-, ОН-, NH- SH-кислотах. Зависимость кислотных и основных свойств от строения органических соединений. Физические методы исследования органических соединений. Основы ИК- и УФ-спектроскопии /Лек/	<b>2</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7
<b>2.7</b>	Галогенуглеводороды. Определение галогенов методом Бельштейна и Степанова. Получение этилхлорида из этанола. Получение иодоформа из этанола и ацетона. Выполнение индивидуальных заданий на закрепление знания химических свойств галогенуглеводородов и на применение правил Марковникова и Зайцева./Лаб/	<b>4</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2
<b>2.8</b>	Гидроксипроизводные алифатических и ароматических углеводородов и их тиоаналоги. Образование алкоголятов. Внутри- и межмолекулярная дегидратация этанола. Окисление спиртов. Образование этилацетата как качественная реакция на этанол. Йодоформная реакция на этанол. Качественная реакция на глицерин. Образование фенолята натрия. Окисление фенолов. Идентификация одно- и двухатомных фенолов хлоридом железа (III). Осадочная реакция на фенол. /Лаб/	<b>4</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2
<b>2,9</b>	Оксопроизводные углеводородов. Качественные реакции на альдегиды: взаимодействие с фуксинсернистой кислотой, реакции "серебряного" и "медного" зеркала. Пробы Либена и Легалья на ацетон. Образование оксима ацетона. Выполнение схем превращений. /Лаб/	<b>4</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2
<b>2.10</b>	Карбоновые кислоты. Жиры. Мыла. Фосфолипиды. Сравнение силы муравьиной, уксусной и щавелевой кислот. Образование солей. Качественная реакция на ацетат- и оксалат- ионы. Декарбокислирование щавелевой	<b>4</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2

	<p>кислоты. Окисление муравьиной кислоты. Получение изоамилацетата. Изучение свойств мочевины как амида угольной кислоты.</p> <p>Доказательство неопределенного характера жидких жиров. Щелочной гидролиз. Доказательство наличия в продуктах гидролиза глицерина и солей высших карбоновых кислот. Образование нерастворимых солей высших карбоновых кислот. /Лаб /</p>			
<b>2.11</b>	<p>Амины. Азо- и диазосоединения. Ацилирование анилина. Взаимодействие анилина с соляной и серной кислотами. Качественная реакция на анилин с бромной водой. Изонитрильная проба на первичные амины. Диазотирование анилина. Сочетание бензолдиазоний хлорида с диметиланилином и <math>\beta</math>-нафтолом. Разложение водного раствора соли диазония при нагревании /Лаб/</p>	<b>4</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2
<b>2.12</b>	<p>Кислотно-основные свойства органических соединений. Определение центров кислотности и основности в лекарственных препаратах и биологических молекулах. Выполнение схем-превращений. Обсуждение сообщений по темам: «Водородная связь как специфическое проявление кислотно-основных свойств», «Значение водородных связей в формировании структур в живых организмах». /Лаб/</p> <p>Контрольная работа по теме: «Углеводороды. Монофункциональные производные углеводов /Лаб/</p>	<b>2</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2
<b>2.13</b>	<p>Составление конспекта по способам получения галогенуглеводородов, подготовка рефератов: "Галоформы и их применение в медицине", "Фторуглеводороды: плюсы и минусы для человечества". /Ср/</p>	<b>5</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2
<b>2.14</b>	<p>Выполнение упражнений по изомерии, номенклатуре, химическим свойствам спиртов. Составление конспекта по теме: "Химические свойства тиолов, особенности их окисления с образованием дисульфидов, биологическое значение образования дисульфидов".</p> <p>Проработка материала и составление конспекта по теме "Простые эфиры и сульфиды". /Ср/</p>	<b>2</b> <b>3</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2
<b>2.15</b>	<p>Составление конспекта по способам получения карбонильных соединений. Подготовка сообщения по теме:</p>	<b>5</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2

	"Образование и гидролиз иминов как химическая основа пиридоксалевого катализа. /Ср/			
<b>2.16</b>	Составление конспекта по способам получения карбоновых кислот. Выполнение упражнений по кислотному и щелочному гидролизу функциональных производных карбоновых кислот, по свойствам амидов кислот. /Ср/	<b>5</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2
<b>2.17</b>	Выполнение упражнений по номенклатуре и химическим свойствам триацилглицеринов и восков, фосфолипидов Подготовка рефератов по теме: "Роль жиров в жизнедеятельности организма". /Ср/	<b>2</b>  <b>2</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2
<b>2.18</b>	Выполнение упражнений по номенклатуре и свойствам аминов, солей диазония и азосоединений. Выполнение цепочек превращений. Составление конспектов по теме: «Биогенные амины». /Ср/	<b>2</b>  <b>3</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2
<b>Раздел 3. Гетерофункциональные , гетероциклические и природные соединения.</b>				
<b>3.1</b>	Пространственное строение органических соединений. Stereoisomerism. Chiral and achiral molecules. Configurations of chiral molecules and ways of their expression. D,L- and R,S-stereochemical series. E,Z-configurations of unsaturated compounds. Optical activity as a consequence of chirality of compounds. Relationship of stereochemical structure with biological activity. /Лек/	<b>2</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 3.2
<b>3.2</b>	Гетерофункциональные производные углеводов. Amino acids. Peptides. Proteins. Hydroxycarboxylic acids of aliphatic and aromatic series. Oxocarboxylic acids. Structure, classification, isomerism. Chemical properties of heterofunctional compounds /Лек/	<b>2</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.3, Л 3.2
<b>3.3</b>	Monosaccharides. Classification, stereoisomerism of monosaccharides. Cyclo-oxytautomerism, $\alpha$ -, $\beta$ -anomers. Mutarotation. Chemical properties of monosaccharides as heterofunctional compounds: reactions of carboxyl- and hydroxyl groups, specific reactions. Phosphorylation of monosaccharides. Catabolism of glucose /Лек/	<b>2</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2
<b>3.4</b>	Oligo- and polysaccharides. Principles of structure of oligosaccharides. Restoring and	<b>2</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.4, Л 1.7 Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2

	невосстанавливающие дисахариды: строение, свойства. Понятие о гомо- и гетерополисахаридах. Крахмал, гликоген, клетчатка. Гидролиз полисахаридов. Образование эфиров клетчатки. Биополимеры гетерополисахаридной природы. /Лек/			
3.5	Терпены. Стероиды. Определение, классификация. Изопреновое правило. Монотерпены: ациклические, моно- и бициклические – особенности строения и химического поведения. Ментол и его производные, применяемые в медицине (ментол, валидол, терпингидрат). Понятие о ди- и тетратерпенах. Строение стерана. Стереизомерия: цис-, транс- сочленение циклогексановых колец; 5 $\alpha$ -, 5 $\beta$ -стереохимические ряды. строение и номенклатура производных холестана, холана, эстрана, андростана, прегнана, карденолида. Связь химических свойств с наличием конкретных функциональных групп./Лек/	2	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.4, Л 1.7 Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2
3.6	Пятичленные гетероциклические соединения. Классификация, номенклатура. Ароматичность гетероциклов. Понятие о гетероатомах пиррольного и пиридинового типов; о $\pi$ -избыточных и $\pi$ -амфотерных соединениях. Особенности их химических свойств. Ацидофобность фурана и пиррола. Кислотно-основные свойства пиразола и имидазол /Лек/	2	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.4, Л 1.7 Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2
3.7	Шестичленные гетероциклические соединения. Азины и диазины: строение, номенклатура. Понятие о $\pi$ -дефицитных гетероциклах и особенности их химического поведения: реакции электрофильного и нуклеофильного замещения. Основные и нуклеофильные свойства. Хинолин и его производные. /Лек/	2	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.4, Л 1.7 Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2
3.8	Конденсированные гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты. Пурин: строение, ароматичность, прототропная изомеризация. Понятия о 7Н и 9Н-пуринах. Гидрокси- и аминопроизводные пурина, их таутомерные превращения. Мочевая кислота и ее соли (ураты). Метилированные ксантины. Образование нуклеозидов и нуклеотидов, их отношение к гидролизу. Принципы строения РНК и ДНК. Двойная спираль Уотсона-Крика /Лек/.	2	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.4, Л 1.7 Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2

<b>3.9</b>	Алкалоиды. Определение, химическая классификация, общие химические свойства. Алкалоиды группы пиридина, хинолина, изохинолина, изохинолинофенантрена, тропана: зависимость химических свойств от строения. О Медицинская биохимия как симбиоз естественных наук. Современные подходы к пониманию биохимических процессов в организме и конструированию лекарств. /Лек/.	<b>2</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.4, Л 1.7 Л 2.2, Л 2.3
<b>3.10</b>	Пространственное строение органических соединений. Стереизомерия. Определение оптической активности молочной кислоты и глюкозы с помощью поляриметра. Построение формул Фишера для хиральных молекул. Определение конфигурации в D,L-, R,S-, E,Z-системах./Лаб/	<b>4</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3 Л 1.7 Л 2.2, Л 3.2
<b>3.11</b>	Аминокислоты. Пептиды. Белки. Получение солей по амино- и карбоксигруппам. Качественные реакции на $\alpha$ -аминокислоты с нингидрином и гидроксидом меди (II). Биуретовая реакция на белки. Дезаминирование $\alpha$ -аминокислот. Взаимодействие с формалином как основа «формольного титрования» Ксантопротеиновая реакция./Лаб/	<b>4</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2
<b>3.12</b>	Гидроксикислоты алифатического и ароматического рядов. Оксокислоты. Образование винной кислотой двух типов солей. Приготовление реактива Фелинга. Разложение молочной кислоты минеральными кислотами. Доказательство наличия в салициловой кислоте карбокси- и гидроксигрупп. Гидролиз аспирина. Получение пировиноградной кислоты и доказательство ее образования. Взаимодействие ацетоуксусного эфира с натрием. Доказательство наличия в ацетоуксусном эфире енольной формы./Лаб/	<b>4</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3, Л 1.7 Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2
<b>3.13</b>	Моносахариды. Доказательство наличия в монозах гидрокси- и карбоксигрупп: проба Троммера, реакция «серебряного зеркала». Окисление альдоз и кетоз бромной водой. Обнаружение пентоз уксуснокислым анилином. Проба Селиванова на кетозы. Проба Подобедова-Молиша./Лаб/	<b>4</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.4, Л 1.7 Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2
<b>3.14</b>	Олиго- и полисахариды .Взаимодействие	<b>4</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.4, Л

	биоз с гидроксидом меди (II) при комнатной температуре и при нагревании. Отличие восстанавливающих и невосстанавливающих биоз пробой Троммера. Гидролиз сахарозы. Гидролиз крахмала. Качественная реакция на все углеводы (проба Подобедова-Молиша)./Лаб/			1.7 Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2
<b>3.15</b>	Стероиды и их производные. Терпены и терпеноиды Общая реакция на стероиды (Либермана-Бурхарда). Изучение свойств кортикостероидов: доказательство наличия $\alpha$ -кетольной группы; конденсация с фенилгидразином, обнаружение кратных связей. Доказательство неопределенности терпенов. Дегидратация терпингидрата. Изучение качественных реакций на бромкамфору/Лаб/	<b>4</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.4, Л 1.7 Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2
<b>3.16</b>	Пятичленные и шестичленные гетероциклические соединения. Изучение физических свойств пиридина. Образование четвертичной соли пиридина. Доказательство основных свойств пиридина. Образование пикрата пиридина. Отношение пиридина к окислению. / Получение фуфурола из пентоз и обнаружение его уксуснокислым анилином. Изучение ацидофобности фуфурола. Окисление фуфурола. Конденсация фуфурола с фенилгидразином. /Лаб/	<b>4</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.4, Л 1.7 Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2
<b>3.17</b>	Конденсированные гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты. Алкалоиды. Образование солей мочевой кислоты. Восстанавливающие свойства мочевой кислоты. Мурексидная проба на кофеин. Выполнение упражнений по образованию и гидролизу нуклеозидов и нуклеотидов с разными углеводными компонентами и азотистыми основаниями. Изучение общеалкалоидных реакций осаждения: взаимодействие с раствором пикриновой кислоты, танином, с реактивом Вагнера. Реакции окрашивания. Талейохинная проба на хинин./Лаб/	<b>4</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.4, Л 1.7 Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2
<b>3.18</b>	Контрольная работа «Гетерофункциональные, гетероциклические и природные соединения» /Лаб/	<b>4</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3 Л 1.4, Л 1.7 Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2
<b>3.19</b>	Учебно-исследовательская работа «Качественный анализ органических соединений» Качественный анализ	<b>4</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3 Л 1.4, Л 1.7 Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2

	неизвестных органических соединений с учетом спектральных данных. /Лаб/			
<b>3.20</b>	Выполнение индивидуальных заданий по построению формул Фишера для веществ с заданной конфигурацией и определение конфигурации по заданной формуле Фишера./Ср/	<b>2</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3 Л 1.4, Л 1.7 Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2
<b>3.21</b>	Составление конспекта по способам получения аминокислот. Подготовка рефератов по темам: «п-Аминобензойная кислота и ее производные, применение в медицине», «Сульфаниловая кислота и сульфаниламидные препараты: синтез, биологическое действие»./Ср/	<b>5</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3 Л 1.4, Л 1.7 Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2
<b>3.22</b>	Выполнение упражнений по способам получения и химическим свойствам гидроксикислот. Синтез салициловой кислоты по Кольбе-Шмидту и получение ее эфиров. Биологическое действие салицилатов /Ср/	<b>3</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3 Л 1.4, Л 1.7 Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2
<b>3.23</b>	Составление конспекта по способам получения и химическим свойствам глиоксалевой, пировиноградной, ацетоуксусной и щавелевоуксусной кислот. Выполнение схем-превращений /Ср/	<b>5</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3 Л 1.4, Л 1.7 Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2
<b>3.23</b>	Изучение строения и свойств некоторых представителей моносахаридов: пентоз (ксилоза, арабиноза, рибоза, 2-дезоксирибоза); гексоз (глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза). Выполнение индивидуальных заданий по химическим свойствам вышеперечисленных моноз /Ср/	<b>3</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3 Л 1.4, Л 1.7 Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2
<b>3.24</b>	Подготовка рефератов по теме: «Гетерополисахариды: пектиновые вещества, мукополисахариды. Особенности строения. Биологическое значение». /Ср/	<b>5</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3 Л 1.4, Л 1.7 Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2
<b>3.25</b>	Выполнение индивидуальных заданий и схем превращений. Подготовка сообщений по темам: «Ретинол и ретиналь: строение, биологическая роль», «Значение каротиноидов в жизнедеятельности организма/Ср/	<b>5</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3 Л 1.4, Л 1.7 Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2
<b>3.25</b>	Детализация свойств желчных кислот: строение, образование и гидролиз гликохолевой и таурохолевой кислот. Сравнение химических свойств андрогенов и эстрагенов. Подготовка сообщения на тему: «Сердечные гликозиды: строение, свойства, фармакологическое значение»./Ср/	<b>5</b>	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3 Л 1.4, Л 1.7 Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2



3.26	Выполнение индивидуальных заданий по способам получения и химическим свойствам пятичленных и шестичленных гетероциклических соединений. Подготовка сообщений по теме: «Триптофан и гистидин – $\alpha$ -аминокислоты гетероциклического ряда: строение, превращения в организме, биологическая роль»./Ср/	5	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3 Л 1.4, Л 1.7 Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2
3.37	Подготовка сообщений на тему: «Комплементарность пуриновых и пиримидиновых оснований как фактор, определяющий строение ДНК», «Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организма»./Ср/	5	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.4, Л 1.7 Л 2.2
3.28	Выполнение индивидуальных заданий по способам получения и свойствам лекарственных препаратов – производных гетероциклических соединений. Повторение химических и спектральных способов анализа органических соединений /Ср/	3	ОПК-1	Л 1.2, Л 1.3 Л 1.4, Л 1.7 Л 2.2, Л 2.3, Л 3.2

#### IV семестр

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Часов	Компетенции	Литература
<b>Раздел 4. Химическая термодинамика. Термохимия</b>				
4.1	Предмет физической химии, его значение для медицины. Термодинамика. Термохимия. Закон Гесса и его следствия. /Лек/	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1
4.2	Законы термодинамики. Критерии направленности процессов. Термодинамика и константы химического равновесия. /Лек/	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Л3.1
4.3	Вводное занятие. Техника безопасности. Определение теплового эффекта и изменения энергии Гиббса в ходе реакции. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1, Л2.1 Л3.1
4.4	Определение теплоты нейтрализации. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Л3.1
4.5	Изучить тему: Определение теплового эффекта и изменения энергии Гиббса в ходе реакции. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,5	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Л3.1
4.6	Изучить тему: Определение теплоты нейтрализации. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,5	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Л3.1
<b>Раздел 5. Фазовое равновесие</b>				
5.1	Фазовые равновесия. Термический	2	ОПК-1	Л1.1,

	анализ. Жидкостная экстракция. Закон распределения Нернста. /Лек/			Л2.1,Л4.1
5.2	Фазовые диаграммы. Построение диаграммы плавления бинарной смеси. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1, Л2.1
5.3	Определение коэффициента распределения третьего компонента между двумя жидкими фазами. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1, Л2.1
5.4	Изучить тему: Фазовые диаграммы. Построение диаграммы плавления бинарной смеси. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,5	ОПК-1	Л1.1, Л2.1,Л4.1 Л4.3
5.5	Изучить тему: Определение коэффициента распределения третьего компонента между двумя жидкими фазами. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,5	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Л4.1,Л4.3
<b>Раздел 6. Растворы. Электрохимия</b>				
6.1	Растворы. Коллигативные свойства растворов. Осмос. Электрохимия. Кондуктометрия. Особенности электропроводности тканей организма и ее использование в медицинской практике. /Лек/	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Л3.1
6.2	Химические источники тока. Гальванические элементы. Электроды 1-го и 2-го рода. Потенциометрия. Использование электрохимических методов анализа в медицине. /Лек/	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1
6.3	Коллигативные свойства растворов. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1, Л2.1
6.4	Кондуктометрическое определение степени и константы ионизации слабых электролитов. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1, Л2.1,Л4.1, Л4.2,Л4.3
6.5	Потенциометрическое и колориметрическое определение рН растворов и буферной емкости. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1, Л2.1
6.6	Изучить тему: Коллигативные свойства растворов. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,5	ОПК-1	Л1.1, Л2.1,Л4.1, Л4.3
6.7	Изучить тему: Кондуктометрическое определение степени и константы ионизации слабых электролитов. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,5	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Л4.1,Л4.3
6.8	Изучить тему: Потенциометрическое и колориметрическое определение рН растворов и буферной емкости. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,5	ОПК-1	Л1.1, Л2.1

<b>Раздел 7. Химическая кинетика</b>				
7.1	Химическая кинетика. Скорость реакции и факторы, ее изменяющие. Молекулярность и порядок реакций. Кинетические уравнения реакций 1 и 2 порядка. /Лек/	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1,Л4.1, Л4.3
7.2	Фотохимические реакции. Каталитические процессы, значение для медицины. Особенности ферментативного катализа. /Лек/	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1,Л4.1, Л4.3
7.3	Изучение кинетики реакции взаимодействия хлорида железа с иодидом калия. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1, Л2.1
7.4	Обзорное занятие по разделам 1-4. Контрольная работа. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1, Л2.1
7.5	Изучить тему: Кинетика реакции взаимодействия хлорида железа с иодидом калия. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,5	ОПК-1	Л1.1, Л2.1
7.6	Подготовиться к обзорному занятию по разделам 1-4 и к контрольной работе. /Ср/	2,5	ОПК-1	Л1.1, Л2.1,Л4.1, Л4.2,Л4.3
<b>Раздел 8. Поверхностные явления. Адсорбция</b>				
8.1	Поверхностные явления. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение, методы его определения. Роль поверхностно-активных веществ в медицине. /Лек/	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1,Л4.2
8.2	Адсорбция и ее разновидности. Адсорбционная терапия, гемосорбция. Уравнения Ленгмюра и Фрейндлиха. Особенности адсорбции электролитов. /Лек/	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1,Л4.2
8.3	Хроматография. Классификация хроматографических методов. Использование хроматографии в медико-биологических исследованиях. Особенности гель-хроматографии. /Лек/	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1,Л4.2
8.4	Сталагмометрическое определение поверхностного натяжения водных растворов ПАВ. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1, Л2.1
8.5	Изучение адсорбции ПАВ на твёрдых адсорбентах. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1, Л2.1
8.6	Изучить тему: Сталагмометрическое определение поверхностного натяжения водных растворов ПАВ. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,5	ОПК-1	Л1.1, Л2.1
8.7	Изучить тему: Адсорбция ПАВ на твёрдых адсорбентах. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,5	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Л4.1,Л4.2,Л4.3
<b>Раздел 9. Дисперсные системы</b>				
9.1	Классификация дисперсных систем. Методы получения и очистки. Структура коллоидных растворов.	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1,Л4.2

	Использование электрофореза в медицинской практике. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. /Лек/			
9.2	Вязкость дисперсных систем. Осмотические, оптические, молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Броуновское движение. Законы Фика. Отдельные классы дисперсных систем. Эмульсии. /Лек/	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Л4.2
9.3	Получение лиофобных коллоидных растворов. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Л4.2
9.4	Определение порогов коагуляции золя гидроксида железа. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1, Л2.1
9.5	Получение и свойства эмульсий. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1, Л2.1
9.6	Изучить тему: Получение лиофобных коллоидных растворов. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,5	ОПК-1	Л1.1, Л2.1
9.7	Изучить тему: Определение порогов коагуляции золя гидроксида железа. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,5	ОПК-1	Л1.1, Л2.1
9.8	Изучить тему: Получение и свойства эмульсий. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	2,5	ОПК-1	Л1.1, Л2.1
<b>Раздел 10. Высокомолекулярные соединения и их растворы</b>				
10.1	Высокомолекулярные соединения, их значение в жизнедеятельности организма. Растворение и механизм набухания. Свойства растворов ВМС. Виды вязкости. /Лек/	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Л4.2
10.2	Уравнение Галлера для расчета осмотического давления. Онкотическое давление плазмы крови. Изоэлектрическое состояние полиэлектролитов. Гели и студни. /Лек/	2	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Л4.2
10.3	Определение изоэлектрической точки полиэлектролитов вискозиметрическим методом. Зачетное занятие. /Лаб/	4	ОПК-1	Л1.1, Л2.1
10.4	Изучить тему: Определение изоэлектрической точки полиэлектролитов вискозиметрическим методом. Выполнить письменное домашнее задание. Подготовиться к зачетному занятию. /Ср/	3	ОПК-1	Л1.1, Л2.1, Л3.1, Л4.1, Л4.2, Л4.3

<b>2.3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>		
№ п/п	Наименование раздела дисциплины базовой части ФГОС	Содержание раздела

1.	Общие понятия органической химии. Строение, реакционная способность и способы получения углеводов.	<p>1.1. Место органической химии в подготовке медицинских биохимиков. Классификация органических соединений: функциональная группа и строение углеродного скелета как классификационные признаки. Основные классы органических соединений и их номенклатура.</p> <p>1.2. Типы химических связей в органических соединениях. Строение двойных и тройных связей. Понятие о <math>\sigma</math>-, <math>\pi</math>- и <math>\tau</math>-связях.</p> <p>1.3. Предельные углеводороды: алканы и циклоалканы. Номенклатура, структурная изомерия. Способы получения. Реакции радикального замещения как наиболее характерные в ряду алканов. Особенности химических свойств малых циклов (реакции присоединения).</p> <p>1.4. Непредельные углеводороды: алкены, алкины, алкадиены. Номенклатура, структурная и геометрическая изомерия. Способы получения. Реакции электрофильного присоединения: гидрирование, гидрогалогенирование. Гидратация. Правило Марковникова. Гидратация ацетилен и его гомологов (реакция Кучерова). Реакции окисления и полимеризации в ряду непредельных углеводородов. <math>\text{C}\equiv\text{N}</math>-кислотные свойства алкинов. Методы идентификации непредельных углеводородов.</p> <p>1.5. Арены. Строение. Номенклатура. Критерии ароматичности. Правило Хюккеля. Реакции электрофильного замещения как наиболее характерные в ряду аренов: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование. Механизм. Правило ориентации в бензольном кольце. Ориентанты I и II рода. Согласованная и несогласованная ориентация. Химические свойства гомологов бензола.</p>
2.	Основные классы моно- и полифункциональных соединений	<p>2.1. Галогенопроизводные углеводородов. Классификация в зависимости от числа и расположения атомов галогена, природы углеводородного радикала. Номенклатура. Физические свойства.</p> <p>2.2. Галогеналканы и галогенарены. Способы получения. Реакции нуклеофильного замещения в ряду галогеналканов; механизм моно- и бимолекулярных реакций. Превращение галогенопроизводных углеводородов в спирты, простые и сложные эфиры, тиолы, амины, нитрилы, нитропроизводные. Реакции элиминирования: дегалогенирование, дегидрогалогенирование. Правило Зайцева. Дезактивирующее и ориентирующее влияние галогена в реакциях электрофильного замещения в галогенаренах. Этилхлорид, тетрахлорид углерода, хлороформ, йодоформ, хлорбензол, бензилхлорид.</p> <p>2.3. Спирты. Классификация по числу и расположению гидроксильных групп, по природе радикала. Номенклатура. Физические свойства. Межмолекулярные водородные связи как следствие амфотерного характера спиртов. Влияние межмолекулярной ассоциации на физические свойства. Водородные связи в биполимерах. Способы получения.</p> <p>2.4. Химические свойства одно- и многоатомных спиртов: <math>\text{O}\equiv\text{N}</math>-кислотные свойства, образование простых и сложных эфиров, внутри- и межмолекулярная дегидратация, окисление. Понятие о простых эфирах. Метанол, этанол, глицерин, тринитроглицерин, диэтиловый эфир – действие на организм, идентификация.</p> <p>2.5. Фенолы. Классификация по числу гидроксильных групп. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения.</p>

	<p>Кислотные свойства: образование фенолятов. Нуклеофильные свойства фенола: получение простых и сложных эфиров. Окисление фенолов.</p> <p>Реакции электрофильного замещения в фенолах: галогенирование, нитрование, сульфирование, нитрозирование, карбоксилирование, гидроксиметилирование.</p> <p>Фенол; 2,4,6-тринитрофенол; пирокатехин, резорцин, гидрохинон. Идентификация фенольных соединений.</p> <p>2.6. Карбонильные соединения: номенклатура, электронное строение карбонильной группы, способы получения.</p> <p>2.7. Реакции нуклеофильного присоединения в ряду карбонильных соединений: присоединение спиртов, циановодорода, воды, металлоорганических соединений. Реакции с азотистыми основаниями. Окисление и восстановление.</p> <p>Формалин, ацетальдегид, хлоралгидрат, акролеин, ацетон, бензальдегид, бензофенон – действие на живые организмы, идентификация.</p> <p>2.8. Карбоновые кислоты. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения.</p> <p>Монокарбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы и карбоксилат- иона как <math>p, \pi</math>-сопряженных систем. Кислотные свойства карбоновых кислот; образование солей. Зависимость кислотных свойств от природы радикала.</p> <p>Реакции нуклеофильного замещения у <math>sp^2</math>-гибридизованного атома углерода. Образование функциональных производных карбоновых кислот. Реакции ацилирования. Ангидриды и галогенангидриды как активные ацилирующие агенты.</p> <p>Муравьиная, уксусная, пропионовая, масляная, изовалериановая, акриловая, бензойная кислоты.</p> <p>2.9. Триацилглицериды (жиры, масла). Высшие жирные кислоты как структурные компоненты триацилглицеридов (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая). Взаимосвязь консистенции триацилглицеридов со строением кислот. Гидролиз, гидрогенизация, окисление. Аналитические характеристики жиров и масел (йодное число, число омыления). Мыла и их свойства.</p> <p>Фосфолипиды (лецитины, кефалины): строение, отношение к гидролизу, биологическое значение. Воски: строение, свойства как сложных эфиров, применение в медицине.</p> <p>2.10. Амины. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения алифатических и ароматических аминов.</p> <p>Кислотно-основные свойства, образование солей. Зависимость основных свойств аминов от числа и строения углеводородных радикалов. Нуклеофильные свойства. Алкилирование аминов. Ацилирование как способ защиты аминогруппы. Раскрытие <math>\alpha</math>-оксидного цикла аминами, образование аминоспиртов. Реакции первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой.</p> <p>Активирующее влияние аминогруппы на реакционную способность ароматического ядра. Галогенирование, сульфирование, нитрование ароматических аминов. Идентификация аминов.</p> <p>2.11. Диазо- и азосоединения. Номенклатура. Реакция диазотирования, условия проведения. Строение солей диазония,</p>
--	---

		<p>таутомерия.          Реакции солей диазония с выделением азота. Синтетические возможности реакции: замещение диазогруппы на гидроксигруппу, алкоксигруппу, водород, галогены, цианогруппу.          Реакции солей диазония без выделения азота: образование азосоединений, триазенов, фенилгидразинов. Азосочетание как реакция электрофильного замещения. Условия сочетания с аминами и фенолами. Использование реакции азосочетания в фармакологии.</p> <p>2.12. Кислотно-основные свойства органических соединений          Современные представления о кислотах и основаниях. Теория Бренстеда-Лоури. Понятие о СН-, ОН-, NH-, SH-кислотах. Зависимость кислотных и основных свойств от строения органических соединений.          Физические методы исследования органических соединений.          Основы ИК- и УФ-спектроскопии</p>
3	Гетерофункциональные гетероциклические и природные соединения	<p>3.1. Пространственное строение органических соединений. Стереои́зомерия. Хиральные и ахиральные молекулы. Конфигурации хиральных молекул и способы их выражения. D,L- и R,S-стереохимические ряды. E,Z-конфигурации непредельных соединений. Оптическая активность как следствие хиральности соединений. Взаимосвязь стереохимического строения с проявлением биологической активности.</p> <p>3.2. Гидроксикислоты алифатического и ароматического ряда. Номенклатура. структурная и пространственная изомерия. Основные способы получения. Химические свойства гетерофункциональных соединений. оксокислоты. Молочная, винная, яблочная, лимонная, салициловая кислоты – строение, участие в биохимических процессах.</p> <p>3.3. Аминокислоты. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-, <math>\gamma</math>-аминокислот. Лактамы, дикетопиперазины. <math>\beta</math>-Аланин, <math>\gamma</math>-аминомасляная кислота (аминалон).  <math>\alpha</math>-Аминокислоты, пептиды, белки. Строение и классификация <math>\alpha</math>-аминокислот, входящих в состав белков. Стереои́зомерия. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Биполярная структура, образование хелатных соединений. Реакции с азотистой кислотой, формальдегидом; их использование в количественном анализе аминокислот.          Образование полипептидов. Особенности строения пептидной группы. Первичная структура пептидов и белков. Частичный и полный гидролиз.</p> <p>3.4. Аминоспирты и аминифенолы. Биогенные амины: 2-аминоэтанол (коламин), холин, ацетилхолин, адреналин, норадреналин. p-Аминофенол и его производные, применяемые в медицине: фенацетин, парацетамол.</p> <p>3.5. Углеводы. Общая характеристика, распространение в природе, биологическое значение.</p> <p>3.6. Моносахариды. Классификация (альдозы и кетозы. пентозы и гексозы).          Стереои́зомерия. D и L-стереохимические ряды. Открытые и циклические формы. Цикло-оксо- таутомерия. Размер оксидного цикла (фуранозы и пиранозы). Формулы Хеуорса; <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>-аномеры.</p>

	<p>Мутаротация.</p> <p>3.7. Химические свойства моносахаридов. Реакции с участием спиртовых гидроксильных групп (ацилирование, алкилирование, фосфорилирование). Реакции полуацетального гидроксила: восстановительные свойства альдоз, образование гликозидов. Типы гликозидов; их отношение к гидролизу. Эпимеризация моносахаридов.</p> <p>Окисление моносахаридов. Получение гликоновых, гликаровых и гликуроновых кислот. Восстановление моносахаридов в полиолы (альдиты).</p> <p>Качественные реакции обнаружения гексоз и пентоз.</p> <p>Пентозы: D-ксилоза, D-рибоза, D-2-дезоксирибоза, D-арабиноза.</p> <p>Гексозы: D-глюкоза, D-галактоза, D-манноза, D-фруктоза.</p> <p>Аминосакхара: D-глюкозамин, D-галактозамин.</p> <p>Альдиты: D-сорбит, ксилит. D-глюкуроновая, D-галактуроновая, D-глюконовая к-ты.</p> <p>Аскорбиновая кислота (витамин С).</p> <p>3.8. Олигосахариды. Принцип строения; номенклатура. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Таутомерия восстанавливающих дисахаридов. Отношение к гидролизу. Мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза.</p> <p>3.9. Полисахариды. Принцип строения. Гомо- и гетерополисахариды. Сложные и простые эфиры полисахаридов: ацетаты, нитраты. Отношение полисахаридов и их эфиров к гидролизу.</p> <p>Крахмал (амилоза, амилопектин), целлюлоза, гликоген, декстраны, инулин, пектиновые вещества.</p> <p>3.10. Терпены и терпеноиды. Изопреновое правило. Классификация по числу изопреновых звеньев и по числу циклов. Монотерпены. Ациклические (цитраль и его изомеры), моноциклические (лимонен, терпинолен), бициклические (<math>\alpha</math>-пинен, борнеол, камфора) терпены. Синтез камфоры из <math>\alpha</math>-пинена и из борнилацетата. Ментан и его производные, применяемые в медицине: ментол, валидол, терпингидрат.</p> <p>Дитерпены: ретинол (витамин А), ретиналь. Тетратерпены (каротиноиды): <math>\beta</math>-каротин (провитамин А).</p> <p>3.11. Стероиды. Строение гонана (циклопентанпергидрофенантрена). Номенклатура. Стереизомерия: цис-, транс-сочленение цикло-гексановых колец. <math>\alpha</math>, <math>\beta</math>-Стереохимическая номенклатура, 5 <math>\alpha</math>-, и 5 <math>\beta</math>-ряды. Родоначальные углеводороды стероидов: эстран, андростан, прегнан, холан, холестеран.</p> <p>Производные холестерана (стерины): холестерин, эргостерин; витамин D<sub>2</sub>. Производные холана (желчные кислоты): холевая и дезоксихолевая кислоты, парные желчные кислоты. Производные андростана (андрогенные вещества): тестостерон, андростерон. Производные эстрана (эстрогенные вещества): эстрон, эстрадиол, эстриол. Производные прегнана (кортикостероиды): дезокси-кортикостерон, кортизон, гидрокортизон, преднизолон. Агликоны сердечных гликозидов: дигитоксигенин, строфантин. Общий принцип строения сердечных гликозидов.</p> <p>Химические свойства стероидов, обусловленные функциональными группами: образование производных по гидроксильной, карбонильной, карбоксильной группам; свойства ненасыщенных стероидов.</p>
--	--



	<p>3.12. Пятичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом: пиррол, фуран, тиофен как <math>\pi</math>-избыточные системы. Электронное строение. Понятие о гетероатоме пиррольного типа. Ацидофобность пиррола и фурана. Кислотно-основные свойства пиррола. Реакции электрофильного замещения, ориентация замещения. Особенности реакций нитрования, сульфирования и бромирования ацидофобных гетероциклов. Гидрирование пиррола и фурана (пирролидин, тетрагидрофуран). Триптофан и его превращения в организме.</p> <p>3.13. Пятичленные ароматические гетероциклы с двумя гетероатомами: пиразол, имидазол, тиазол как <math>\pi</math>-амфотерные системы. Электронное строение. Понятие о гетероатоме пиридинового типа. Кислотно-основные свойства; образование ассоциатов. Реакции электрофильного замещения в пиразоле и имидазоле (нитрование, сульфирование, галогенирование). Реакции нуклеофильного замещения в тиазоле (аминирование). Гистидин и его превращение в организме. Гистамин – влияние на жизнедеятельность организма.</p> <p>3.14. Азины. Строение, номенклатура. Пиридин, хинолин, изохинолин как <math>\pi</math>-дефицитные системы. Основные свойства. Реакции электрофильного замещения (сульфирование, нитрование, галогенирование). Дезактивирующее влияние пиридинового атома азота, ориентация замещения в пиридине и хинолине. Реакции нуклеофильного замещения (аминирование – реакция Чичибабина, гидросилирование). Лактим-лактаманная таутомерия гидрокси-производных пиридина. Нуклеофильные свойства пиридина. Гомологи пиридина: <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-, <math>\gamma</math>-пиколины; их окисление. Никотиновая и изоникотиновая кислоты. Амид никотиновый кислоты (витамин РР), гидразид изоникотиновой кислоты (изониазид), фтивазид. Пиперидин. Основные свойства. Синтез хинолина по Скраупу. 8-Гидроксихинолин (оксин) и его производные, применяемые в медицине.</p> <p>3.15. Шестичленные гетероциклы в двумя гетероатомами. Строение; номенклатура. Представители диазинов: пиримидин, пиразин, пиридазин. Пиримидин и его гидрокси- и аминопроизводные: урацил, тимин, цитозин - компоненты нуклеозидов. Лактим-лактаманная таутомерия нуклеиновых оснований. Барбитуровая кислота; получение, лактим-лактаманная и кето-енольная таутомерия, кислотные свойства. Производные барбитуровой кислоты: барбитал, фенобарбитал. Тиамин (витамин В<sub>1</sub>).</p> <p>3.16. Конденсированные системы гетероциклов. Пурин: ароматичность. Гидрокси- и аминопроизводные пурина: гипоксантин, ксантин, мочевая кислота, аденин, гуанин. Лактим-лактаманная таутомерия. Кислотные свойства мочевой кислоты, ее соли (ураты). Метилированные ксантины: кофеин, теofilлин, теобромин. Качественные реакции метилированных ксантинов.</p> <p>3.17. Нуклеозиды, нуклеотиды. Пуриновые и пиримидиновые нуклеозиды. Строение; номенклатура. Характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком. Нуклеотиды. Строение; номенклатура нуклеозид-монофосфатов. Нуклеозидполифосфаты. Отношение к гидролизу. Рибонуклеиновые кислоты (РНК) и дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК). Первичная структура нуклеиновых кислот.</p>
--	--

		<p>Алкалоиды. Химическая классификация. Основные свойства; образование солей.</p> <p>3.18. Алкалоиды группы пиридина: никотин, анабазин. Алкалоиды группы хинолина: хинин. Алкалоиды группы изохинолина и изохинолинофенантрена: папаверин, морфин, кодеин. Алкалоиды группы тропана: атропин, кокаин. Связь реакционной способности с наличием конкретных функциональных групп. Идентификация алкалоидов.</p>
4.	Химическая термодинамика. Термохимия.	<p>Основные понятия и величины. Термодинамические процессы. Термодинамические потенциалы. Свободная и связанная энергия. Первое начало термодинамики. Формулировки, математическое выражение. Энтальпия. Стандартные состояния, стандартные условия. Термохимические уравнения. Закон Гесса и его следствия. Уравнение Кирхгофа. Теплоты растворения, сольватации, нейтрализации. Второе начало термодинамики. Энтропия и ее связь с термодинамической вероятностью системы. Уравнение Больцмана. Расчет изменения энтропии для различных изотермических и неизотермических процессов и химической реакции. Третье начало термодинамики. Постулат Планка. Термодинамика химического равновесия. Константа химического равновесия и способы ее выражения. Закон действующих масс.</p>
5.	Фазовое равновесие.	<p>Термодинамика фазовых равновесий. Фазовые переходы, основные понятия. Правило фаз Гиббса. Фазовые диаграммы. Термический анализ. Трехкомпонентные системы. Жидкостная экстракция. Закон распределения Нернста.</p>
6.	Растворы. Электрохимия	<p>Растворы электролитов. Особенности электрической проводимости тканей организма и ее использование в медицинской практике. Электрическая проводимость растворов. Удельная, эквивалентная электрическая проводимость. Закон Кольрауша. Кондуктометрические измерения. Электродные процессы и электродвижущие силы. Электроды первого и второго рода. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Ионоселективные электроды. Применение в биологии, медицине, фармации. Потенциометрический метод определения значения рН растворов. Буферные растворы и их роль в фармации, медицине. Электродвижущая сила гальванического элемента. Концентрационные гальванические элементы их использование для измерения растворимости малорастворимых солей. Окислительно-восстановительные электроды и гальванические</p>

		элементы. Расчет ЭДС цепи. Использование электрохимических методов анализа в медицине.
7.	Химическая кинетика.	Химическая кинетика и ее значение для медицины, биологии. Кинетическая классификация химических реакций. Порядок и молекулярность реакции. Скорость химической реакции и факторы, влияющие на нее. Температурный коэффициент скорости реакции. Определение порядка реакции. Расчет константы скорости для реакции первого, второго порядка. Время полупревращения. Энергия активации. Фотохимические реакции, законы фотохимии. Катализ. Основные понятия, виды катализа, значение его для медицины и биологии. Ингибиторы, промоторы. Ферментативный катализ и его особенности.
8.	Поверхностные явления. Адсорбция.	Поверхностные явления. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. классификация поверхностно-активных веществ и их применение. Изотерма поверхностного натяжения. Уравнение Шишковского. Правило Дюкло-Траубе. Методы определения поверхностного натяжения. Свойства ПАВ: поверхностная активность, гидрофильно-липофильный баланс, мицеллообразование. Солубилизация и ее виды, значение в медицине и биологии. Когезия. Адгезия. Смачивание. Растекание. Инверсия смачивания. Коэффициент гидрофильности. Адсорбция на подвижной границе раздела и на твердой поверхности адсорбента. Уравнения Гиббса, Лэнгмюра и Фрейндлиха. Влияние природы адсорбирующихся ионов и природы адсорбента. Правило Ф.А. Панета-К.Фаянса. Правило уравнивания полярностей П.А. Ребиндера. Ионообменная адсорбция. Иониты их классификация и применение в фармации. Общие представления и классификация хроматографических методов по технике выполнения и по механизму процесса. Гель-фильтрация. Применение хроматографии для получения, очистки, разделения и анализа лекарственных веществ.
9.	Дисперсные системы.	Развитие представлений о коллоидном состоянии вещества. Биологическое значение коллоидных систем для жизнедеятельности организма. Классификация дисперсных систем. Методы получения и очистки коллоидных растворов, их применение в биотехнологии. Агрегативная и кинетическая устойчивость коллоидных систем. Закономерности и механизм коагуляции частиц под действием электролитов. Молекулярно-кинетические явления в коллоидных системах: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление, вязкость. Оптические свойства коллоидных систем. Рассеяние света. Уравнение Рэлея. Электрокинетические явления – электрофорез, электроосмос. Использование электрофореза в биотехнологии и в медицинской практике.
10.	Высокомолекулярные соединения и их	ВМС, их физическая природа и значение в жизнедеятельности организма. Классификация ВМС, фазовые и агрегатные состояния.

	растворы.	<p>Структура, форма и гибкость макромолекул.</p> <p>Получение, применение и свойства ВМС. Фазовые и физические состояния полимеров.</p> <p>Механизм набухания. Термодинамика набухания и растворения ВМС. Влияние факторов на степень набухания. Лиотропные ряды ионов.</p> <p>Аномальная вязкость растворов ВМС.</p> <p>Методы измерения вязкости растворов ВМС. Относительная, удельная, приведенная и характеристическая вязкость.</p> <p>Определение молярной массы полимера вискозиметрическим методом.</p> <p>Полиэлектролиты.</p> <p>Белки. Изоэлектрическая точка и методы ее определения.</p> <p>Осмотические свойства растворов ВМС.</p> <p>Выделение ВМС из растворов. Высаливание.</p> <p>Гели и студни. Классификация и применение гелей и студней.</p> <p>Тиксотропия. Синерзис.</p>
--	-----------	--

### 3. Рабочая учебная программа дисциплины

Наименование разделов дисциплины (модулей)	Аудиторные занятия					Всего часов на аудиторную работу	Самостоятельная работа студента	Экзамен	Итого часов	Часы контактной работы обучающегося с преподавателем	Компетенции			Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения, формы организации образовательной деятельности*	Формы текущей и промежуточной аттестации*
	лекции	семинары	лабораторные занятия (лабораторные работы, практические занятия, клинические практические занятия)	курсовая работа	УК						ОПК	ПК			
Раздел 1. Общие понятия органической химии. Строение, реакционная способность и способы получения углеводов.	8		12		20	9		29	20		1		Л, ЛВ, АТД, МГ, Р, ПП	Т, ЗС, Пр, КР,Р,С	
Раздел 2. Основные классы моно- и полифункциональных соединений	12		24		36	29		65	36		1		Л, ЛВ, АТД, МГ, Р, ПП	Т, ЗС, Пр, КР,Р,С	
Раздел 3. Гетерофункциональные, гетероциклические и природные соединения.	18		40		58	46		104	58		1		Л, ЛВ, АТД, МГ, Р, ПП	Т, ЗС, Пр, КР,Р,С	
Раздел 4. Химическая термодинамика. Термохимия	4		8		12	5		17	12		1		Л, ЛВ, АТД, МГ, Р, ПП	Т, ЗС, Пр, КР,Р,С	
Раздел 5. Фазовое равновесие	2		8		10	5		15	10		1		Л, ЛВ, АТД, МГ, Р, ПП	Т, ЗС, Пр, КР,Р,С	
Раздел 6. Растворы. Электрохимия	4		12		16	7,5		23,5	16		1		Л, ЛВ, АТД, МГ, Р, ПП	Т, ЗС, Пр, КР,Р,С	
Раздел 7. Химическая кинетика	4		8		12	5		17	12		1		Л, ЛВ, АТД, МГ, Р, ПП	Т, ЗС, Пр, КР,Р,С	

Раздел 8. Поверхностные явления. Адсорбция	6		8	14	5	19	14	1		Л, ЛВ, АТД, МГ, Р, ПП	Т, ЗС, Пр, КР,Р,С
Раздел 9. Дисперсные системы	4		12	16	7,5	23,5	16	1		Л, ЛВ, АТД, МГ, Р, ПП	Т, ЗС, Пр, КР,Р,С
Раздел 10. Высокомолекулярные соединения и их растворы	4		4	8	3	11	8	1		Л, ЛВ, АТД, МГ, Р, ПП	Т, ЗС, Пр, КР,Р,С
Промежуточная аттестация						36	36	1			С
Итого:	66		136	202	122	36	360	202			

\* Образовательные технологии, способы и методы обучения: традиционная лекция (Л), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ), лекция – пресс-конференция (ЛПК), Занятие- конференция (ЗК), Тренинг (Т), дебаты (Д), мозговой штурм (МШ), мастер-класс (МК), круглый стол, активизация творческой деятельности (АТД), регламентированная дискуссия (РД), дискуссия типа форум (Ф), деловая и ролевая учебная игра (ДИ, РИ), метод малых групп (МГ), занятия с использованием тренажёров, имитаторов (Тр), компьютерная симуляция (КС), разбор клинических случаев (КС), подготовка и защита истории болезни (ИБ), использование компьютерных обучающих программ (КОП), интерактивных атласов (ИА), посещение врачебных конференция (ВК), участие в научно- практических конференциях (НПК), съездах, симпозиумах (СИМ) учебно-исследовательская работа студента (УИРС), проведение предметных олимпиад (О), подготовка письменных аналитических работ (АР), подготовка и защита рефератов (Р), проектная технология (ПТ), экскурсия (Э), подготовка и защита курсовых работ (Курс), дистанционные образовательные технологии (Дот), ПП – практическая подготовка. Формы текущей и промежуточной аттестации: Т – тестирование, Пр – оценка освоения практических навыков (умений), ЗС – решение ситуационных задач, КР – контрольная работа, КЗ – контрольное задание, Р – написание и защита реферата, Кл- написание и защита кураторского листа, С – собеседование по контрольным вопросам, Д – подготовка доклада и др.

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Текущая аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, решение ситуационных задач, оценка освоения практических навыков (умений), контрольная работа, написание и защита реферата, собеседование по контрольным вопросам.

##### 4.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации по дисциплине

###### 4.1.1. Примеры тестовых заданий

Проверяемые индикаторы достижения компетенции:

ОПК-1.1.1., ОПК-1.2.1., ОПК-1.3.1.

###### Пример 1

*В заданиях 1-3 только один ответ является верным. Напишите букву правильного ответа.*

- Символ «D» в названии монозы отначает, что:
  - вещество правовращающее;
  - в формуле Фишера атом водорода у последнего хирального центра находится справа;
  - в формуле Фишера гидроксогруппа у последнего хирального центра находится справа;
  - все гидроксогруппы в формуле Фишера расположены справа.
- Причиной мутаротации является:
  - переход альдоз в кетозы;
  - окисление альдоз;
  - установление равновесия между  $\alpha$ - и  $\beta$ -аномерами;
  - превращение углеводов D-ряда в углеводы L-ряда.
- Аналитическим эффектом пробы Подобедова-Молиша является образование
  - фиолетового раствора;
  - красного раствора;
  - синего раствора;
  - белого осадка.

*В заданиях 4 - 5 закончите ответ.*

- Окисление глюкозы бромной водой протекает по уравнению...
- Превращение арабинозы в фурфурол описывается уравнением...

###### Пример 2

- Укажите явление, не относящееся к поверхностным:
  - адсорбция
  - седиментация
  - поверхностное натяжение
  - адгезия
  - смачивание
- Введением каких веществ можно уменьшить межфазное поверхностное натяжение в системе?
  - поверхностно-активных
  - поверхностно-инактивных
  - поверхностно-неактивных
- Какую величину непосредственно измеряют при работе с прибором Ребиндера?
  - число капель
  - время истечения
  - перепад давления
  - объем
  - скорость оседания
- Как называется вещество, на поверхности которого происходит адсорбция?
  - адсорбент
  - адсорбат
  - адсорбтив
  - абсорбент
  - адсорбция

###### 4.1.2. Примеры ситуационных задач.

Проверяемые индикаторы достижения компетенции:

ОПК-1.1.1., ОПК-1.2.1., ОПК-1.3.1.

###### Задача № 1.

Для получения золя хлорида серебра смешали 15 мл 0,025M раствора KCl с 85 мл 0,005M раствора AgNO<sub>3</sub>. Написать формулу мицеллы образовавшегося золя.

###### Задача № 2.

Рассчитать относительную, удельную и приведенную вязкость 1,5%-ного раствора поливинилового спирта, если время истечения его, измеренное с помощью вискозиметра Оствальда, равно 80 с, а время истечения такого же объема воды - 60 с.

### Задача № 3.

Рассчитать среднюю молярную массу  $M$  полистирола по величине характеристической вязкости его толуольного раствора:  $[\eta] = 0,11$ . Константы уравнения Марка - Хаувинка - Куна:  $\alpha = 0,69$ ,  $K = 1,7 \cdot 10^{-5}$ .

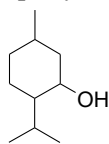
#### 4.1.3. Примеры вариантов контрольных работ.

Проверяемые индикаторы достижения компетенции:

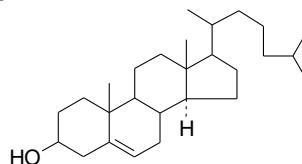
ОПК-1.1.1., ОПК-1.2.1., ОПК-1.3.1.

#### Пример билета 1:

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: 1)  $\beta$ -гидроксимасляная кислота; 2) пировиноградная кислота; 3) *орто*-гидроксibenзойная кислота; 4) L-(+)-аланин. Дайте определения классам, к которым эти вещества относятся.
2. Предложите по одному способу получения веществ из задания 1. Приведите уравнения соответствующих реакций.
3. В чём заключается явление мутаротация. Объясните причину этого явления на примере D-глюкозы.
4. Напишите уравнения реакций гидролиза сахарозы и лактозы. Какой из полученных моносахаридов можно обнаружить пробой Селиванова? Опишите выполнение данного опыта.
5. Дайте определения классам соединений, к которым принадлежат вещества, «а» и «б» Дайте им тривиальные названия. Пронумеруйте атомы углерода в этих соединениях:



а)



б)

6. Для веществ из задания 5 напишите уравнения реакций взаимодействия для вещества «а» с изовалериановой кислотой, а для вещества «б» с бромной водой.
7. Сравните электронное строение молекул бензола, пиридин и пиррола. Объясните, как различие в их строении сказывается на химических свойствах. Ответ подтвердите примерами химических реакций.

#### Пример билета 2:

1. Термодинамические системы. Определение и классификация. Внутренняя энергия (определение, составляющие, размерность).
2. Диспергационные методы получения (измельчение в ступке, шаровой и коллоидных мельницах).
3. Экспериментальное определение коэффициента распределения уксусной кислоты между водой и диэтиловым эфиром.
4. Напишите формулу мицеллы золя AgI в избытке AgNO<sub>3</sub>.
5. Решите задачу.

#### 4.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамена)

Проверяемые индикаторы достижения компетенции:

ОПК-1.1.1., ОПК-1.2.1., ОПК-1.3.1.

##### 4.2.1. Примеры вопросов:

1. Пространственное строение органических соединений. Stereoisomerism. Chiral and achiral molecules. Optical activity as a consequence of chirality of compounds. Relationship of stereochemical structure with biological activity.
2. Molecules with one and two centers of chirality. Enantiomers,  $\sigma$ -diastereomers, racemates, meso-forms. Configurations of chiral molecules and ways of their expression. D,L- and R,S-stereochemical series.
3. Amino acids. Nomenclature, structure. Concept of L- and D-amino acids. L- $\alpha$ -amino acids as structural units of proteins. Ways of obtaining  $\alpha$ -amino acids.
4. Chemical properties of amino acids as heterofunctional compounds.



- Специфические реакции  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -аминокислот. Лактамы, дикетопиперазины.
5.  $\alpha$ -Аминокислоты: строение и классификация  $\alpha$ -аминокислот, входящих в состав белков. Стереои́зомерия. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Биполярная структура.
  6. Пептиды. Белки. Образование полипептидов. Особенности строения пептидной группы. Первичная структура пептидов и белков. Частичный и полный гидролиз.
  7. Аминоспирты и аминофенолы. Биогенные амины: 2-аминоэтанол (коламин), холин, ацетилхолин, адреналин, норадреналин. *p*-Аминофенол и его производные, применяемые в медицине: фенацетин, парацетамол.
  8. Предмет химической кинетики. Ее значение для фармации, медицины, биологии.
  9. Скорость химической реакции. Размерность скорости. Истинная (мгновенная) и средняя скорость.
  10. Кинетическая классификация химических реакций. Молекулярность и порядок реакции (по данному веществу и в целом).
  11. Способы определения порядка реакции.
  12. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Закон действующих масс. Константа скорости.
  13. Реакции 1-го порядка. Время полупревращения.
  14. Расчет сроков годности лекарственных препаратов. Метод ускоренного старения.

#### 4.2.2. Пример экзаменационного билета

1. Фазовое равновесие. Основные понятия (фаза, компонент, число независимых компонентов, вариантность системы, фазовые переходы). Правило фаз Гиббса.
2. Порог коагуляции и его экспериментальное определение. Коагулирующая способность электролитов. Правило Шульце-Гарби. Лиотропные ряды коагуляции.
3. Жиры и фосфолипиды (фосфотиды). Определения, общие структурные формулы. Физические и химические свойства жиров на примере триолеоилглицерина и тристеароилглицерина: зависимость консистенции жиров от природы остатков кислот, входящих в состав их молекул. Гидролиз жиров в кислой и щелочной средах. Гидрирование жиров. Биологическая роль жиров и фосфолипидов
4. Салициловая кислота. Структурная формула. Получение синтезом Кольбе-Шмидта. Использование салициловой кислоты для получения метилсалицилата, салицилата натрия, фенилсалицилата, ацетилсалициловой кислоты. Применение салициловой кислоты и её производных в медицине.

#### Критерии оценки уровня усвоения материала дисциплины и сформированности компетенций

##### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТА СТУДЕНТА ПРИ 100-БАЛЛЬНОЙ СИСТЕМЕ

ХАРАКТЕРИСТИКА ОТВЕТА	Оценка ECTS	Баллы в БРС	Уровень сформированности компетенций по дисциплине	Оценка
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки,	A	100-96	ВЫСОКИЙ	5 (отлично)

<p>изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. В полной мере овладел компетенциями.</p>				
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные признаки, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. В полной мере овладел компетенциями.</p>	B	95-91	ВЫСОКИЙ	5 (отлично)
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя. В полной мере овладел компетенциями.</p>	C	90-76	СРЕДНИЙ	4(хорошо)
<p>Дан недостаточно полный и последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. Слабо овладел компетенциями.</p>	D	75-66	НИЗКИЙ	3(удовлетворительно)
<p>Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Слабо овладел компетенциями.</p>	E	65-61	КРАЙНЕ НИЗКИЙ	3(удовлетворительно)
<p>Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме</p>	F	60-0	НЕ СФОРМИР	2

<p>вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. Компетенции не сформированы.</p>			ОВАНА	
--	--	--	-------	--

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Рекомендуемая литература

#### 5.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательст	Кол-во
Л1.1	Беляев А.П., ред	Физическая и коллоидная химия: учеб.	М.: ГЭОТАР –	405
Л1.2	Оганесян Э.Т.	Органическая химия: учеб.	Ростов-на-Дону,	200
Л1.3	Тюкавки на Н.А.	Органическая химия кн. 1 (Основной курс): учеб.	М.: Дрофа, 2004-2008	222
Л1.4	Тюкавки на Н.А.	Органическая химия кн. 2 (Специальный курс): учеб.	М.: Дрофа, 2004-2008	200
Л1.5	Оганесян Э.Т.	Органическая химия: учебник для СПО «Фармация»	Ростов-на-Дону, 2016	100
Л1.6	Беляев А.П.	Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: учебник / А.П. Беляев – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014 – Режим доступа:	– М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014	
Л1.7	Тюкавки на Н.А.	Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Н.А. Тюкавкина и др.; под ред. Н.А. Тюкавкиной. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015 – Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015	

#### 5.1.2. Дополнительная литература

Л2.1	Ершов Ю.А., Попков	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. для вузов. – 10-е изд. перераб.	М.: Юрайт, 2014	30
Л2.2	Тюкавки на Н.А.,	Биоорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9</a>	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012	

Л2.3	Смирнов а Л.П.	Лабораторный практикум по органической химии: учеб.пособие	Волгоград: ВолгГМУ,	300
Л2.4	Оганесян Э.Т.	Химия. Краткий словарь	Р н/Д., Высш. шк.,	4
Л2.5	Харитон ов Ю.Я.	Физическая химия [Электронный ресурс]: учебник Ю.Я. Харитонов – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013 – Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>	М.: ГЭОТАР- Медиа, 2013	

### 5.1.3 Методические разработки

	Авторы, составител	Заглавие	Издательст во, год	Кол-во
Л3.1	Л.П. Мыкоц, Т.Н. Сысоева, Е.В.	Термохимия. Термодинамика. Учебное пособие по физической химии для самоподготовки студентов	Пятигорск, 2016	61
Л3.2	О.А. Андреева , Л.И. Бутенко, Э.Т. Оганесян , Л.П.	Органическая химия в схемах и рисунках: Учебное пособие для студентов фармацевтических ВУЗов 2-е издание, дополненное и переработанное.	– Пятигорск, 2018.-120с	

### 5.1.4. Электронные образовательные ресурсы

Л4.1	Беляев А.П.	Физическая и коллоидная химия: учеб. –[Электронный ресурс]. –Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a> .	М.: ГЭОТАР –Медиа, 2010, 2012, 2014
Л4.2	Ершов Ю.А.	Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем: учеб. – [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a> .	М.: ГЭОТАР – Медиа, 2013
Л4.3	Харитонов Ю.Я	Физическая химия: учеб. – [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a> .	М.: ГЭОТАР–Медиа, 2013
Л4.4	Н.А. Тюкавкина и др.; под ред. Н.А. Тюкавкиной	Органическая химия: учеб. - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015 /
Л4.5	Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э.	Биоорганическая химия: учебн. - [Электронный ресурс]:– Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012

### 5.2. Программное обеспечение

1	Windows 7 Professional
2	Windows 10 Professional
3	Windows XP Professional
4	MS Office 2007 Suite

5	MS Office 2010 Professional Plus
6	MS Office 2010 Standard
7	MS Office 2016 Standard
8	Abbyy Fine Reader 8.0 Corporate Edition (Россия)
9	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (Россия)
10	Google Chrome
11	Mozilla Firefox
12	Браузер «Yandex» (Россия)
13	7-zip (Россия)
14	Adobe Acrobat DC / Adobe Reader
15	Zoom
16	Skype
17	Прикладная программа VeralTest

### 5.3. Профессиональные базы данных

1. <http://cyberleninka.ru/> - КиберЛенинка - научная электронная библиотека открытого доступа (профессиональная база данных)
2. [www.books-up.ru](http://www.books-up.ru) - ЭБС Букап, коллекция Большая медицинская библиотека (профессиональная база данных)
3. <http://www.femb.ru/feml/> - Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) (профессиональная база данных)
4. <https://authorservices.wiley.com/open-research/open-access/browse-journals.html> - Wiley - открытые ресурсы одного из старейших академических издательств в мире, содержащего более 20000 книг научной направленности, более 1500 научных журналов, энциклопедии и справочники, учебники и базы данных с научной информацией (профессиональная база данных)
5. [https://www.elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_free.asp](https://www.elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp) - научная электронная библиотека eLibrary - крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования (профессиональная база данных)

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Б1.О.18 Органическая и физическая химия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных	Доска школьная Шкаф вытяжной Столы химические пристенные Огнетушитель Столы ученические Стулья	1. MicrosoftOffice 365. Договор с ООО СТК «ВЕРШИНА» №27122016-1 от 27 декабря 2016 г. 2. Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. 100149 Educational Renewal

		<p>ых консультаций , текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием в зависимости от степени сложности: ауд ауд. № 412 (229) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч. корп.№1</p>	<p>ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Шкаф для огнетушителей Набор химических реактивов Набор химической посуды Учебно-наглядные пособия</p>	<p>License1FB6161121102 233870682. 100 лицензий.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Office Standard 2016. 200 лицензий OPEN 96197565ZZE1712.</li> <li>4. Microsoft Open License :66237142 OPEN 96197565ZZE1712. 2017</li> <li>5. Microsoft Open License: 66432164 OPEN 96439360ZZE1802. 2018.</li> <li>6. Microsoft Open License: 68169617 OPEN 98108543ZZE1903. 2019.</li> <li>7. Операционные системы OEM, OS Windows XP; OS Windows 7; OS Windows 8; OS Windows 10. На каждом системном блоке и/или моноблоке и/или ноутбуке. Номер лицензии скопирован в ПЗУ аппаратного средства и/или содержится в наклеенном на устройство стикере с голографической защитой.</li> <li>8. Система автоматизации управления учебным процессом ООО «Лаборатория ММИС»</li> <li>9. Доступ к личному кабинету в системе «4Portfolio». Договор № В-21.03/2017 203 от 29 марта 2017</li> <li>10. Доступ к личному кабинету в системе «ЭИОС»</li> <li>11. Система электронного тестирования VeralTestProfessional 2.7. Акт предоставления прав № ИТ178496 от 14.10.2015 (бессрочно)</li> </ol>
--	--	---	---	---

				12. ПО UniproUGENE разрешение на использование от 29.05.15 13. Химическая программа HyperChem 8.09. ID24369. Академ. лиц.
2		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	Доска настенная 2-элементная Стол для преподавателя Стул преподавателя Стулья ученические Столы ученические Фотоэлектроколориметр Шкаф вытяжной Столы химические пристенные Огнетушитель Шкаф для огнетушителей Набор химических реактивов Набор химической посуды Учебно-наглядные пособия	
3		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных	Доска школьная Шкаф вытяжной Столы химические пристенные Шкаф одностворчатый Стол для преподавателя	

		<p>ых 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>Стул преподавателя Стулья ученические Столы ученические Лабораторный комплекс "Химия" Нагревательные приборы (электрические плитки) Водяные бани Магнитные мешалки рН-метр-410 лабор. Фотоколориметр Поляриметр Седиментометры (торсионные весы) Микроскопы Сталагмометры Траубе Приборы Ребиндера для определения поверхностного натяжения Вискозиметры Оствальда Кондуктометр Металлические штативы Штативы для пробирок Термометры Набор химической посуды Набор химических реактивов Учебно-наглядные пособия</p>	
4		<p>Помещение для хранения и профилактиче</p>	<p>Компьютер Лабораторный РН- метр-150 Магнитная</p>	



		ского обслуживания учебного оборудования : № 430 ( 245) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	мешалка МФУ HPLaserjet Шкаф вытяжной Столы химические пристенные Термостат электр. термовозд. Холодильник «Ока» Шкаф зеркальный Нагревательные приборы (электрические плитки) Водяная баня Седиментометры (торсионные весы) Микроскопы Весы, разновесы	
5		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,	Доска школьная Шкаф вытяжной Столы химические пристенные Шкаф одностворчатый Стол химический пристенный из трех секций Стол для преподавателя Стул преподавателя Стулья ученические Столы ученические Нагревательные приборы (электрические плитки) Водяные бани Магнитная мешалка-ПЭ- 6100 РН –метр-410 лабор.	

		<p>город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Фотоколориметр ы 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</p>	
6		<p>Помещение для хранения и профилактиче ского обслуживани я учебного оборудования : № 433 (248) 357532, Ставропольск ий край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Весы OHAUS модель SPU123 макс.120г дискрет 0,001г с калибров, гирей Холодильник "INDESIT" Шкаф вытяжной Огнетушитель ОУ-2 Стул "ИЗО" Набор химической посуды Набор химических реакт ивов</p>	
7		<p>Учебная аудитория для проведения занятий</p>	<p>Моноблок Проектор Доска ученическая Столы</p>	

		лекционного типа: Лекционный зал левый (294) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин, рабочим учебным программам	
8		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, соответствующие примерным программам дисциплин, рабочим учебным	

			программам	
9		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	

## **7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

**7.1. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья** при необходимости осуществляется кафедрой на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся(обучающегося).

**7.2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья** кафедра обеспечивает:

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- 2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
  - надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
  - возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

**7.3. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья** может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

**7.4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.** Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия

информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**

1. Перечень фондов оценочных средств, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы. Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивает студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

**2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России или могут использоваться собственные технические средства. Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся. При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
3. доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов. Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

#### **Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и/или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

#### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

#### **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения: лекционная аудитория – мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;

- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);

- учебная аудитория для самостоятельной работы – стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушением зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.

В учебные аудитории должен быть беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

В соответствии с Положением о порядке применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Пятигорском медико-фармацевтическом институте – филиале федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, утвержденном Ученым советом 30.08.2019 учебный процесс по настоящей программе может осуществляться с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ) и/или электронного обучения в порядке, установленном федеральными органами исполнительной власти, распорядительными актами ФГБОУ ВолГМУ Минздрава России, ПМФИ – филиала ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России.

### **8.1. Реализация основных видов учебной деятельности с применением электронного обучения, ДОТ.**

С применением электронного обучения или ДОТ могут проводиться следующие виды занятий:

Лекция может быть представлена в виде текстового документа, презентации, видео-лекции в асинхронном режиме или посредством технологии вебинара – в синхронном режиме. Преподаватель может использовать технологию web-конференции, вебинара в случае наличия технической возможности, согласно утвержденного тематического плана занятий лекционного типа.

Практическое занятие, предусматривающее личное проведение обучающимися исследований, овладение практическими навыками работы с лабораторным оборудованием, приборами, измерительной аппаратурой, физико-химическими экспериментальными методиками, выполняется при помощи доступных средств. Выполнение лабораторной работы демонстрируется студентам в видео формате с подробными объяснениями. Полученные экспериментальные данные студенты заносят в рабочую тетрадь, разработанную на кафедре неорганической, физической и коллоидной химии, и оформляют лабораторную работу в соответствии с указаниями. Выполнение задания обеспечивает формирование части компетенции, предусмотренной РПД и целями занятия. Результаты отправляются преподавателю на электронную почту.

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий предусматривает: решение индивидуальных задач, чтение электронного текста (учебника, учебного пособия, лекции, презентации и т.д.), конспектирование текста, ответы на вопросы, работу со справочниками, учебно-исследовательскую работу, написание рефератов, подготовку презентаций, построение графиков.

Все виды занятий реализуются согласно утвержденного тематического плана. Материалы размещаются в ЭИОС института.

Учебный контент, размещаемый в ЭИОС, содержит комплекс пошаговых инструкций, позволяющих обучающемуся правильно выполнить методические требования.

Методические материалы адаптированы к осуществлению образовательного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

## **8.2. Контроль и порядок выполнения внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся**

Контрольные мероприятия предусматривают текущий контроль по каждому занятию, промежуточную аттестацию в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Обучающийся обязан выслать выполненное задание преподавателю, начиная с дня проведения занятия и заканчивая окончанием следующего рабочего дня.

Преподаватель обязан довести оценку по выполненному занятию не позднее следующего рабочего дня после получения работы от обучающегося.

Контроль выполнения внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется путем проверки реализуемых компетенций согласно настоящей программы и с учетом фондов оценочных средств для текущей аттестации при изучении данной дисциплины. Отображение хода образовательного процесса осуществляется в существующей форме – путем отражения учебной активности обучающихся в кафедральном журнале (на бумажном носителе).

## **8.3. Регламент организации и проведения промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ**

При организации и проведении промежуточной аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий кафедры:

- совместно с отделом информационных технологий создает условия для функционирования ЭИОС, обеспечивающей полноценное проведение промежуточной аттестации в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся;

- обеспечивает идентификацию личности обучающегося и контроль соблюдения условий проведения экзаменационных процедур, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения.

Зачетные процедуры в синхронном режиме проводятся с учетом видео-фиксации идентификации личности; видео-фиксации устного ответа; в асинхронном режиме - с учетом аутентификации обучающегося через систему управления обучением (LMS).

Проведение промежуточной аттестации по дисциплине регламентируется п.4 рабочей программы дисциплины, включая формируемый фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. Порядок проведения промежуточной аттестации осуществляется в форме:

- компьютерного тестирования.
- выполнения письменной работы в системе LMS.

## **9. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ДИСЦИПЛИНЫ**

**9.1.** Воспитание в ПМФИ – филиале ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России является неотъемлемой частью образования, обеспечивающей систематическое и целенаправленное воздействие на студентов для формирования профессионала в области медицины и фармации как высокообразованной личности, обладающей достаточной профессиональной компетентностью, физическим здоровьем, высокой культурой, способной творчески осуществлять своё социальное и человеческое предназначение.

**9.2.** Целью воспитательной работы в институте является полноценное развитие личности будущего специалиста в области медицины и фармации при активном участии самих обучающихся, создание благоприятных условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных и духовно-нравственных ценностей народов России, формирование у студентов социально-личностных качеств: гражданственности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, коммуникабельности.



**9.3.** Для достижения поставленной цели при организации воспитательной работы в институте определяются **следующие задачи:**

- развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности;
- приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям;
- воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности;
- воспитание положительного отношения к труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях;
- обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности;
- выявление и поддержка талантливой молодежи, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации;
- формирование культуры и этики профессионального общения;
- воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к природной и социокультурной среде;
- повышение уровня культуры безопасного поведения;
- развитие личностных качеств и установок, социальных навыков и управленческими способностями.

**9.4. Направления воспитательной работы:**

- Гражданское,
- Патриотическое,
- Духовно-нравственное;
- Студенческое самоуправление;
- Научно-образовательное,
- Физическая культура, спортивно-оздоровительное и спортивно-массовое;
- Профессионально-трудовое,
- Культурно-творческое и культурно-просветительское,
- Экологическое.

**9.5. Структура организации воспитательной работы:**

Основные направления воспитательной работы в ПМФИ – филиале ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России определяются во взаимодействии заместителя директора по учебной и воспитательной работе, отдела по воспитательной и профилактической работе, студенческого совета и профкома первичной профсоюзной организации студентов. Организация воспитательной работы осуществляется на уровнях института, факультетов, кафедр.

**9.6. Организация воспитательной работы на уровне кафедры**

На уровне кафедры воспитательная работа осуществляется на основании рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы, являющихся частью образовательной программы.

Воспитание, осуществляемое во время аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающихся должно составлять 75% от всей воспитательной работы с обучающимися в ПМФИ – филиале ВолгГМУ (относительно 25%, приходящихся на внеаудиторную работу).

На уровне кафедры организацией воспитательной работой со студентами руководит заведующий кафедрой.

Основные функции преподавателей при организации воспитательной работы с обучающимися:

- формирование у студентов гражданской позиции, сохранение и приумножение нравственных и культурных ценностей в условиях современной жизни, сохранение и возрождение традиций института, кафедры;
- информирование студентов о воспитательной работе кафедры,
- содействие студентам-тьюторам в их работе со студенческими группами;
- содействие органам студенческого самоуправления, иным объединениям студентов, осуществляющим деятельность в институте,
- организация и проведение воспитательных мероприятий по плану кафедры, а также участие в воспитательных мероприятиях общеузовского уровня.

#### **9.7. Универсальные компетенции, формируемые у обучающихся в процессе реализации воспитательного компонента дисциплины:**

- Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;
- Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- Способность организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для достижения академического и профессионального взаимодействия;
- Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;
- Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни;
- Способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.