

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Есауленко Игорь Эдуардович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 14.08.2023 11:54:29  
Уникальный программный ключ:  
691eebef92031be66ef61648f97525a2e2da8356

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
д.м.н., профессор Жданов А.И.  
"25" июня 2020 г

по	<b>Рабочая программа</b>
для специальности	<u>Биоорганической химии</u>
	<u>31.05.01 «Лечебное дело»</u>
форма обучения	<u>уровень специалитета</u>
	<u>очная</u>
факультет	<u>лечебный</u>
кафедра	<u>химии</u>
курс	<u>1</u>
семестр	<u>2</u>
лекции	<u>12 часов</u>
зачет	<u>2 семестр (3 часа)</u>
Лабораторных занятий	<u>33 часа</u>
Самостоятельная работа	<u>24 часа</u>
Всего	<u>72 часа (2 З.Е.)</u>

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2016 г. № 95 и с учетом требований профессионального стандарта «врач-лечебник (врач терапевт-участковый)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 г. № 293н.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии  
«30» мая 2020 г., протокол № 12

Разработчик  
доцент, к.х.н. Зотова Е.Е.

Рецензенты:

Зав. каф. биохимии, д.м.н., проф. Алабовский В.И.

Зав. каф. фармакологии, д.м.н., доцент Бережнова Т.А.

Программа одобрена на заседании ЦМК по координации преподавания специальности «Лечебное дело»  
от «25» июня 2020г., протокол № 4 .

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель преподавания дисциплины** – участие в формировании соответствующих компетенций обучающихся в области:

- системных знаний закономерностей химического поведения основных биологически важных классов органических соединений и биополимеров во взаимосвязи с их строением для использования этих знаний в качестве основы для изучения на молекулярном уровне процессов, протекающих в живом организме;
- умений оперировать понятийным аппаратом, химическими формулами и классификацией органических соединений, выделять в молекулах реакционные центры и определять их потенциальную реакционную способность и возможные пути поведения в организме человека;
- понимания роли биологически значимых органических соединений в качестве структурно-функциональных компонентов, необходимых для формирования нормальных физиологических показателей, и молекулярных участников химических процессов, протекающих в живых организмах.

### Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление с принципами организации и работы химической лаборатории;
- ознакомление с мероприятиями по технике безопасности в химической лаборатории, с осуществлением контроля за соблюдением и обеспечением экологической безопасности при работе с реактивами;
- приобретение знаний о биологически значимых органических веществах, их химической природе, строении и роли в функционировании здорового организма человека, в организации рационального питания, и как основы немедикаментозной и лекарственной терапии для регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах.
- формирование навыков изучения учебной и дополнительной литературы;
- формирование практических умений постановки, выполнения и интерпретации данных экспериментальной работы;
- формирование умений прогнозировать возможное действие на живой организм и химические превращения (пути поведения) органических веществ в организме человека на основе их классификационной принадлежности.
- формирование навыков владения понятийным аппаратом биоорганической химии.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО:

дисциплина относится к вариативной части Блока 1 ФГОС ВО.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и готовности обучающихся, формируемые в общеобразовательных учебных заведениях при изучении курсов: химии, физики, математики и биологии.

Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и готовностей обучающихся, формируемых последующими дисциплинами:

№		Наименование последующих дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
п / п	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин.	Биохимия	Нормальная физиология	Гигиена	Патологическая физиология	Фармакология	Гистология	Внутренние болезни

1	Гидроксильные соединения (спирты, фенолы) и их производные. Тиолы.	+		+		+		
2	Карбоновые кислоты	+		+		+		
3	Гетерофункциональные производные карбоновых кислот	+				+		
4	$\alpha$ -Аминокислоты. Пептиды и белки	+	+	+	+	+	+	+
5	Углеводы	+		+	+	+	+	+
6	Липиды. Стероиды.	+	+	+	+	+		+
7	Нуклеиновые кислоты	+	+			+		

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Биоорганическая химия»

#### Знать:

1. Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с химическими реактивами и посудой.
2. Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений.
3. Химическую природу и действие на живой организм лекарственных средств на основе спиртов, фенолов и их производных.
4. Химическую природу и реакционную способность тиолов, как биологически важных соединений в функционировании здорового организма человека и как основу лекарственных средств для регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах.
5. Химическую природу и реакционную способность карбоновых кислот и их производных как основных участников и активаторов метаболических процессов и основу широко используемых в медицине лекарственных средств для регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах.
6. Механизм действия некоторых препаратов на основе спиртов, тиолов, производных карбоновых кислот.
7. Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, углеводов, жиров, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, гормонов и др.) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний.
8. Значение биологически важных органических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, углеводов, жиров, водорастворимых и жирорастворимых витаминов и др.) в организации рационального питания для сохранения и укрепления здоровья, лечебного питания, и применение в немедикаментозной и лекарственной терапии при патологических процессах.

#### Уметь:

1. Пользоваться химическим оборудованием.
2. Проводить качественные реакции на отдельные представители органических соединений.
3. Интерпретировать результаты лабораторных исследований
4. Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах.

5. Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ.
6. Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп).
7. Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения.
8. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли при подготовке докладов.

**Владеть:**

1. Понятийным аппаратом.
2. Техникou проведения качественных реакций на некоторые биологически важные соединения и лекарственные средства.

Результаты образования	Краткое содержание и характеристика (обязательного) порогового уровня сформированности и компетенций	Номер компетенции
1	2	3
<b>общекультурные компетенции</b>		
<p><b>Знать:</b>            Строение, номенклатура, классификация и химические свойства основных классов биологически важных химических соединений.            Химическую природу и действие на живой организм лекарственных средств на основе спиртов, фенолов и их производных.            Химическую природу и реакционную способность тиолов, как биологически важных соединений в функционировании здорового организма человека и как основу лекарственных средств для регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах.            Химическую природу и реакционную способность карбоновых кислот и их производных как основных участников и активаторов метаболических процессов и основу широко используемых в медицине лекарственных средств для регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах.            Механизм действия некоторых препаратов на основе спиртов, тиолов, производных карбоновых кислот.            Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, углеводов, жиров, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, гормонов и др.) в обеспечении нормального функционирования здорового</p>	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	ОК - 1

<p>организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний.</p> <p>Значение биологически важных органических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, углеводов, жиров, водорастворимых и жирорастворимых витаминов и др.) в организации рационального питания для сохранения и укрепления здоровья, лечебного питания, и применение в немедикаментозной и лекарственной терапии при патологических процессах.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли при подготовке докладов.</p> <p>Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах.</p> <p>Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп).</p> <p>Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения.</p> <p>Интерпретировать результаты лабораторных исследований.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Понятийным аппаратом.</p>		
<b>общефессиональные компетенции</b>		
<p><b>Знать:</b></p> <p>Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и посудой;</p> <p>Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных химических соединений.</p> <p>Химическую природу и действие на живой организм лекарственных средств на основе спиртов, фенолов и их производных.</p> <p>Химическую природу и реакционную способность тиолов, как биологически важных соединений в функционировании здорового организма человека и как основу лекарственных средств для регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах.</p> <p>Химическую природу и реакционную способность карбоновых кислот и их производных как основных участников и активаторов метаболических процессов и основу широко используемых в медицине лекарственных средств для регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах.</p> <p>Химическую природу, строение и функции биологически</p>	<p>Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</p>	<p>ОПК - 7</p>

<p>важных органических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, углеводов, жиров, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, гормонов и др.) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний.</p> <p><b>Уметь:</b>  пользоваться химическим оборудованием;  классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах;  пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ;  проводить качественные реакции на отдельные представители органических соединений;  интерпретировать результаты лабораторных исследований.</p> <p><b>Владеть:</b>  Понятийным аппаратом.  Техникой проведения качественных реакций на некоторые биологически важные соединения и лекарственные средства.</p>		
<b>профессиональные компетенции</b>		
<p><b>Знать:</b>  Химическую природу и действие на живой организм лекарственных средств на основе спиртов, фенолов и их производных.  Химическую природу и реакционную способность тиолов, как биологически важных соединений в функционировании здорового организма человека и как основу лекарственных средств для регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах.  Химическую природу и реакционную способность карбоновых кислот и их производных как основных участников и активаторов метаболических процессов и основу широко используемых в медицине лекарственных средств для регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах.  Механизм действия некоторых препаратов на основе спиртов, тиолов, производных карбоновых кислот.  Значение биологически важных органических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, углеводов, жиров, водорастворимых и жирорастворимых витаминов и др.) в организации рационального питания для сохранения и укрепления здоровья, лечебного питания, и применение в немедикаментозной и лекарственной терапии при патологических процессах.</p> <p><b>Уметь:</b></p>	<p>Готовность к определению необходимости <u>применения природных лечебных факторов, лекарственной, немедикаментозной терапии</u> и других методов у пациентов, нуждающихся в медицинской реабилитации и санаторно-курортном лечении.</p>	<p>ПК-14</p>

<p>Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения.</p> <p><b>Владеть:</b> Понятийным аппаратом.</p>		
<p><b>Знать:</b> Химическую природу и реакционную способность тиолов, как биологически важных соединений в функционировании здорового организма человека и как основу лекарственных средств для регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах. Химическую природу и реакционную способность карбоновых кислот и их производных как основных участников и активаторов метаболических процессов и основу широко используемых в медицине лекарственных средств для регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах. Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, углеводов, жиров, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, гормонов и др.) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний. Значение биологически важных органических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, углеводов, жиров, водорастворимых и жирорастворимых витаминов и др.) в организации рационального питания для сохранения и укрепления здоровья, лечебного питания, и применение в немедикаментозной и лекарственной терапии при патологических процессах.</p> <p><b>Уметь:</b> Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп);</p> <p><b>Владеть:</b> Понятийным аппаратом.</p>	<p>Готовность к обучению пациентов и их родственников основным гигиеническим мероприятиям оздоровительного характера, навыкам самоконтроля <u>основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний.</u></p>	<p>ПК-15</p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	семестр	неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации
				Лекции	Лаб. занятия	Самост. работа	
1	Гидроксильные соединения (спирты, фенолы) и их производные. Тиолы.	2	1-2, 4, 12	2	7	3	устный опрос, контроль выполнения эксперимента, доклад, контрольная работа
2	Карбоновые кислоты	2	3, 4, 12	1	5	3	устный опрос, контроль выполнения эксперимента, доклад, контрольная работа
3	Гетерофункциональные производные карбоновых кислот	2	5, 7, 12	1	5	3	устный опрос, контроль выполнения эксперимента, доклад, контрольная работа
4	α-Аминокислоты. Пептиды и белки	2	6, 7, 12	2	4	3	устный опрос, контроль выполнения эксперимента, доклад, контрольная работа
5	Углеводы	2	7-8, 11, 12	2	4	3	устный опрос, контроль выполнения эксперимента, доклад, контрольная работа
6	Липиды. Стероиды.	2	9, 11, 12	2	4	3	устный опрос, контроль выполнения эксперимента, доклад, контрольная работа
7	Нуклеиновые кислоты	2	10-11, 12	2	4	3	устный опрос, контроль выполнения эксперимента, доклад, контрольная работа
8	Контроль по дисц. (промежуточная аттестация)	2	12		3	3	устный опрос, задачи
9	Итого:	2	1-12	12	36	24	

##### 4.2. Тематический план лекций

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Часы
1	Гидроксильные соединения (спирты, фенолы) и их производные. Тиолы.	Ознакомить с закономерностями химического поведения спиртов, фенолов и их	Спирты, их классификация, номенклатура. Химические свойства. Реакции замещения. Реакции элиминирования	2

		<p>производных, а также тиолов во взаимосвязи с их строением для использования этих знаний в качестве основы для изучения процессов, протекающих в живом организме.</p> <p>Оперировать химическими формулами и определять их потенциальную реакционную способность.</p> <p>Понимать роль соединений в качестве молекулярных участников химических процессов, протекающих в живых организмах.</p>	<p>(дегидратация, дегидрогалогенирование). Реакции окисления и восстановления.</p> <p>Отдельные представители, их применение в медицине и действие на организм: метанол, этанол, авертин, диэтиловый эфир, ментол, валидол, этиленгликоль, глицерин, ксилит, сорбит.</p> <p>Фенолы, классификация, строение крезоля, нафтолы, пирокатехин, резорцин, гидрохинон, пирогаллол, флороглюцин). Влияние заместителей (доноров, акцепторов) на кислотность. Химические свойства. Отдельные представители и их применение в медицине: тимол, норадrenalин, адреналин, резорцин, аминофенол и его производные (фенацетин, парацетамол – анальгезирующие средства).</p> <p>Тиолы, строение, свойства. Кофермент А. АцилКоА - природный макроэргический ацилирующий реагент. Тиопрепараты (ацетилцистеин, унитиол, сукцимер, меркамин, диметилсульфооксид).</p>	
2	Карбоновые кислоты и их гетерофункциональные производные. Высшие карбоновые кислоты.	<p>Ознакомить с закономерностями химического поведения карбоновых кислот и их гетерофункциональных производных во взаимосвязи с их строением для использования этих знаний в качестве основы для изучения процессов, протекающих в живом</p>	<p>Монокарбоновые кислоты. Систематическая номенклатура, тривиальные названия. Строение карбоксильной группы, распределение электронной плотности в карбоксильной группе и карбоксилат-ионе. Влияние строения радикала и заместителей на кислотные свойства. Химические свойства с участием карбоксильной группы: образование солей,</p>	2

		<p>организме.  Оперировать химическими формулами и определять их потенциальную реакцию способность.  Понимать роль соединений в качестве молекулярных участников химических процессов, протекающих в живых организмах.</p>	<p>сложных эфиров, амидов, ангидридов. АцилКоА, АцетилКоА. Реакции карбоксилирования. Функциональные производные карбоновых кислот их свойства.  Дикарбоновые кислоты насыщенные: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая. Изменение кислотных свойств в гомологическом ряду. Специфические реакции дикарбоновых кислот. Соли щавелевой кислоты □ оксалаты.  Дикарбоновые кислоты ненасыщенные: фумаровая, малеиновая Специфические химические свойства. Влияние пространственного строения на биологическую активность.  Гидроксикарбоновые кислоты: гликолевая, молочная, яблочная, лимонная, изолимонная, γ-гидроксимасляная, β-гидроксимасляная.  Химические свойства: реакции дегидратации, окисления, образования эфиров. Ароматические и гетероароматические карбоновые кислоты (бензойная, п-аминобензойная, салициловая, никотиновая). Обезвреживание бензойной кислоты в организме и клиническое значение этой реакции. Производные п-аминобензойной кислоты, как местноанестезирующие средства (анестезин, новокаин). Производные салициловой кислоты, входящие в группу анальгезирующих средств: салицилат натрия,</p>	
--	--	--	---	--

			<p>метилсалицилат, ацетилсалициловая кислота (аспирин), и в группу антисептических средств: фенилсалицилат (салол). Амид никотиновой кислоты.</p> <p>Сульфаниламиды – антибактериальные лекарственные средства. Отдельные представители. Механизм действия.</p> <p>Оксокарбоновые кислоты: глиоксалева, пировиноградная, щавелевоуксусная, <math>\beta</math> - оксомасляная, <math>\alpha</math>-кетоглутаровая.</p> <p>Химические свойства: реакции нуклеофильного присоединения к карбонильной группе, восстановления, декарбоксилирования, комплексообразования.</p> <p>Высшие карбоновые кислоты. Классификация. Химические свойства.</p>	
3	$\alpha$ -Аминокислоты. Пептиды и белки	<p>Ознакомить с закономерностями химического поведения природных аминокислот и биополимеров во взаимосвязи с их строением для использования этих знаний в качестве основы для изучения на молекулярном уровне процессов, протекающих в живом организме.</p> <p>Понимать роль аминокислот, пептидов и белков как структурно-функциональных компонентов и молекулярных участников химических</p>	<p>Природные <math>\alpha</math>-аминокислоты. Классификация. Заменяемые и незаменимые <math>\alpha</math>-аминокислоты. Энантиомеры. Кислотно-основные свойства аминокислот, биполярная структура, изоэлектрическая точка. Химические свойства <math>\alpha</math>-аминокислот как бифункциональных соединений.</p> <p>Декарбоксилирование и переход к биогенным аминам. Дезаминирование (неокислительное и окислительное). Трансаминирование (переаминирование). Образование пептидной связи. Пространственная структура белков.</p>	2

		процессов, протекающих в живых организмах.		
4	Углеводы	<p>Ознакомить с закономерностями химического поведения углеводов во взаимосвязи с их строением для использования этих знаний в качестве основы для изучения на молекулярном уровне процессов, протекающих в живом организме.</p> <p>Понимать роль углеводов как структурно-функциональных компонентов и молекулярных участников химических процессов, протекающих в живых организмах.</p>	<p>Классификация углеводов (моно-, олиго-, полисахариды). Основные физические и химические признаки каждого класса. Моносахариды. Классификация (альдозы и кетозы, пентозы и гексозы). Пентозы: рибоза, дезоксирибоза. Гексозы: глюкоза, галактоза, фруктоза. Стереои́зомерия (D- и L-ряды). Циклизация D-глюкозы. Кольчаточная таутомерия. Структурные формулы Фишера и Хеуорса. Химические свойства моносахаридов. O- и N-гликозиды. Окисление: гликоновые, гликаровые, гликуроновые кислоты. Использование «ацетальной» защиты при получении урановых кислот. Биологическое значение урановых кислот. Декарбоксилирование. Восстановление альдоз (ксилит, сорбит). Аминосахара: глюкозамин, галактозамин. Олигосахариды. Классификация дисахаридов: редуцирующие (мальтоза, целлобиоза, лактоза) и нередуцирующие (сахароза). Номенклатура. Структура дисахаридов: моносахаридный состав, конфигурация гликозидных центров. Полисахариды. Классификация. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, хитин, целлюлоза. Строение, гидролиз.</p>	2

			<p>Пространственное строение амилозы, целлюлозы. Гетерополисахариды. Гиалуроновая кислота. Хондроитинсульфаты и их роль в кальцификации тканей. Гепарин, его антикоагулянтные свойства.</p>	
5	Липиды. Стероиды.	<p>Ознакомить с закономерностями химического поведения липидов во взаимосвязи с их строением для использования этих знаний в качестве основы для изучения на молекулярном уровне процессов, протекающих в живом организме. Понимать роль липидов как структурно-функциональных компонентов и молекулярных участников химических процессов, протекающих в живых организмах.</p>	<p>Роль липидов в организме. Классификация липидов. Простые липиды: воска и жиры – триглицериды. Номенклатура, строение. Характеристика высших жирных кислот (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая). Омыляемые сложные липиды. Фосфолипиды. Строение. Природные фосфолипиды: фосфатидилхолин (лецитин), фосфатидилсерин, фосфатидилинозит, фосфатидилколамин (кефалин). Биологическая роль фосфолипидов и их применение (питание и терапия). Сфинголипиды. Строение. Сфингозин. Церамид. Сфингомиелин и его биологическая роль. и гликолипиды. Строение и биологическая роль. Гликолипиды. Строение (глюкоцереброзид, галактоцереброзид). Неомыляемые липиды. Классификация стероидов. Холестерин и его биологическая роль. Желчные кислоты: холевая и дезоксихолевая кислоты. Биологическая роль. Применение. Стероидные гормоны: мужские - андростерон, тестостерон</p>	2

			и женские - эстрадиол, прогестерон. Биологическая роль и применение. Витамин D и его биологическая роль, применение.	
6	Нуклеиновые кислоты	<p>Ознакомить с закономерностями химического поведения нуклеиновых кислот во взаимосвязи с их строением для использования этих знаний в качестве основы для изучения на молекулярном уровне процессов, протекающих в живом организме.</p> <p>Понимать роль нуклеиновых кислот как структурно-функциональных компонентов и молекулярных участников химических процессов, протекающих в живых организмах.</p>	<p>Биологически активные гетероциклические соединения. Химический состав нуклеиновых кислот. Нуклеиновые основания: пиримидиновые (урацил, тимин, цитозин) и пуриновые (аденин, гуанин).</p> <p>Комплементарность нуклеиновых оснований. Нуклеозиды. Углеводороды, входящие в состав нуклеозидов. Характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком. Мононуклеотиды – структурные единицы нуклеиновых кислот. АМФ, АДФ и АТФ. Макроэнергетические связи. Рибонуклеиновые (РНК) и дезоксирибонуклеиновые (ДНК) кислоты. Первичная и вторичная структура нуклеиновых кислот. Роль ДНК и РНК.</p>	2

### 4.3. Тематический план лабораторных занятий

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Студент должен знать	Студент должен уметь	Часы
1	Правила техники безопасности. Входной контроль (проверка знаний школьного курса по органической химии). Классификация и номенклатура органических соединений. Реакционная способность органических соединений.	Ознакомить с правилами техники безопасности при проведении химических экспериментов. Осуществить проверку остаточного уровня знаний школьного курса по органической химии. Углубить знания по классификации, номенклатуре и реакционной способности органических соединений.	Входное тестирование. Техника безопасности работы в химических лабораториях. Решение ситуационных задач на взаимосвязь органических соединений.	Правила техники безопасности работы в химической лаборатории, с химическими реактивами и посудой. Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений.	Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ	3
2	Спирты, фенолы, тиолы и биологически важные химические реакции.	Изучить химическую структуру и основные химические свойства спиртов, фенолов и тиолов. Изучить их роль и возможные превращения в организме человека и применение в	Спирты, фенолы и тиолы, их химические свойства и применение. Механизм действия метилового, этилового спиртов и тиолов на организм. Качественные реакции. Номенклатура IUPAC. Доклад: Влияние алкоголя на	Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с химическими реактивами и посудой. Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов	Пользоваться химическим оборудованием. Проводить качественные реакции на отдельные представители спиртов и фенолов. Интерпретировать результаты лабораторных	3

		<p>медицине. Сформировать практические навыки выполнения экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.</p>	<p>живой организм (химическая сущность процессов). Выполнение лабораторных работ: Взаимодействие многоатомных спиртов с гидроксидом меди (II) в щелочной среде. Взаимодействие адреналина с хлоридом железа (II).</p>	<p>биологически важных органических соединений. Химическую природу и действие на живой организм лекарственных средств на основе спиртов, фенолов и их производных. Механизм действия некоторых препаратов на основе спиртов, тиолов.</p>	<p>исследований. Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения. Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ. Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников,</p>	
--	--	--	---	--	--	--

					лаконично излагать свои мысли при подготовке докладов.	
3	Карбоновые кислоты (моно-, ди-) и высшие карбоновые кислоты.	Изучить химическую структуру и основные химические свойства моно-, ди- и высших карбоновых кислот. Изучить их роль и возможные превращения в организме человека и применение в медицине. Сформировать практические навыки выполнения экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.	Химическая природа, строение и классификация, химические свойства моно- и дикарбоновых кислот. Биологическое значение моно-, дикарбоновых кислот. Химические свойства с участием карбоксильной группы: образование солей, сложных эфиров, амидов, ангидридов. АцилКоА, АцетилКоА. Реакции карбоксилирования. Высшие карбоновые кислоты: насыщенные и ненасыщенные. Специфические химические свойства. Доклады: 1. Применение алифатических монокарбоновых кислот и их производных в медицине. 2. Применение	Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с химическими реактивами и посудой. Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства моно-, ди- и высших карбоновых кислот. Химическую природу и реакционную способность карбоновых кислот и их производных как основных участников и активаторов метаболических процессов и основу широко используемых в медицине лекарственных средств для регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах.	Пользоваться химическим оборудованием. Проводить качественные реакции на отдельные представители карбоновых кислот. Интерпретировать результаты лабораторных исследований. Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ. Прогнозировать	3

			<p>алифатических дикарбоновых кислот и их производных в медицине.</p> <p>Выполнение лабораторных работ: Открытие щавелевой кислоты в виде кальциевой соли. Выделение жирных кислот из мыла и получение кальциевых солей.</p>		<p>поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли при подготовке докладов.</p>	
4	Промежуточный контроль по темам: «Спирты. Фенолы. Тиолы. Карбоновые кислоты: моно-, ди- и высшие»	Проверить знания студентов по темам: Спирты. Фенолы. Тиолы. Карбоновые кислоты: моно-, ди- и высшие.	Контрольная работа по темам: «Спирты. Фенолы. Тиолы. Карбоновые кислоты: моно-, ди- и высшие».	Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных	Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах.	3

				<p>органических соединений. Химическую природу и действие на живой организм лекарственных средств на основе спиртов, фенолов и их производных. Химическую природу и реакционную способность тиолов, как биологически важных соединений в функционировании здорового организма человека и как основу лекарственных средств для регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах. Химическую природу и реакционную способность карбоновых кислот и их производных как основных участников и активаторов метаболических процессов и основу широко используемых в медицине</p>	<p>Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ. Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения.</p>	
--	--	--	--	---	--	--

				лекарственных средств для регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах. Механизм действия некоторых препаратов на основе спиртов, тиолов, производных карбоновых кислот.		
5	Гетерофункциональные производные карбоновых кислот (ароматические и гетероароматические, гидрокси-, оксо- кислоты)	Изучить химическую структуру и основные химические свойства ароматических, гетероароматических, гидрокси-, оксо- карбоновых кислот. Изучить их роль и возможные превращения в организме человека и применение в медицине. Сформировать практические навыки выполнения экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к	Гидроксикарбоновые кислоты: гликолевая, молочная, яблочная, лимонная, изолимонная, $\gamma$ -гидроксимасляная, $\beta$ -гидроксимасляная. Химические свойства: реакции дегидратации, окисления, образования эфиров. Оксокарбоновые кислоты: глиоксалева, пировиноградная, щавелевоуксусная, $\beta$ -оксомасляная, $\alpha$ -кетоглутаровая. Химические свойства: реакции нуклеофильного присоединения к карбонильной группе,	Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с химическими реактивами и посудой. Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений. Химическую природу и реакционную способность карбоновых кислот и их производных как основных участников и активаторов метаболических	Пользоваться химическим оборудованием. Проводить качественные реакции на отдельные представители карбоновых кислот. Интерпретировать результаты лабораторных исследований. Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой	3

		<p>изучаемым классам органических веществ.</p>	<p>восстановления, декарбоксилирования, комплексообразования. Ароматические и гетероароматические карбоновые кислоты (бензойная, п-аминобензойная, салициловая, никотиновая). Сульфаниламиды. Механизм действия. Доклады:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применение ароматических и гетероароматических монокрбонных кислот и их производных в медицине.</li> <li>2. Диагностическое значение и применение в медицине молочной кислоты.</li> <li>3. Применение яблочной, лимонной кислот и их производных в медицине.</li> <li>3. Галловая кислота, как основа танина.</li> </ol>	<p>процессов и основу широко используемых в медицине лекарственных средств для регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах. Механизм действия некоторых препаратов на основе производных карбоновых кислот.</p>	<p>IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ. Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать</p>	
--	--	--	--	---	---	--

			<p>Применение танина в медицине.</p> <p>Выполнение лабораторных работ:</p> <p>Качественная реакция на молочную кислоту [реакция Уфельмана].</p> <p>Обнаружение фенольного гидроксила в карбоновых кислотах.</p>		свои мысли при подготовке докладов.	
б	α-Аминокислоты. Пептиды и белки.	<p>Изучить структуру и химические свойства α-аминокислот.</p> <p>Изучить их роль и возможные превращения в организме человека и применение в медицине.</p> <p>Сформировать практические навыки выполнения экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.</p>	<p>Природные α-аминокислоты классификация.</p> <p>Заменимые и незаменимые α-аминокислоты. Их биологическую роль.</p> <p>Кислотно-основные свойства аминокислот.</p> <p>Декарбокислирование, дезаминирование, трансаминирование.</p> <p>Образование пептидной связи.</p> <p>Строение и биологическая роль белков. Влияние факторов на строение и биологическую роль.</p> <p>Доклады:</p> <p>1. Уровни организации белков.</p> <p>2. Принципы</p>	<p>Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с химическими реактивами и посудой.</p> <p>Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений.</p> <p>Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений (природных белков и аминокислот) в обеспечении нормального функционирования</p>	<p>Пользоваться химическим оборудованием.</p> <p>Проводить качественные реакции на отдельные представители карбоновых кислот.</p> <p>Интерпретировать результаты лабораторных исследований</p> <p>Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах.</p> <p>Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для</p>	3

			<p>рационального питания.  Аминокислоты (заменяемые и незаменимые) и белки в питании человека.  Применение в медицине  Выполнение лабораторных работ:  Нингидриновая реакция на <math>\alpha</math>-аминокислоты  Ксантопротеиновая реакция на ароматические аминокислоты  Реакция Фоля на серосодержащие аминокислоты  Реакция Адамкевича на наличие триптофана в белке  Биуретовая реакция  Пиотровского (на пептидную связь).</p>	<p>здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний.  Значение биологически важных органических соединений (природных белков и аминокислот) в организации рационального питания для сохранения и укрепления здоровья, лечебного питания, и применение в немедикаментозной и лекарственной терапии при патологических процессах.</p>	<p>составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ.  Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп).  Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли при подготовке докладов.</p>	
7	<p>Промежуточный контроль по теме «Гидрокси-, оксо- и ароматические карбоновые кислоты. Аминокислоты и белки»</p>	<p>Проверить знания студентов по темам «Гидрокси-, оксо- и ароматические карбоновые кислоты. Аминокислоты и белки»</p>	<p>Контрольная работа по темам «Гидрокси-, оксо- и ароматические карбоновые кислоты. Аминокислоты и белки»</p>	<p>Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических</p>	<p>Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах.  Пользоваться</p>	3

			<p>соединений. Химическую природу и реакционную способность карбоновых кислот и их производных как основных участников и активаторов метаболических процессов и основу широко используемых в медицине лекарственных средств для регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах. Механизм действия некоторых препаратов на основе производных карбоновых кислот. Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений (природных белков и аминокислот) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека,</p>	<p>тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ. Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения.</p>	
--	--	--	---	---	--

				<p>формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний.</p> <p>Значение биологически важных органических соединений (природных белков и аминокислот) в организации рационального питания для сохранения и укрепления здоровья, лечебного питания, и применение в немедикаментозной и лекарственной терапии при патологических процессах.</p>	
--	--	--	--	---	--

8	Моно-, олигосахариды. Гомополисахариды. Гетерополисахариды.	Изучить классификации и структуру и химические свойства моно- и дисахаридов, гомо- и гетерополисахарида в. Изучить их роль и некоторые превращения в организме человека и применение в медицине. Сформировать практические навыки выполнения экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.	Моносахариды. Классификация (альдозы и кетозы, пентозы и гексозы). Стереоизомерия. Циклизация. Структурные формулы Фишера и Хеурса. Пентозы: рибоза, дезоксирибоза. Гексозы: глюкоза, галактоза, фруктоза. О- и N-гликозиды. Окисление: гликоновые, гликаровые, гликуроновые кислоты. Использование «ацетальной» защиты при получении уроновых кислот. Биологическое значение уроновых кислот. Редуцирующие (мальтоза, целлобиоза, лактоза) и нередуцирующие (сахароза) дисахариды. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, хитин, целлюлоза. Пространственное строение амилозы,	Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с химическими реактивами и посудой. Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений. Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений (углеводов, их производных, витамина С) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья,	Пользоваться химическим оборудованием. Проводить качественные реакции на отдельные представители карбоновых кислот. Интерпретировать результаты лабораторных исследований Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ. Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на	3
---	---	--	--	---	--	---

			<p>целлюлозы.  Гетерополисахариды.  Гиалурионовая кислота.  Хондроитинсульфаты и их роль в кальцификации тканей. Гепарин, его антикоагулянтные свойства. Применение. Строение, гидролиз.  Доклады:  1. Аскорбиновая кислота. Строение. Роль в организме. Источники витамина С. Применение.  2. Значение клетчатки в организации лечебного питания. Пектиновые вещества.  3. Гиалурионовая кислота.  Хондроитинсульфаты.  Биологические функции, причины нарушения этих функций и способы их поддержания и коррекции (применение в медицине).  Выполнение лабораторных работ:  Реакция окисления</p>	<p>профилактике заболеваний.  Значение биологически важных органических соединений (углеводов, витамина С и др.) в организации рационального питания для сохранения и укрепления здоровья, лечебного питания, и применение в немедикаментозной и лекарственной терапии при патологических процессах.</p>	<p>основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп).  Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения.  Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли при подготовке докладов.</p>	
--	--	--	---	--	--	--

			<p>глюкозы гидроксидом меди (II) [реакция Троммера].          Реакция окисления глюкозы реактивом Фелинга.          Реакция окисления глюкозы гидроксидом висмута [реакция Ниландера].          Реакция окисления глюкозы реактивом Бенедикта.</p>			
9	<p>Простые и сложные липиды.          Стероиды.</p>	<p>Ознакомиться со структурой и классификацией липидов и стероидов.          Изучить их роль и некоторые превращения в организме человека и применение в медицине.          Понимание роли липидов в качестве структурно-функциональных компонентов в живых организмах.          Сформировать практические навыки выполнения</p>	<p>Классификация липидов..          Номенклатура, строение. Роль липидов в организме. Простые липиды: воска и жиры – триглицериды.          Омыляемые простые и сложные липиды.          Природные фосфолипиды: фосфатидилхолин (лецитин), фосфатидилсерин, фосфатидилинозит, фосфатидилколамин (кефалин).          Сфинголипиды.          Строение. Сфингозин.          Церамид.</p>	<p>Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с химическими реактивами и посудой.          Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений.          Химическую природу, строение и функции биологически важных соединений (жиров, витамина Д, гормонов) в</p>	<p>Пользоваться химическим оборудованием.          Проводить качественные реакции на отдельные представители карбоновых кислот.          Интерпретировать результаты лабораторных исследований          Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах.          Пользоваться тривиальной</p>	3

		<p>экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.</p>	<p>Сфингомиелин. Гликолипиды: глюкоцереброзид, галактоцереброзид. Неомыляемые липиды. Классификация стероидов. Холестерин и желчные кислоты. Витамин D. Стероидные гормоны: мужские - андростерон, тестостерон и женские - эстрадиол, прогестерон. Биологическая роль и их применение (питание и терапия). Доклады: 1. Перекисное окисление липидов и его роль в повреждении биол. мембран при действии иониз. облучений. 2. Биологическая роль и применение в медицине омега-жирных кислот (питание и терапия). Выполнение лабораторных работ: Определение непредельности жира.</p>	<p>обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний. Значение биологически важных органических соединений (жиров, витамина D, гормонов) в организации рационального питания для сохранения и укрепления здоровья, лечебного питания, и применение в немедикаментозной и лекарственной терапии при патологических процессах.</p>	<p>номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ. Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных</p>	
--	--	--	--	--	--	--

			Гидролиз лейцитина и открытие его составных частей.		источников, лаконично излагать свои мысли при подготовке докладов.	
10	Азотистые основания нуклеиновых кислот. Нуклеотиды, нуклеозиды. Структура нуклеиновых кислот.	Изучить строение и функции нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот. Номенклатуру. Понять роль нуклеиновых кислот в качестве структурно-функциональных компонентов в живых организмах.	Химический состав нуклеиновых кислот. Нуклеозиды. Характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком. Макроэнергетические связи. Рибонуклеиновые (РНК) и дезоксирибонуклеиновые (ДНК) кислоты. Доклад: 1. Уровни организации нуклеиновых кислот. 2. Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты. Биологические функции, причины нарушения этих функций и способы их поддержания и коррекции (применение в медицине). Выполнение лабораторных работ: Гидролиз фракции, содержащей	Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с химическими реактивами и посудой. Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений. Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений (нуклеотидов, нуклеиновых кислот) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических	Пользоваться химическим оборудованием. Проводить качественные реакции на отдельные представители карбоновых кислот. Интерпретировать результаты лабораторных исследований. Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ.	3

			<p>нуклеопротеины</p> <p>Качественные реакции на открытие составных частей нуклеопротеинов.</p>	<p>показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний.</p> <p>Значение биологически важных органических соединений (нуклеиновых кислот и нуклеотидов) в организации рационального питания для сохранения и укрепления здоровья, лечебного питания, и применение в немедикаментозной и лекарственной терапии при патологических процессах.</p>	<p>Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп).</p> <p>Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли при подготовке докладов.</p>	
11	<p>Промежуточный контроль по теме «Углеводы. Липиды. Нуклеиновые кислоты»</p>	<p>Проверить знания студентов по темам «Углеводы. Липиды. Нуклеиновые кислоты»</p>	<p>Контрольная работа по темам «Углеводы. Липиды. Нуклеиновые кислоты»</p>	<p>Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биол. важных орг. соединений.</p> <p>Химическую природу, строение и функции биол. важных орг. соединений. (углеводов, водорастворимых</p>	<p>Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах.</p> <p>Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий</p>	3

				<p>витаминов, жиров, жирорастворимых витаминов, гормонов, нуклеиновых кислот и нуклеотидов) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний. Значение биологически важных органических соединений (нуклеотидов, нуклеиновых кислот, жиров, углеводов, витаминов, гормонов) в организации рационального питания для сохранения и укрепления здоровья, лечебного питания, и применение в немедикаментозной и</p>	<p>по формулам типичных представителей биологически важных веществ. Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

				лекарственной терапии при патологических процессах.		
--	--	--	--	---	--	--

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

Тема	Самостоятельная работа обучающихся			
	Форма	Цели и задачи	Метод. обеспечение	Часы
Гидроксильные соединения (спирты, фенолы) и их производные. Тиолы.	Изучение литературы по теме «Гидроксильные соединения (спирты, фенолы) и их производные. Тиолы». Решение задач. Подготовка к выполнению лабораторных работ. Подготовка докладов.	Расширить теоретические знания по теме «Гидроксильные соединения (спирты, фенолы) и их производные. Тиолы» Закрепить знания по структуре, номенклатуре, классификации и химическим свойствам спиртов, фенолов и тиолов, и умения пользоваться этими знаниями при составлении формул, классификации соединений, прогнозированию их химических превращений и физическим свойствам. Научиться пользоваться литературой при написании текста доклада (анализировать систематизировать и обобщать информацию из учебной литературы или дополнительных источников), а также строить выступление, лаконично излагать свои мысли.	О1, Д1, Д2, Д3*	3
Карбоновые кислоты	Изучение литературы по теме «Карбоновые кислоты. Классификация. Свойства. Роль в организме». Решение задач. Подготовка к выполнению лабораторных работ. Подготовка докладов.	Расширить теоретические знания по теме «Карбоновые кислоты. Классификация. Свойства. Роль в организме». Закрепить знания и умения по классификации, номенклатуре, структуре и химическим свойствам карбоновых кислот. Научиться пользоваться литературой при написании текста доклада (анализировать систематизировать и обобщать информацию из учебной литературы или дополнительных источников), а также строить выступление, лаконично излагать свои мысли.	О1, Д1, Д2, Д3*	3
Гетерофункциональные производные карбоновых кислот.	Изучение литературы по теме «Гетерофункциональные производные карбоновых кислот». Решение задач. Подготовка к выполнению	Расширить теоретические знания по теме «Гетерофункциональные производные карбоновых кислот». Закрепить знания и умения по классификации, номенклатуре, структуре и химическим свойствам и поведению в организме человека гетерофункциональных производных карбоновых	О1, Д1, Д2, Д3*	3

	лабораторных работ. Подготовка докладов.	кислот: гидрокси-, оксо-, ароматических и гетероароматических карбоновых кислот. Научиться пользоваться литературой при написании текста доклада (анализировать систематизировать и обобщать информацию из учебной литературы или дополнительных источников), а также строить выступление, лаконично излагать свои мысли.		
α-Аминокислоты. Пептиды и белки	Изучение литературы по теме «α-Аминокислоты. Пептиды и белки». Решение задач. Подготовка к выполнению лабораторных работ. Подготовка докладов.	Расширить теоретические знания по теме «α-Аминокислоты. Пептиды и белки». Закрепить умения в составлении химической структуры, названий и химических свойств пептидов. Закрепить умение определять заряд белка по ИЭТ. Научиться пользоваться литературой при написании текста доклада (анализировать систематизировать и обобщать информацию из учебной литературы или дополнительных источников), а также строить выступление (доклад), лаконично излагать свои мысли.	О1, Д1, Д2, Д3*	3
Углеводы	Изучение литературы по теме «Углеводы». Решение задач. Подготовка к выполнению лабораторных работ. Подготовка докладов.	Расширить теоретические знания по теме «Углеводы». Закрепить умения записывать формулы моно- (в проекциях Фишера и Хеуорса), ди и полисахаридов, гетерополисахаридов и их химические свойства. Научиться на основе знания структуры и природы функциональных групп прогнозировать химические превращения этих соединений, в том числе, и в организме человека, а также интерпретировать биологическую роль некоторых представителей данного класса соединений. Научиться пользоваться литературой при написании текста доклада (анализировать систематизировать и обобщать информацию из учебной литературы или дополнительных источников), а также строить выступление, лаконично излагать свои мысли.	О1, Д1, Д2, Д3*	3
Липиды. Стероиды.	Изучение литературы по теме «Липиды. Стероиды». Подготовка к выполнению лабораторных работ. Подготовка докладов.	Расширить теоретические знания по теме «Липиды. Стероиды». Закрепить умение записывать формулы простых жиров, фосфолипидов, сфинголипидов, гликолипидов, холестерина, желчных кислот. Пользоваться систематической номенклатурой. Закрепить знания по химическим свойствам и биологической	О1, Д1, Д2, Д3*	3

		<p>роли этих соединений. Исходя из их химической природы научиться прогнозировать возможные химические превращения этих соединений в организме человека, а также интерпретировать биологическую роль некоторых представителей класса.</p> <p>Научиться пользоваться литературой при написании текста доклада (анализировать систематизировать и обобщать информацию из учебной литературы или дополнительных источников), а также строить выступление, лаконично излагать свои мысли.</p>		
Нуклеиновые кислоты	<p>Изучение литературы по теме «Нуклеиновые кислоты».</p> <p>Подготовка к выполнению лабораторных работ.</p> <p>Подготовка докладов.</p>	<p>Расширить теоретические знания по теме «Нуклеиновые кислоты».</p> <p>Закрепить умение записывать формулы нуклеотидов и нуклеозидов, знания биологической роли нуклеотидов, РНК, ДНК, строения этих молекул.</p> <p>Научиться пользоваться литературой при написании текста доклада (анализировать систематизировать и обобщать информацию из учебной литературы или дополнительных источников), а также строить выступление, лаконично излагать свои мысли.</p>	О1, Д1, Д2, Д3*	3
Контроль по дисциплине (промежуточная аттестация)	Изучение литературы по всем темам курса	Закрепить знания и умения, полученные в ходе изучения дисциплины «Биоорганическая химия»	О1, Д1, Д2, Д3*	3

\*О, Д – основная и дополнительная литература соответственно (см. п. 7 данной рабочей программы)

#### 4.5. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них ОК и ПК

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции						Общее количество компетенций
		1	2	3	4	5	6	
Гидроксильные соединения (спирты, фенолы) и их производные. Тиолы.	12	ОК1	ОПК7	ПК-14	ПК-15			4
Карбоновые кислоты.	9	ОК1	ОПК7	ПК-14	ПК-15			4
Гетерофункциональные производные карбоновых кислот.	9	ОК1	ОПК7	ПК-14	ПК-15			4
$\alpha$ -Аминокислоты. Пептиды и белки	9	ОК1	ОПК7	ПК-14	ПК-15			4
Углеводы	9	ОК1	ОПК7	ПК-14	ПК-15			4
Липиды. Стероиды.	9	ОК1	ОПК7	ПК-14	ПК-15			4
Нуклеиновые кислоты	9	ОК1	ОПК7	ПК-14	ПК-15			4
Контроль по дисциплине	6							
<b>Итого</b>	<b>72</b>							

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе изучения дисциплины «Биоорганическая химия» используются следующие образовательные технологии:

Технологии поддерживающего обучения (традиционное обучение) - объяснительно – иллюстративный метод.

Технологии развивающего обучения (инновационное обучение) - критическое мышление, контекстное обучение.

#### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Компетенции	Форма контроля	Оценочные средства
ОК – 1: Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<b>Текущие контроли:</b> Доклады	Доклады по всем темам курса.*
	Контроль выполнения эксперимента	Контроль выполнения лабораторных работ (качественный анализ). Список лаб. работ – см. п.4.3.
	Контрольная работа	1. Напишите структурную формулу 3-

	по теме: «Спирты. Фенолы. Тиолы. Карбоновые кислоты: моно-, ди- и высшие»	<p>метилгександиол-2,3. Классифицируйте данное соединение. Напишите его химические свойства.</p> <p>2. Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Формулы и тривиальные названия. Охарактеризуйте реакции O и S – ацилирования на примере пропионовой и янтарной кислот. Применение в пищевой промышленности и медицине пропионовой кислоты. На чем основано ее применение? Биологическая роль и применение в медицине янтарной кислоты.</p> <p>3. Предельные одноатомные спирты. Гомологический ряд. Химизм антисептического действия спиртов. Влияние длины углеводородного радикала на антисептические и кислотные свойства спиртов.</p>
	Контрольная работа по теме: «Ароматические, гидрокси- и оксокарбоновые кислоты. Аминокислоты и белки»	<p>1. Написать кетонные тела: <math>\beta</math>-оксимасляная кислота, ацетоуксусная, ацетон. О чем свидетельствует появление этих веществ. При каком распространенном заболевании могут появляться эти соединения.</p> <p>2. ИЭС. ИЭТ. Большинство аминокислот и белков крови имеет ИЭТ ~ 6. Объясните причины такого значения ИЭТ. Почему белки находятся в виде отрицательно заряженных ионов в крови? Ответ подтвердите схемой..</p> <p>3. Охарактеризуйте реакции дезаминирования. Сходство и отличие этих реакций. Напишите реакции дезаминирования для аспарагиновой кислоты. Назовите полученные вещества.</p>
	Контрольная работа по теме: «Углеводы. Липиды. Нуклеиновые кислоты»	<p>1. <math>\alpha</math>,D-глюкопираноза <math>\rightarrow</math> сахароза  фруктоза <math>\rightarrow</math>  <math>\downarrow</math>  сорбит <math>\rightarrow</math> глюковая кислота</p> <p>2. Классификация углеводов. Напишите структурные формулы сахарозы и лактозы. Как строение влияет на химические свойства?</p> <p>3. В чем отличие фосфолипидов от гликолипидов. Приведите примеры.</p>
	<b>Промежуточная аттестация</b>	Вопросы для устного опроса и задачи**
ОПК-7: Готовность к использованию	<b>Текущие контроли:</b> Доклады	Доклады по всем темам курса.*

основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Контроль выполнения эксперимента	Контроль техники выполнения лабораторных работ (качественный анализ). Список лаб. работ – см. п.4.3. Устный опрос по правилам техники безопасности в химических лабораториях. Примеры: 1. Правила работы со стеклянной посудой. 2. Меры предосторожности при работе с агрессивными средами (кислотами и щелочами). 3. Меры предотвращения химического ожога.
	Контрольная работа по теме: «Спирты. Фенолы. Тиолы. Карбоновые кислоты: моно-, ди- и высшие»	1. Напишите структурную формулу 2-метилпропанол-2. Классифицируйте данное соединение. Реакции окисления и этерификации. 2. Химические свойства тиолов. Биологическая роль реакции S-ацилирование тиолов. 3. Пирокатехин, резорцин, гидрохинон. Биологически активные вещества на основе пирокатехина: норадреналина и адреналин.
	Контрольная работа по теме: «Ароматические, гидроксид- и оксокарбоновые кислоты. Аминокислоты и белки»	1. Окислительное дезаминирование и трансаминирование аминокислоты аланин. 2. Бензойная кислота. Состав и применение. Реакция обезвреживания бензойной кислоты в организме человека. Ее биологическое значение. 3. Напишите реакцию образования трипептида: глутамил-треонил-лизин.
	Контрольная работа по теме: «Углеводы. Липиды. Нуклеиновые кислоты»	1. Напишите структурные формулы глюкозы и фруктозы. Как строение влияет на химические свойства? 2. Напишите уравнение образования аденозина. 3. Дипальмитинфосфатидолхолин. Строение. Биологическая роль. 4. Напишите структурную формулу ЦМФ. 5. Составьте уравнения реакций глюкозы со следующими веществами: а) аммиачным раствором оксида серебра; б) конц. азотной кислотой; в) этиловым спиртом; в) бромной водой.
	<b>Промежуточная аттестация</b>	Вопросы для устного опроса и задачи**

<p>ПК – 14. Готовность к определению необходимости применения <u>природных лечебных факторов, лекарственной, немедикаментозной терапии</u> и других методов у пациентов, нуждающихся в медицинской реабилитации и санаторно-курортном лечении.</p>	<p><b>Текущие контроли:</b>  Доклады</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Влияние алкоголя на живой организм.</li> <li>2. Применение алифатических монокарбоновых кислот и их производных в медицине.</li> <li>3. Применение алифатических дикарбоновых кислот и их производных в медицине.</li> <li>4. Галловая кислота, как основа танина. Применение танина в медицине.</li> <li>5. Применение ароматических и гетероароматических монокарбоновых кислот и их производных в медицине.</li> <li>6. Применение яблочной, лимонной кислот и их производных в медицине.</li> <li>7. Принципы рационального питания. Аминокислоты (заменяемые и незаменимые) и белки в питании человека. Применение в медицине.</li> <li>8. Аскорбиновая кислота. Строение. Роль в организме. Источники витамина С. Применение.</li> <li>9. Гиалуроновая кислота. Хондроитинсульфаты. Биологические функции, причины нарушения этих функций и способы их поддержания и коррекции (применение в медицине).</li> <li>10. Гепарин. Биологические функции, причины нарушения этих функций и способы их поддержания и коррекции (применение в медицине).</li> <li>11. Значение клетчатки в организации лечебного питания. Пектиновые вещества.</li> <li>12. Биологическая роль и применение в медицине омега-жирных кислот.</li> <li>13. Фосфолипиды. Биологические функции, причины нарушения этих функций и способы их поддержания и коррекции (применение в медицине).</li> <li>14. Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты. Биологические функции, причины нарушения этих функций и способы их поддержания и коррекции (применение в медицине).</li> </ol>
	<p>Контрольная работа по теме: «Спирты. Фенолы. Тиолы. Карбоновые кислоты: моно-, ди- и высшие»</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напишите формулы известных Вам высших карбоновых кислот, их тривиальные названия и название их солей. Напишите реакцию взаимодействия глицерина с двумя из этих кислот одновременно. Охарактеризуйте полученное соединение. Значение для организма и применение в</li> </ol>

		<p>медицине олеиновой, линолевой и линоленовой кислот.</p> <p>2. Получение диэтилового эфира из этанола. Их применение в медицине. Влияние этанола на организм человека. Химизм токсического действия. Почему женщины в большей степени подвержены алкоголизму?</p> <p>3. Формулы и тривиальные названия непредельных дикарбоновых кислот. Охарактеризуйте их специфические свойства. Применение в пищевой промышленности, фармации и медицине фумаровой и малеиновой кислот.</p>
	Контрольная работа по теме: «Ароматические, гидрокси- и оксокарбоновые кислоты. Аминокислоты и белки»	<p>1. Яблочная кислота. Дегидратация и окисление. Применение в медицине. На чем основано ее применение?</p> <p>2. Внутримолекулярная дисмутация лимонной и пировиноградной кислот. Применение в медицине лимонной кислоты.</p> <p>3. Кратко опишите первичную, вторичную и третичную структуру белков. Для каждой из структур поясните: какие связи ее поддерживают и между какими группами они образуются?</p>
	Контрольная работа по теме: «Углеводы. Липиды. Нуклеиновые кислоты»	<p>1. Омега-жирные кислоты. Значение для организма и применение в медицине непредельных высших карбоновых кислот. Напишите примеры реакций образования простого жира и фосфолипида с участием этих кислот.</p> <p>2. Желчные кислоты: холевая и дезоксихолевая. Роль в организме. Применение в медицине.</p> <p>3. Аскорбиновая кислота и ее роль в организме человека и применение в медицине.</p>
	<b>Промежуточная аттестация</b>	Вопросы для устного опроса и задачи**
Готовность к обучению пациентов и их родственников основным гигиеническим мероприятиям оздоровительного характера, навыкам самоконтроля <u>основных физиологических показателей.</u>	<b>Текущие контроли:</b>  Доклады	<p>1. Аминокислоты (заменяемые и незаменимые) и белки в питании человека. Применение в медицине.</p> <p>2. Аскорбиновая кислота. Строение. Роль в организме. Источники витамина С. Применение.</p> <p>3. Гиалурионовая кислота. Хондроитинсульфаты. Биологические функции, причины нарушения этих функций и способы их поддержания и коррекции (применение в медицине).</p> <p>4. Гепарин. Биологические функции, причины нарушения этих функций и</p>

<p><u>способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний.</u></p>		<p>способы их поддержания и коррекции (применение в медицине).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Значение клетчатки в организации лечебного питания. Пектиновые вещества.</li> <li>6. Перекисное окисление липидов и его роль в повреждении биологических мембран при действии ионизирующих облучений.</li> <li>7. Применение в медицине омега-жирных кислот.</li> <li>8. Фосфолипиды. Биологические функции, причины нарушения этих функций и способы их поддержания и коррекции (применение в медицине).</li> <li>9. Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты. Биологические функции, причины нарушения этих функций и способы их поддержания и коррекции (применение в медицине).</li> </ol>
	<p>Контрольная работа по теме: «Спирты. Фенолы. Тиолы. Карбоновые кислоты: моно-, ди- и высшие»</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Антиоксидантная буферная система организма. Ее назначение. Глютатион и дигидролипоевая кислота. Схемы реакций их окисления и восстановления.</li> <li>2. Масляная кислота. Охарактеризуйте ее химические свойства. Биологическая роль масляной кислоты. Применение масляной кислоты.</li> <li>3. Кофермент А. Состав. Биологическая роль. Напишите реакцию образования Ацил- и АцетилКоА.</li> </ol>
	<p>Контрольная работа по теме: «Ароматические, гидрокси- и оксокарбоновые кислоты. Аминокислоты и белки»</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Никотиновая кислота, амид никотиновой кислоты. Биологическая роль. Применение в медицине.</li> <li>2. Молочная кислота, окисление, дегидратация, внутримолекулярная дисмутация. Схема реакции образования молочной кислоты в организме человека. Какими причинами может быть вызвано увеличение этой кислоты в организме (диагностическое значение молочной кислоты)? Применение молочной кислоты.</li> <li>3. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Роль в организме (4-5 примеров). Содержание в продуктах питания. Напишите реакцию образования трипептида: валил-метионил-серин.</li> </ol>
	<p>Контрольная работа по теме: «Углеводы. Липиды.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гетерополисахариды. Примеры. Биологическая роль. Какая особенность химического строения и химической природы обеспечивает ее биологическую</li> </ol>

	Нуклеиновые кислоты»	роль? 2. Половые гормоны. Примеры. Химическая природа. Биологическая роль. 3. Химический состав, строение и биологическая роль РНК.
	<b>Промежуточная аттестация</b>	Вопросы для устного опроса**

**\*Доклады**

1. Влияние алкоголя на живой организм (химическая сущность процессов).
2. Применение алифатических монокарбоновых кислот и их производных в медицине.
3. Применение алифатических дикарбоновых кислот и их производных в медицине.
4. Галловая кислота, как основа танина. Применение танина в медицине.
5. Применение ароматических и гетероароматических монокарбоновых кислот и их производных в медицине.
6. Диагностическое значение и применение в медицине молочной кислоты.
7. Применение яблочной, лимонной кислот и их производных в медицине.
8. Уровни организации белков.
9. Принципы рационального питания. Аминокислоты (заменяемые и незаменимые) и белки в питании человека. Применение в медицине.
10. Аскорбиновая кислота. Строение. Роль в организме. Источники витамина С. Применение.
11. Гиалуроновая кислота. Хондроитинсульфаты. Биологические функции, причины нарушения этих функций и способы их поддержания и коррекции (применение в медицине).
12. Значение клетчатки в организации лечебного питания. Пектиновые вещества.
13. Перекисное окисление липидов и его роль в повреждении биологических мембран при действии ионизирующих облучений.
14. Биологическая роль и применение в медицине омега-жирных кислот (питание и терапия).
15. Уровни организации нуклеиновых кислот.
16. Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты. Биологические функции, причины нарушения этих функций и способы их поддержания и коррекции (применение в медицине).

**\*\*Вопросы и задачи к промежуточной аттестации**

**Вопросы для устного опроса**

1. Монофункциональные производные углеводов: спирты. Химические свойства. Окислительно-восстановительные реакции. Отдельные представители одноатомных и многоатомных спиртов: метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин. Сравнительная характеристика их химической активности. Влияние алкоголя на живой организм (химическая сущность процессов). Применение в медицине этанола. Химизм действия. Токсичность метанола. (ОК-1, ОПК-7, ПК-14)
2. Монофункциональные производные углеводов: фенолы. Химические свойства. Окислительно-восстановительные реакции. Отдельные представители фенолов: фенол, крезолы, гидрохинон, пирокатехин и его производные (адреналин, норадреналин и их биологическая роль), парацетомол, резорцин. Применение в медицине. (ОПК-7, ПК-14)
3. Монофункциональные производные углеводов: тиолы. Химические свойства. Окислительно-восстановительные реакции. Антиоксидантная буферная система организма.

- Тиопрепараты. Применение их в медицине. Химические основы действия тиопрепаратов. (ОК-1, ОПК-7, ПК-14, ПК-15)
4. Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Химические свойства монокарбоновых кислот. Функциональные производные: соли, эфиры, ангидриды, амиды, нитрилы, галогенангидриды. Декарбоксилирование. Применение в медицине муравьиной, уксусной, пропионовой, масляной и валериановой кислот и (или) их производных. Биологическая роль масляной кислоты. (ОПК-7, ПК-14)
  5. Предельные дикарбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая. Специфические и неспецифические свойства. Непредельные дикарбоновые кислоты: малеиновая и фумаровая. Применение в медицине дикарбоновых кислот и (или) их производных. (ОПК-7, ПК-14)
  6. Гидроксикарбоновые кислоты: молочная, яблочная, винная и лимонная. Специфические свойства. Диагностическое значение молочной кислоты: приведите схему реакции образования молочной кислоты в организме человека и объясните, в каких случаях ее синтез может увеличиваться. Назовите процесс, в котором она образуется. Применение в медицине молочной, яблочной и лимонной кислот и (или) их производных. (ОК-1, ОПК-7, ПК-14, ПК-15)
  7. Ароматические и гетероароматические карбоновые кислоты. Бензойная кислота, ее обезвреживание в организме и применение в медицине. Витамин В10, новокаин и анестезин, их применение в медицине. Сульфаниламиды. Механизм действия. Галловая кислота, как основа танина. Применение танинов в медицине (на чем основано их действие). (ОК-1, ОПК-7, ПК-14, ПК-15)
  8. Фенокислоты. Салициловая кислота и ее производные (салицилат натрия, метилсалицилат, салол, аспирин, никотиновая кислота и никотинамид), их применение в медицине. (ОПК-7, ПК-14, ПК-15)
  9. Оксокарбоновые кислоты: глиоксиловая, пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная, оксоглутаровая, их биологическая роль. Реакции декарбоксилирования, гидрирования, трансаминирования и комплексообразования. Основное направление применения оксокарбоновых кислот в медицине: химизм действия. (ОК-1, ОПК-7, ПК-14, ПК-15)
  10. Высшие карбоновые кислоты (предельные и непредельные) их представители. Химические свойства. Омега-жирные кислоты. Значение для организма и применение в медицине непредельных высших карбоновых кислот (организация питания и лекарственная терапия). (ОК-1, ОПК-7, ПК-14, ПК-15)
  11. Липиды. Омыляемые липиды. Жиры - особый вид сложных эфиров (триглицериды). Сложные омыляемые липиды: фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды. Биологическая роль и их поверхностно-активные свойства. Использование в медицине (питание, медикаментозная терапия). (ОК-1, ОПК-7, ПК-14, ПК-15)
  12. Неомыляемые липиды. Холестерин. Холевые кислоты. Витамин Д. Гормоны. Биологическая роль. Использование в медицине (организация питания и лекарственная терапия). (ОПК-7, ПК-14, ПК-15).
  13. Углеводы. Классификация. Строение моносахаридов. Открытые и циклические таутомерные формы моносахаридов. Формулы Хеуорса. Фуранозные и пиранозные формы,  $\alpha$ -,  $\beta$ -аномеры, D- и L- стереохимические ряды. Конформации моносахаридов. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара. Подтвердить с помощью химических реакций. Аскорбиновая кислота, ее роль в организме человека и применение в медицине. (ОК-1, ОПК-7, ПК-14, ПК-15).
  14. Химические свойства моносахаридов: реакции карбонильной и гидроксильной групп. Окисление моносахаридов. Гликоновые, гликаровые, гликуроновые кислоты. Восстановление моносахаридов. Ксилит, сорбит. Применение в медицине. (ОПК-7, ПК-14)

15. Дисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гомополисахариды. Строение, свойства и значение крахмала, гликогена и клетчатки. Декстраны. Пектиновые вещества. Клетчатка. Использование в питании и терапии. (ОК-1, ОПК-7, ПК-15)
16. Гетерополисахариды. Хитин. Гиалуроновая кислота. Хондроитинсульфаты. Гепарин. Биологическая роль. Применение в медицине. (ОК-1, ОПК-7, ПК-14, ПК-15)
17. Природные  $\alpha$ -аминокислоты L- ряда. Незаменимые аминокислоты. Белки и аминокислоты в питании человека. Биологическая роль и применение в медицине аминокислот и белков. Биологически важные реакции  $\alpha$ -аминокислот: декарбоксилирования, дезаминирования, переаминирования и образования пептидной связи. (ОК-1, ОПК-7, ПК-14, ПК-15)
18. Уровни организации белковых молекул. Охарактеризовать типы связей, характерные для каждой из структур белка. Привести примеры образования первичной структуры и вторичной структуры белка. Изоэлектрическая точка аминокислот и белков. Заряд белковых молекул в биологических средах. Влияние заряда и рН на конформацию белковой молекулы (ОК-1, ОПК-7, ПК-14, ПК-15)
19. Нуклеозиды (пуриновые и пиримидиновые) и мононуклеотиды, их образование, состав, строение, номенклатура, гидролиз. АМФ, АДФ, АТФ, их строение. Гидролиз АТФ. Биологическая роль АТФ и АДФ, и других нуклеотидов (2-3 примера). Применение в медицине нуклеотидов (ОК-1, ОПК-7, ПК-14, ПК-15)
20. Уровни структурной организации РНК, ДНК (первичная, вторичная, третичная структуры). Фосфодиэфирные связи, комплементарность нуклеиновых оснований. Биологическая роль РНК, ДНК. Нарушение их биологических функций и способы коррекции. (ОК-1, ОПК-7, ПК-14, ПК-15)

### Задачи

1. Напишите уравнение реакций дегидратации и окисления яблочной кислоты (ОК-1, ОПК-7).
2. Напишите уравнения реакций, характеризующие дегидратацию  $\alpha, \beta, \gamma$ -оксикислот (ОК-1, ОПК-7).
3. Написать кетоновые тела:  $\beta$ -оксималяновая кислота, ацетоуксусная, ацетон. При каком заболевании появляются в моче эти соединения (ОК-1, ОПК-7, ПК-15).
4. Получение, восстановление, декарбонилирование, декарбоксилирование пировиноградной кислоты в присутствии серной кислоты и кофермента (ОК-1, ОПК-7).
5. Окислительное дезаминирование и трансаминирование аминокислоты аланин (ОК-1, ОПК-7).
6. Кофермент А. Напишите реакцию образования Ацил- и АцетилКоА. Биологическая роль этой реакции (ОК-1, ОПК-7, ПК-15).
7. Салициловая кислота и ее производные лекарственные препараты (кроме аспирина). Получение и применение (ОК-1, ОПК-7, ПК-14).
8. Напишите структурную формулу АДФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей (ОК-1, ОПК-7).
9. Напишите уравнение образования фосфотидилсерина. Классифицируйте это соединение. Охарактеризуйте биологическую роль (ОК-1, ОПК-7, ПК-15).
10. Напишите реакцию получения аспирина. Его применение в медицине (ОК-1, ОПК-7, ПК-14).
11. Напишите реакцию образования трипептида: цистеил-серил-фенилаланин (ОК-1, ОПК-7).
12. Напишите реакцию образования трипептида: лейцил-аспарагил-гистидин (ОК-1, ОПК-7).
13. Напишите реакцию характеризующую N-ацилирование на примере масляной кислоты (ОК-1, ОПК-7).

14. Напишите уравнение образования кефалина. Классифицируйте это соединение. Охарактеризуйте биологическую роль (ОК-1, ОПК-7).
15. Напишите реакции получения парацетомола и валидола (из ментола). Охарактеризуйте тип реакций получения этих веществ и тип связей. Применение этих веществ в медицине (ОК-1, ОПК-7, ПК-14).
16. Напишите уравнение образования лецитина. Классифицируйте это соединение. Охарактеризуйте биологическую роль (ОК-1, ОПК-7, ПК-15).
17. В чем отличие нуклеозида от нуклеотида. Напишите схему образования гуанозина (ОК-1, ОПК-7).
18. Написать реакцию получения триглицерида. Назвать его. Классифицировать. Охарактеризовать его биологическую роль (ОК-1, ОПК-7, ПК-15).
19. Напишите реакцию образования трипептида: глутамил-аланил-пролин (ОК-1, ОПК-7).
20. В чем отличие фосфолипидов от гликолипидов. Приведите примеры (ОК-1, ОПК-7).
21. Напишите структурную формулу АТФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей (ОК-1, ОПК-7).
22. Напишите реакцию образования трипептида: фенилаланил-гистидил-пролин (ОК-1, ОПК-7).
23. Напишите реакцию образования трипептида: треонил-глицил-триптофан (ОК-1, ОПК-7).
24. Напишите структурную формулу дГМФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей (ОК-1, ОПК-7).
25. Напишите уравнение образования фосфотидилинозита. Классифицируйте это соединение. Охарактеризуйте биологическую роль (ОК-1, ОПК-7, ПК-15).
26. Напишите структурную формулу ЦМФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей (ОК-1, ОПК-7).
27. Напишите реакцию образования трипептида: треонил-глицил-триптофан (ОК-1, ОПК-7).
28. Напишите структурную формулу ГДФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей (ОК-1, ОПК-7).
29. Молочная кислота, окисление, дегидратация, внутримолекулярная дисмутация (ОК-1, ОПК-7).
30. Напишите реакцию образования трипептида: глутамил-фенилаланил-лизин (ОК-1, ОПК-7).
31. Реакция декарбосилирования малоновой, пировиноградной кислот и аминокислоты триптофан (ОК-1, ОПК-7).
32. Напишите уравнение образования сфингомиелина. Классифицируйте это соединение. Охарактеризуйте биологическую роль (ОК-1, ОПК-7, ПК-15).
33. Напишите структурную формулу УДФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей (ОК-1, ОПК-7).
34. Напишите реакцию образования трипептида: пролил-тирозил-глицин (ОК-1, ОПК-7).
35. Напишите структурную формулу ЦДФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей (ОК-1, ОПК-7).
36. Напишите реакции, характеризующие О-ацилирование карбоновых кислот (ОК-1, ОПК-7).
37. Напишите реакцию образования трипептида: треонил-аланил-триптофан (ОК-1, ОПК-7).
38. Получение местноанестезирующих веществ: анестезина и новокаина (ОК-1, ОПК-7, ПК-14).

39. Декарбоксилирование щавелевой, ацетоуксусной кислот и гистидина (ОК-1, ОПК-7).
40. Напишите структурную формулу дТМФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей (ОК-1, ОПК-7) .

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) основная литература**

1. 1. Биоорганическая химия: учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 416 с.: ил. (электронный ресурс: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427835.html>)

### **б) дополнительная литература**

2. Общая и биоорганическая химия. Учеб. пособие (Гриф УМО) / Н.И. Пономарева [и др.]. – Воронеж: Изд-во ВГМА, 2013. – 199 с. <http://moodle.vsmaburdenko.ru/mod/folder/view.php?id=14317>
3. Лабораторный практикум по биоорганической химии: учебно-практическое пособие / Е.И Рябина [и др.]. – Воронеж: Изд-во ВГМУ, 2017. – 38 с. <http://moodle.vsmaburdenko.ru/mod/folder/view.php?id=14317>

**в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:** Интернет ресурсы: электронно-библиотечная система "Консультант студента". С другими информационными ресурсами можно ознакомиться на сайте библиотеки ВГМУ им. Н.Н. Бурденко (<http://onmb.vsmaburdenko.ru/chitatelnyam/informatsionnye-resursy/>)

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации учебного процесса на кафедре имеются:

- химические лаборатории с электроснабжением, а также снабженные лабораторной мебелью, включая химические мойки и вытяжные шкафы;
- помещения для лаборантской и для хранения оборудования и реактивов;
- лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным и другим демонстрационным оборудованием;
- компьютерное оснащение;
- ситуационные задачи для входного и текущего контроля, промежуточной аттестации. Информационные стенды
- химические реактивы: кислоты, аминокислоты, щелочи, соли, органические растворители и др.;
- лабораторная посуда;
- приборы: электроплитка
- штативы;
- спиртовки.