

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Есауленко Игорь Эдуардович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.05.2023 11:49:35
Уникальный программный ключ:
691eebef92031be66ef61648f97525a2e2da8356

ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко
Минздрава России

УТВЕРЖДАЮ
Декан стоматологического факультета
проф. Харитонов Д.Ю.
«_05_» _____ июня _____ 2019 г.

	Рабочая программа
по	<u>Биоорганической химии</u>
для специальности	<u>31.05.03 «Стоматология»</u>
<u>(уровень специалитета)</u>	
форма обучения	<u>очная</u>
факультет	<u>стоматологический</u>
кафедра	<u>химии</u>
курс	<u>1</u>
семестр	<u>2</u>
лекции	<u>16 часов</u>
зачет	<u>2 семестр (3 часа)</u>
Лабораторных занятий	<u>39 часа</u>
Самостоятельная работа	<u>50 часов</u>
Всего	<u>108 часов (3 З.Е.)</u>

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 9 февраля 2016 г. № 96 по специальности 31.05.03 Стоматология (уровень высшего образования специалитет)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии
От 30.05.2019 г., протокол № 11

Зав. кафедрой химии, д.х.н., проф. Пономарева Н.И

Рецензенты:

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

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

(рецензии прилагаются)

Программа утверждена на заседании ЦМК по координации преподавания специальности «Стоматология»
от 05.06. 2019 г., протокол № 5

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины – участие в формировании соответствующих компетенций студентов 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 химическими формулами органических соединений, выделять в молекулах реакционные центры и определять их потенциальную реакционную способность;
- понимания роли биологически значимых органических соединений в качестве структурно-функциональных компонентов и молекулярных участников химических процессов, протекающих в живых организмах.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление студентов с принципами организации и работы химической лаборатории;
- ознакомление студентов с мероприятиями по охране труда и технике безопасности в химической лаборатории, с осуществлением контроля за соблюдением и обеспечением экологической безопасности при работе с реактивами;
- приобретение студентами знаний о биологически значимых органических веществах, что служит «молекулярным инструментом» при разностороннем исследовании компонентов клетки.
- формирование навыков изучения учебной и научной литературы;
- формирование у студентов практических умений постановки и выполнения экспериментальной работы;
- формирование у студента навыков прогнозирования химических превращений веществ.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВПО:

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	α -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 реактивами и приборами.
2. Химическую сущность процессов, происходящих в живом организме.
3. Строение, номенклатуру и биохимические свойства основных классов биологически важных химических соединений.
4. Строение и функции наиболее важных химических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, углеводов, жиров, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, гормонов и др.).

Уметь:

1. Пользоваться учебной литературой и дополнительными источниками получения информации (сетью Интернет, библиографическими и электронными ресурсами).
2. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли при подготовке рефератов и докладов.

3. Пользоваться химическим оборудованием.
4. Проводить обработку экспериментальных данных.
5. Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах.
6. Прогнозировать химические превращения биологически важных веществ.
7. Пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий и по формулам типичных представителей биологически важных веществ.
8. Интерпретировать результаты лабораторных исследований.

Владеть:

1. Понятийным аппаратом.
2. Техникой проведения качественных реакций на некоторые биологически важные соединения.

Результаты образования	Краткое содержание и характеристика (обязательного) порогового уровня сформированности компетенций	Номер компетенции
1	2	3
общекультурные компетенции		
<p>Знать: химическую сущность процессов, происходящих в живом организме.</p> <p>Уметь: анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли при подготовке рефератов и докладов; проводить обработку экспериментальных данных; прогнозировать химические превращения биологически важных веществ; интерпретировать результаты лабораторных исследований.</p> <p>Владеть: понятийным аппаратом.</p>	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	ОК - 1
общепрофессиональные компетенции		
<p>Знать: правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами; химическую сущность процессов, происходящих в живом организме; строение, номенклатуру и биохимические свойства основных классов биологически важных химических соединений; строение и функции наиболее важных химических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, углеводов, жиров, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, гормонов и др.).</p> <p>Уметь:</p>	Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	ОПК - 7

<p>пользоваться учебной литературой и дополнительными источниками получения информации (сетью Интернет, библиографическими и электронными ресурсами); анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли при подготовке рефератов и докладов; пользоваться химическим оборудованием; проводить обработку экспериментальных данных; классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; прогнозировать химические превращения биологически важных веществ; пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий и по формулам типичных представителей биологически важных веществ; интерпретировать результаты лабораторных исследований.</p> <p>Владеть: понятийным аппаратом; техникой проведения качественных реакций на некоторые биологически важные соединения.</p>		
Профессиональные компетенции		
<p>Знать: Химическую природу и действие на живой организм лекарственных средств на основе спиртов, фенолов и их производных, используемых в стоматологии как антисептики. Химическую природу и реакционную способность тиолов, как биологически важных соединений для нормального функционирования организма и как основу лекарственных средств. Химическую природу и реакционную способность карбоновых кислот и их производных, на основе которых разработаны лекарственные средства, обладающие антибактериальной активностью. Механизм действия некоторых препаратов на основе спиртов, тиолов, производных ароматических карбоновых кислот, вызывающих местную анестезию. Источники биологически важных органических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, углеводов, жиров, водорастворимых и жирорастворимых витаминов), необходимых для рационального сбалансированного питания и поддержания нормальных физиологических показателей.</p> <p>Уметь: Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп). Анализировать действие некоторых лекарственных</p>	<p>Готовность к определению необходимости применения природных лечебных факторов, лекарственной, немедикаментозной терапии и других методов у пациентов со стоматологическими заболеваниями, нуждающихся в медицинской реабилитации и санаторно-курортном лечении.</p>	ПК-11

<p>средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения. Интерпретировать результаты лабораторных исследований. Владеть: Понятийным аппаратом.</p>		
<p>Знать: Химическую природу и реакционную способность тиолов, как биологически важных соединений для нормального функционирования организма и как основу лекарственных средств. Химическую природу и реакционную способность карбоновых кислот и их производных как основных участников и активаторов метаболических процессов и основу широко используемых лекарственных средств. Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, углеводов, жиров, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, гормонов и др.) и их роль в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике стоматологических заболеваний. Источники биологически важных органических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, углеводов, жиров, водорастворимых и жирорастворимых витаминов), необходимых для рационального сбалансированного питания и поддержания нормальных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике стоматологических заболеваний Уметь: Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп). Интерпретировать результаты лабораторных исследований. Владеть: Понятийным аппаратом.</p>	<p>Готовность к обучению пациентов и их родственников основным гигиеническим мероприятиям оздоровительного характера, навыкам самоконтроля основных физиологических показателей, способствующим сохранению и укреплению здоровья, профилактике стоматологических заболеваний.</p>	<p>ПК-12</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

№ 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 14	2	9	8	устный опрос, лабораторные работы, реферат, контрольная работа, конспект
2	Карбоновые кислоты	2	3, 4 16	2	6	7	устный опрос, лабораторные работы, реферат-доклад, контрольная работа
3	Гетерофункциональные производные карбоновых кислот	2	5-6. 7 14	2	3	1	устный опрос, лабораторные работы, реферат-доклад, контрольная работа
4	α-Аминокислоты. Пептиды и белки	2	6, 7 14	2	6	7	устный опрос, лабораторные работы, реферат, контрольная работа
5	Углеводы	2	8,9,10 14	2	9	7	устный опрос, лабораторные работы, реферат, контрольная работа
6	Липиды. Стероиды.	2	11,13, 14	4	3	7	устный опрос, лабораторные работы, реферат, контрольная работа
7	Нуклеиновые кислоты	2	12, 13 14	2	3	7	устный опрос, лабораторные работы, реферат, контрольная работа
8	Итоговый контроль по дисциплине	2	16			3	устный опрос, контрольные вопросы
9	Итого	2	1-16	16	39	50 + 3	

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 производных, а также тиолов во взаимосвязи	Спирты, классификация, номенклатура. Химические свойства. Реакции замещения. Реакции элиминирования (дегидратация, дегалогенирование) Реакции	2

		<p>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>окисления и восстановления.</p> <p>Отдельные представители, их применение в медицине и влияние на организм: метанол, этанол, авертин, диэтиловый эфир, ментол, валидол, этиленгликоль, глицерин, ксилит, сорбит.</p> <p>Фенолы, классификация, строение крезол, нафтолы, пирокатехин, резорцин, гидрохинон, пирогаллол, флороглюцин). Влияние заместителей (доноров, акцепторов) на кислотность. Химические свойства. Отдельные представители и их применение в медицине: тимол, норадреналин, адреналин, резорцин, аминифенол 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	Моно-, дикарбоновых (предельные и непредельные) кислоты. Высшие карбоновые кислоты.	<p>Ознакомить с закономерностями химического поведения моно-, дикарбоновых кислот 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</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, сложных эфиров, амидов,</p>	2

		<p>определять их потенциальную реакцию способность. Понимать роль соединений в качестве молекулярных участников химических процессов, протекающих в живых организмах.</p>	<p>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. Высшие карбоновые кислоты. Классификация. Химические свойства.</p>	
3	Гетерофункциональные производные карбоновых кислот.	<p>Ознакомить с закономерностями химического поведения гетерофункциональных производных карбоновых кислот во взаимосвязи с их строением для использования этих знаний в качестве основы для изучения процессов, протекающих в живом организме. Оперировать химическими формулами и определять их потенциальную реакцию способность. Понимать роль соединений в качестве</p>	<p>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,</p>	2

		молекулярных участников химических процессов, протекающих в живых организмах.	новокаин). Производные салициловой кислоты, входящие в группу анальгезирующих средств: салицилат натрия, метилсалицилат, ацетилсалициловая кислота (аспирин), и в группу антисептических средств: фенолсалицилат (салол). Амид никотиновой кислоты. Оксокарбоновые кислоты: глиоксалева, пировиноградная, щавелевоуксусная, β -оксомоляная, α -кетоглутаровая. Химические свойства: реакции нуклеофильного присоединения к карбонильной группе, восстановления, декарбоксилирования, комплексообразования.	
4	α -Аминокислоты. Пептиды и белки	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. Понимать роль аминокислот, пептидов и белков как структурно-функциональных компонентов и молекулярных участников химических процессов, протекающих в живых организмах.	Природные α -аминокислоты. Классификация. Заменимые и незаменимые α -аминокислоты. Энантиомеры. Кислотно-основные свойства аминокислот, биполярная структура, изоэлектрическая точка. Химические свойства α -аминокислот как бифункциональных соединений. Декарбоксилирование и переход к биогенным аминам. Дезаминирование (неокислительное и окислительное). Трансаминирование (перeamинирование). Образование пептидной связи. Пространственная структура белков.	2

5	Углеводы (моно-ди-,гомополисахариды)	<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>Ознакомить с химическим составом и строением важнейших полисахаридов живого организма.</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.</p> <p>Моносахариды.</p> <p>Классификация (альдозы и кетозы, пентозы и гексозы). Пентозы: рибоза, дезоксирибоза. Гексозы: глюкоза, галактоза, фруктоза</p> <p>Стереои́зомерия (D- и L-ряды). Циклизация D-глюкозы. Кольчато-цепная таутомерия.</p> <p>Структурные формулы Фишера и Хеуорса.</p> <p>Химические свойства моносахаридов. O- и N-гликозиды. Окисление: гликоновые, гликаровые, гликуроновые кислоты.</p> <p>Использование «ацетальной» защиты при получении урановых кислот. Биологическое значение урановых кислот.</p> <p>Декарбоксилирование.</p> <p>Восстановление альдоз (ксилит, сорбит).</p> <p>Аминосахара: глюкозамин, галактозамин.</p> <p>Олигосахариды.</p> <p>Классификация дисахаридов: редуцирующие (мальтоза, целлобиоза, лактоза) и нередуцирующие (сахароза). Номенклатура.</p> <p>Структура дисахаридов: моносахаридный состав, конфигурация гликозидных центров.</p> <p>Полисахариды.</p> <p>Классификация.</p> <p>Гомополисахариды: крахмал, гликоген, хитин, целлюлоза. Строение, гидролиз.</p> <p>Пространственное строение амилозы, целлюлозы.</p>	2
---	--------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

			Гетерополисахариды. Гиалуроновая кислота. Хондроитинсульфаты и их роль в кальцификации тканей. Гепарин, его антикоагулянтные свойства.	
6	Омыляемые липиды.	<p>Ознакомить с закономерностями химического поведения омыляемых липидов 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 липидов как структурно-функциональных компонентов и молекулярных участников химических процессов, протекающих в живых организмах.</p> <p>Ознакомить с основами химического строения стероидов и их биологической ролью в живом организме.</p>	<p>Классификация липидов. Роль липидов в организме. Простые липиды: воска и жиры – триглицериды. Номенклатура, строение. Характеристика высших жирных кислот (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая).</p> <p>Омыляемые сложные липиды. Фосфолипиды. Строение. Природные фосфолипиды: фосфатидилхолин (лецитин), фосфатидилсерин, фосфатидилинозит, фосфатидилколамин (кефалин). Биологическая роль фосфолипидов. Сфинголипиды. Строение. Сфингозин. Церамид. Сфингомиелин и его биологическая роль. Иглополилипиды. Строение и биологическая роль. Гликолипиды. Строение (глюкоцереброзид, галактоцереброзид).</p>	2
7	Стероиды.	<p>Ознакомить с основами химического строения стероидов и их биологической ролью в живом организме.</p>	<p>Неомыляемые липиды. Классификация стероидов. Холестерин и его биологическая роль. Желчные кислоты: холевая и дезоксихолевая кислоты. Биологическая роль. Стероидные гормоны: мужские - андростерон, тестостерон и женские - эстрадиол, прогестерон. Витамин D и</p>	2

			его биологическая роль.	
8	Нуклеиновые кислоты	Ознакомить с химическим составом, строением и их ролью как структурно-функциональных компонентов и молекулярных участников химических процессов, протекающих в живых организмах.	Биологически активные гетероциклические соединения. Химический состав нуклеиновых кислот. Нуклеиновые основания: пиримидиновые (урацил, тимин, цитозин) и пуриновые (аденин, гуанин). Нуклеозиды. Углеводы, 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. Комплементарность связей. Первичная и вторичная структура нуклеиновых кислот. Роль ДНК и РНК.	2

4.3. Тематический план лабораторных занятий

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Студент должен знать	Студент должен уметь	Часы
1	<p>Правила техники безопасности. Входной контроль (проверка знаний школьного курса по органической химии). Классификация и номенклатура органических соединений. Реакционная способность органических соединений. Спирты биологически важные химические реакции.</p>	<p>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. Изучить химическую структуру и основные химические свойства спиртов. 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</p>	<p>Входное тестирование. Техника безопасности работы в химических лабораториях. Решение ситуационных задач на взаимосвязь органических соединений. Спирты, их химические свойства и применение. Качественные реакции. Номенклатура IUPAC. Реферат-доклад: Влияние алкоголя на живой организм. Выполнение лабораторной работы: Взаимодействие многоатомных спиртов с гидроксидом меди (II) в щелочной среде.</p>	<p>Правила техники безопасности и работы в химической лаборатории, с реактивами и посудой. Строение и химические свойства основных классов соединений и химические свойства спиртов и биологически важные химические реакции.</p>	<p>Пользоваться химическим оборудованием. Пользоваться номенклатурой IUPAC. Прогнозировать химические превращения биологически важных веществ. Пользоваться химическим оборудованием. Проводить качественные реакции на многоатомные спирты. Интерпретировать экспериментальные данные. Прогнозировать химические превращения веществ. Пользоваться учебной литературой и дополнительными</p>	3

					источниками получения информации. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию, лаконично излагать свои мысли при подготовке рефератов и докладов.	
	Спирты биологически важные химические реакции.	Изучить химическую структуру и основные химические свойства спиртов. 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.	Спирты, их химические свойства и применение. Качественные реакции. Номенклатура IUPAC. Реферат-доклад: Влияние алкоголя на живой организм. Выполнение лабораторной работы: Взаимодействие многоатомных спиртов с гидроксидом меди (II) в щелочной среде.	Строение и химические свойства спиртов и биологически важные химические реакции.	Пользоваться химическим оборудованием. Проводить качественные реакции на многоатомные спирты. Интерпретировать экспериментальные данные. Прогнозировать химические превращения веществ. Пользоваться учебной литературой и дополнительными источниками	3

					получения информации. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию, лаконично излагать свои мысли при подготовке рефератов и докладов.	
2	Фенолы, тиолы и биологически важные химические реакции.	Изучить химическую структуру и основные химические свойства фенолов и тиолов. 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.	Фенолы и тиолы, их химические свойства и применение. Качественные реакции. Номенклатура IUPAC. Выполнение лабораторной работы: Взаимодействие адреналина с хлоридом железа (II).	Строение и химические свойства фенолов и тиолов, биологически важные химические реакции.	Пользоваться химическим оборудованием. Проводить качественные реакции. Интерпретировать экспериментальные данные. Прогнозировать химические превращения веществ.	3
3	Карбоновые кислоты (моно-, ди-) и высшие кислоты	Изучить химическую структуру и основные химические свойства моно-, дикарбоновых и высших кислот. Изучить их роль и	Химические свойства моно- и дикарбоновых кислот. Биологическое значение моно-, дикарбоновых кислот. Химические свойства с участием	Классификацию моно-, дикарбоновых и высших карбоновых кислот. Номенклатуру IUPAC, тривиальные названия.	Пользоваться химическим оборудованием. Проводить качественные реакции на	3

		<p>возможные превращения в организме человека и применение в медицине. Сформировать практические навыки выполнения экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.</p>	<p>карбоксильной группы: образование солей, сложных эфиров, амидов, ангидридов. АцилКоА, АцетилКоА. Реакции карбоксилирования. Функциональные производные карбоновых кислот их свойства. Дикарбоновые кислоты насыщенные и ненасыщенные. Специфические химические свойства. Реферат-доклады: Применение алифатических, ароматических и гетероароматических монокарбоновых кислот и их производных в медицине. Применение алифатических и ароматических дикарбоновых кислот и их производных в медицине. Выполнение лабораторных работ: Открытие щавелевой кислоты в виде кальциевой соли. Обнаружение фенольного гидроксила в карбоновых кислотах Выделение жирных кислот из мыла и получение кальциевых солей</p>	<p>Химические свойства с участием карбоксильной группы. Функциональные производные карбоновых кислот их свойства. Дикарбоновые кислоты насыщенные: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая. Изменение кислотных свойств в гомологическом ряду. Соли щавелевой кислоты □ оксалаты. Дикарбоновые кислоты ненасыщенные: фумаровая, малеиновая. Высшие карбоновые кислоты: насыщенные и ненасыщенные. Специфические химические свойства.</p>	<p>отдельные представителей моно- и дикарбоновых кислот. Интерпретировать экспериментальные данные. Прогнозировать химические превращения веществ. Пользоваться учебной литературой и дополнительными источниками получения информации. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию, лаконично излагать свои мысли при подготовке рефератов и докладов.</p>	
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

4	Текущая аттестация по теме «Спирты. Фенолы. Тиолы. Карбоновые кислоты . Высшие карбоновые кислоты»	Проверить знания студентов по темам «Спирты. Фенолы. Тиолы. Карбоновые кислоты . Высшие карбоновые кислоты».	Контрольная работа по темам «Спирты. Фенолы. Тиолы. Карбоновые кислоты Высшие карбоновые кислоты».	Номенклатуру. Строение и химические свойства спиртов, фенолов, карбоновых кислот. Химическую сущность процессов, происходящих в живом организме.	Записывать структурные формулы веществ данных классов органических соединений. Осуществлять химические превращения их согласно их свойств.	3
5	Карбоновые кислоты (гидрокси-, оксо-).	Изучить строение и химические свойства гидрокси-, оксо- 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.	Гидроксикарбоновые кислоты: гликолевая, молочная, яблочная, лимонная, изолимонная, γ -гидроксимасляная, β -гидроксимасляная. Химические свойства: реакции дегидратации, окисления, образования эфиров. Ароматические и гетероароматические карбоновые кислоты (бензойная, p -аминобензойная, салициловая, никотиновая). Оксокарбоновые кислоты: глиоксалева, пировиноградная, щавелевоуксусная, β - оксомасляная, α -кетоглутаровая. Химические свойства:	Строение и химические свойства гидрокси-, оксо-кислот. Представителей гидрокси-, оксо-, высших, ароматических и гетероароматических кислот и их химические свойства. Обезвреживание бензойной кислоты в организме и клиническое значение этой реакции. Производные p -аминобензойной кислоты, как местноанестезирующие средства (анестезин, новокаин).	Пользоваться учебной литературой, сетью Интернет. Пользоваться номенклатурой IUPAC. Пользоваться химическим оборудованием. Проводить качественную реакцию на молочную кислоту. Интерпретировать экспериментальные данные. Прогнозировать химические превращения веществ. Пользоваться	6

			<p>реакции нуклеофильного присоединения к карбонильной группе, восстановления, декарбоксилирования, комплексообразования. Химические свойства. Реферат-доклады: Применение лимонной кислоты и ее производных в медицине. Галловая кислота, как основа танина. Применение танина в медицине. Выполнение лабораторных работ: Качественная реакция на молочную кислоту [реакция Уфельмана].</p>	<p>Производные салициловой кислоты, входящие в группу анальгезирующих средств: салицилат натрия, метилсалицилат, ацетилсалициловая кислота (аспирин), и в группу антисептических средств: фенилсалицилат (салол). Амид никотиновой кислоты.</p>	<p>учебной литературой и дополнительными источниками получения информации. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию, лаконично излагать свои мысли при подготовке рефератов и докладов.</p>	
6	α-Аминокислоты. Пептиды и белки.	<p>Изучить их роль и возможные превращения в организме человека и применение в медицине. 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</p>	<p>Природные α-аминокислоты классификация. Кислотно-основные свойства аминокислот. Декарбоксилирование, дезаминирование, трансаминирование. Образование пептидной связи. Реферат – доклад: Уровни организации белков. Выполнение лабораторных работ:</p>	<p>Заменимые и незаменимые α-аминокислоты. Химические свойства аминокислот. Уровни организации белков.</p>	<p>Пользоваться номенклатурой IUPAC Пользоваться химическим оборудованием. Проводить качественные реакции на аминокислоты. Интерпретировать экспериментальные данные. Прогнозировать химические</p>	3

		органических веществ.	Нингидриновая реакция на α -аминокислоты Ксантопротеиновая реакция на ароматические аминокислоты Реакция Фоля на серосодержащие аминокислоты Реакция Адамкевича на наличие триптофана в белке Биуретовая реакция Пиотровского (на пептидную связь)		превращения веществ. Пользоваться учебной литературой и дополнительными источниками получения информации. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию, лаконично излагать свои мысли при подготовке рефератов и докладов.	
7	Текущая аттестация по теме «Гетеропроизводные карбоновых кислот. Гидрокси- и оксокарбоновые кислоты. α -аминокислоты. Пептиды. Белки»	Проверить знания студентов по темам «Гетеропроизводные карбоновых кислот. Гидрокси- и оксокарбоновые кислоты. α -аминокислоты. Пептиды. Белки»	Контрольная работа по темам «Гетеропроизводные карбоновых кислот. Гидрокси- и оксокарбоновые кислоты. α -аминокислоты. Пептиды. Белки»	Номенклатуру. Строение и химические свойства гетеропроизводных (гидрокси- и оксо-) карбоновых кислот, α -аминокислот. Строение пептидов и белков. Химическую сущность процессов, происходящих в живом организме.	Записывать структурные формулы веществ данных классов органических соединений. Осуществлять химические превращения их согласно свойств.	3
8	Моносахариды.	Изучить структуру и химические свойства моносахаридов.	Моносахариды. Классификация (альдозы и кетозы, пентозы и гексозы).	Моносахариды. Пентозы: рибоза, дезоксирибоза.	Записывать структурные формулы Фишера и	3

		<p>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.</p>	<p>Стереоизомерия. Циклизация. Структурные формулы Фишера и Хеуорса. Химические свойства моносахаридов. Аминосахара: глюкозамин, галактозамин. Выполнение лабораторных работ: Реакция окисления глюкозы гидроксидом меди (II) [реакция Троммера]. Реакция окисления глюкозы реактивом Фелинга. Реакция окисления глюкозы гидроксидом висмута [реакция Ниландера]. Реакция окисления глюкозы реактивом Бенедикта.</p>	<p>Гексозы: глюкоза, галактоза, фруктоза. О- и N-гликозиды. Окисление: гликоновые, гликаровые, гликуроновые кислоты. Использование «ацетальной» защиты при получении уроновых кислот. Биологическое значение уроновых кислот.).</p>	<p>Хеуорса. Осуществлять химические превращения согласно свойств моносахаридов. Пользоваться химическим оборудованием. Проводить качественные реакции на моносахариды. Интерпретировать экспериментальные данные. Прогнозировать химические превращения веществ. Пользоваться учебной литературой и дополнительными источниками получения информации. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию, лаконично излагать свои мысли при подготовке рефератов и</p>	
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

					докладов.	
9	Дисахариды. Гомополисахариды.	Изучить структуру и химические свойства дисахаридов и гомополисахаридов. Изучить их роль и возможные превращения в организме человека и применение в медицине.	Дисахариды.Классификация, номенклатура, структура дисахаридов. Реферат – доклад:Аскорбиновая кислота. Строение. Роль в организме. Гомополисахариды.	Редуцирующие (мальтоза, целлобиоза, лактоза) и нередуцирующие (сахароза) дисахариды. Гомополисахариды.	Записывать структурные формулы веществ данных классов органических соединений. Осуществлять химические превращения согласно их свойств	
10	Текущая аттестация по теме «Углеводы.»	Проверить знания студентов по теме «Углеводы. »	Контрольная работа по теме «Углеводы. »	Классификация. Номенклатура. Строение и химические свойства углеводов.. Химическую сущность процессов, происходящих в живом организме	Записывать структурные формулы веществ данного класса органических соединений. Осуществлять химические превращения согласно свойствам углеводов..	
11	Простые и сложные липиды. Строение и биологическая роль холестерина, желчных кислот, половых гормонов.	Ознакомиться со структурой и классификацией липидов.стероидов. Изучить их роль и некоторые превращения в организме человека и применение в медицине. Понимание роли липидов	Классификация липидов.. Номенклатура, строение. Омыляемые сложные липиды. Фосфолипиды. Сфинголипиды. и глиполипиды. Строение и биологическая роль. Реферат-доклад: Перекисное окисление липидов и его роль в	Роль липидов в организме. Простые липиды: воска и жиры – триглицериды. Природные фосфолипиды: фосфатидилхолин (лецитин), фосфатидилсерин,	Классифицировать липиды. Записывать структурные формулы липидов. Интерпретировать экспериментальные данные. Прогнозировать	3

		<p>в качестве структурно-функциональных компонентов в живых организмах. Сформировать практические навыки выполнения экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ. Ознакомиться со строением и биологической ролью холестерина, желчных кислот, половых гормонов в организме</p>	<p>повреждении биологических мембран при действии ионизирующих облучений. Выполнение лабораторных работ: Определение неопределенности жира. Гидролиз лейцитина и открытие его составных частей.</p>	<p>фосфатидилинозит, фосфатидилколамин (кефалин). Сфинголипиды. Строение. Сфингозин. Церамид. Сфингомиелин. Гликолипиды: глюкоцереброзид, галактоцереброзид. Классификация стероидов. Холестерин..Желчные кислоты: холевая и дезоксихолевая кислоты. Биологическая роль холестерина и желчных кислот. Стероидные гормоны: мужские - андростерон, тестостерон и женские - эстрадиол</p>	<p>химические превращения веществ. Пользоваться учебной литературой и дополнительными источниками получения информации. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию, лаконично излагать свои мысли при подготовке рефератов и докладов. Записывать структурные формулы неомыляемых и омыляемых липидов.</p>	
12	<p>Азотистые основания нуклеиновых кислот. Нуклеотиды, нуклеозиды. Структура нуклеиновых кислот.</p>	<p>Изучить строение и функции нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот. Номенклатуру. Понять роль нуклеиновых кислот в качестве структурно-функциональных компонентов в живых</p>	<p>Химический состав нуклеиновых кислот. Нуклеозиды. Характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком. Макроэнергетические связи. Рибонуклеиновые (РНК) и</p>	<p>Нуклеиновые основания: пиримидиновые (урацил, тимин, цитозин) и пуриновые (аденин, гуанин). Комплементарность нуклеиновых оснований.</p>	<p>Записывать структурные формулы нуклеотидов и нуклеозидов. Проводить качественные реакции на открытие</p>	3

		организмах.	дезоксирибонуклеиновые (ДНК) кислоты. Реферат-доклад: Уровни организации нуклеиновых кислот. Выполнение лабораторных работ: Гидролиз фракции, содержащей нуклеопротеины Качественные реакции на открытие составных частей нуклеопротеинов.	Углеводороды, входящие в состав нуклеозидов. Мононуклеотиды – структурные единицы нуклеиновых кислот. АМФ, АДФ и АТФ. Первичная и вторичная структура нуклеиновых кислот. Роль ДНК и РНК	составных частей нуклеопротеинов. Интерпретировать экспериментальные данные. Пользоваться учебной литературой и дополнительными источниками получения информации. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию, лаконично излагать свои мысли при подготовке рефератов и докладов.	
13	Текущая аттестация по теме «Липиды. Нуклеиновые кислоты»	Проверить знания студентов по темам «Липиды. Нуклеиновые кислоты»	Контрольная работа по темам «Липиды. Нуклеиновые кислоты»	Номенклатура. Строение и функции липидов и нуклеиновых кислот.	Записывать структурные формулы веществ данных классов органических соединений.	3
14	Промежуточная аттестация по дисциплине «Биоорганическая химия»	Контрольные вопросы и собеседование по итогам изучения дисциплины «Биоорганическая химия»	Контрольные вопросы и собеседование по итогам изучения дисциплины «Биоорганическая химия»	Материал изученной дисциплины «Биоорганическая химия»	Записывать структурные формулы веществ биоорганических соединений, прогнозировать химические превращения	3

					веществ.	
--	--	--	--	--	----------	--

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

Тема	Самостоятельная работа			
	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,О2, Д1,Д2*,Д3	8
Карбоновые кислоты	Изучение литературы по теме «Карбоновые кислоты. Классификация. Свойства. Роль в о организме». Решение задач.	Расширить теоретические знания по теме «Карбоновые кислоты. Классификация. Свойства. Роль в о организме». Закрепить знания и умения по классификации, номенклатуре, структуре и химическим свойствам	О1,О2, Д1, Д3*	4

	<p>Подготовка к выполнению лабораторных работ. Подготовка докладов.</p>	<p>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.</p>		
<p>Гетерофункциональные производные карбоновых кислот.</p>	<p>Изучение литературы по теме «Гетерофункциональные производные карбоновых кислот». Решение задач. Подготовка к выполнению лабораторных работ. Подготовка докладов.</p>	<p>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 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.</p>	<p>O1,O2, Д1, Д2*,Д3</p>	<p>7</p>
<p>α-Аминокислоты.</p>	<p>Изучение литературы по теме «α-Аминокислоты. Пептиды и белки».</p>	<p>Расширить теоретические знания по теме «α-Аминокислоты. Пептиды и белки». Закрепить умения в составлении химической структуры, названий и</p>	<p>O1, O2, Д1, Д2*,Д3*</p>	<p>7</p>

Пептиды и белки	Решение задач. Подготовка к выполнению лабораторных работ. Подготовка докладов.	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.		
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 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, О2, Д1, Д2*, Д3	7
Гетерополисахариды	Самостоятельное изучение литературы по теме «Гетерополисахариды»,	Научиться пользоваться литературой при подготовке к теме «Гетерополисахариды» и самостоятельно подготовиться к теме.	О1, О2, Д1, Д2*, Д3	2

	подготовка к контрольной работе.			
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 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. 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, О2, Д1, Д2*, Д3	7
Нуклеиновые кислоты	Изучение литературы по теме «Нуклеиновые кислоты». Подготовка к выполнению лабораторных работ. Подготовка докладов.	Расширить теоретические знания по теме «Нуклеиновые кислоты». Закрепить умение записывать формулы нуклеотидов и нуклеозидов, знания биологической роли нуклеотидов, РНК, ДНК, строения этих молекул. Научиться пользоваться литературой при написании	О1, О2, Д1, Д2*, Д3	7

		текста доклада (анализировать систематизировать и обобщать информацию из учебной литературы или дополнительных источников), а также строить выступление, лаконично излагать свои мысли.		
Контроль по дисциплине (промежуточная аттестация)	Изучение литературы по всем темам курса	Закрепить знания и умения, полученные в ходе изучения дисциплины «Биоорганическая химия»	О1, О2, Д1, Д2*	5

*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	1	2	3	4	Общее количество компетенций
Гидроксильные соединения (спирты, фенолы) и их производные. Тиолы.	14	ОК-1	ОПК-7	ПК-11	ПК-12	4
Карбоновые кислоты.	12	ОК1	ОПК-7		ПК-12	3
Гетерофункциональные производные карбоновых кислот.	15	ОК1	ОПК-7	ПК-11		3
α-Аминокислоты. Пептиды и белки	15	ОК1	ОПК-7	ПК-11	ПК-12	4
Углеводы	17	ОК1	ОПК-7		ПК-12	3
Липиды. Стероиды.	14	ОК1	ОПК-7		ПК-12	3
Нуклеиновые кислоты	14	ОК1	ОПК-7			2
Контроль по дисциплине	7					
Итого	108					4

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	Текущие контроли: Реферат-доклады	Реферат-доклады по всем темам курса.*
	Контроль выполнения эксперимента	Контроль выполнения лабораторных работ (качественный анализ). Список лаб. работ – см. п.4.3.
	Контрольная работа по теме: «Спирты. Фенолы. Тиолы. Карбоновые кислоты: моно-, ди- и высшие»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Напишите структурную формулу 3-метилгександиол-2,3. Классифицируйте данное соединение. Напишите его химические свойства. 2. Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Формулы и тривиальные названия. Охарактеризуйте реакции O и S – ацилирования на примере пропионовой и янтарной кислот. 3. Антиоксидантная буферная система организма. Ее назначение. Глутатион и дигидролипоевая кислота. Схемы реакций их окисления и восстановления.
	Контрольная работа по теме: «Ароматические, гидрокси- и оксокарбоновые кислоты. Аминокислоты и белки»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Написать кетоновые тела: β-оксимасляная кислота, ацетоуксусная, ацетон. О чем свидетельствует появление этих веществ. При каком распространенном заболевании могут появляться эти соединения. 2. Реакция декарбоксилирования аминокислот. Ее биологическая роль. Напишите реакции декарбоксилирования для серина и изолейцина. Назовите полученные соединения. 3. Охарактеризуйте реакции дезаминирования. Сходство и отличие этих реакций. Напишите реакции дезаминирования для аспарагиновой кислоты. Назовите полученные вещества.
	Контрольная работа по теме: «Углеводы. Липиды»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация углеводов. Напишите структурные формулы сахарозы и лактозы. Как строение влияет на химические свойства? 2. Гетерополисахариды. Примеры. Биологическая роль. Какая особенность химического строения и

		<p>химической природы обеспечивает ее биологическую роль?</p> <p>3. В чем отличие фосфолипидов от гликолипидов. Приведите примеры.</p> <p>4. Дипальмитинфосфатидолхолин. Строение. Биологическая роль. Какая особенность строения и физическое свойство этого вещества позволяют ему выполнять его биологическую роль?</p> <p>5. Половые гормоны. Примеры. Химическая природа. Биологическая роль.</p>
	Контрольная работа по теме: «Нуклеиновые кислоты»	<p>1. В чем отличие по химическому составу РНК от ДНК?</p> <p>2. Нуклеозиды. Напишите схему образования гуанозина.</p> <p>3. Напишите структурную формулу АДФ. Укажите макроэргическую связь. Ее роль в организме. Напишите схему реакции в результате которой проявляется биологическая роль этой связи.</p>
	Промежуточная аттестация	Ситуационные задачи**
ОК-5: Готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала	Текущие контроли: Реферат-доклады	Реферат-доклады по всем темам курса.*
	Контрольная работа по теме: «Спирты. Фенолы. Тиолы. Карбоновые кислоты: моно-, ди- и высшие»	<p>1. Напишите формулы известных Вам высших карбоновых кислот, их тривиальные названия и название их солей. Напишите реакцию взаимодействия глицерина с одной из этих кислот.</p> <p>2. Ацетилцистеин, сукцимер и унитиол. Формулы. Применение.</p> <p>3. Кофермент А. Состав. Биологическая роль. Напишите реакцию образования Ацил- и АцетилКоА.</p>
	Контрольная работа по теме: «Ароматические, гидрокси- и оксокарбоновые кислоты. Аминокислоты и белки»	<p>1. Получение, восстановление, декарбонилирование, декарбоксилирование в присутствии серной кислоты и кофермента пировиноградной кислоты.</p> <p>2. Напишите реакцию образования трипептида: валил-метионил-серин.</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:	<p>1. Глюкоза. Классификация. Строение (формулы Фишера и Хеурса). Кольчато-цепная таутомерия.</p> <p>2. Мальтоза. Классификация. Строение.</p>

	«Углеводы»	3. Фруктоза. Классификация. Строение (формулы Фишера и Хеурса).
	Контрольная работа по теме: «Липиды»	1. Классификация липидов. Напишите уравнение образования кефалина. Биологическая роль. 2. Холестерол. Строение и его биологическая роль 3. Напишите уравнение образования сфингомиелина. Биологическая роль.
	Контрольная работа по теме: «Нуклеиновые кислоты»	1. Напишите схему образования цитидина. 2. Химический состав ДНК. 3. Напишите структурную формулу ГДФ.
	Промежуточная аттестация	Вопросы для устного опроса**
ОПК-1: Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности	Текущие контроли: Реферат-доклады	Реферат-доклады по всем темам курса.*
	Контрольная работа по теме: «Спирты. Фенолы. Тиолы. Карбоновые кислоты: моно-, ди- и высшие»	1. Напишите формулы известных Вам высших карбоновых кислот, их тривиальные названия и название их солей. Напишите реакцию взаимодействия глицерина с одной из этих кислот. 2. Напишите структурную формулу 2-метилпропанол-2. Классифицируйте данное соединение. Реакции окисления и этерификации. 3. Ментол и валидол. Состав, название по систематической номенклатуре и применение.
	Контрольная работа по теме: «Ароматические, гидрокси- и оксокарбоновые кислоты. Аминокислоты и белки»	1. Дегидратация α, β, γ -оксикислот. В приведенных примерах назовите по систематической номенклатуре используемые вещества. 2. Приведите реакции получения глиоксиловой кислоты, пировиноградной, щавелевоуксусной из соответствующих гидроксикислот. Назовите эти кислоты по систематической и тривиальной номенклатуре. 3. Напишите реакцию гидролиза трипептида: изолейцил-гистидил-тирозин.
	Контрольная работа по теме: «Углеводы»	1. Глюкоза. Классификация. Строение (формулы Фишера и Хеурса). Кольчато-цепная таутомерия. 2. Гомополисахариды. Примеры. Строение. 3. Лактоза и мальтоза. Классификация. Строение (формулы Фишера и Хеурса).
	Контрольная работа по	1. Классификация липидов. Напишите уравнение образования холина. Биологическая роль.

	теме: «Липиды»	<ol style="list-style-type: none"> Желчные кислоты: холевая и дезоксихолевая. Химическое строение. Роль в организме. Напишите уравнение образования сфингомиелина. Биологическая роль.
	Контрольная работа по теме: «Нуклеиновые кислоты»	<ol style="list-style-type: none"> Напишите схему образования уридина. Химический состав РНК. Напишите структурную формулу ЦДФ.
	Промежуточная аттестация	Вопросы для устного опроса**
ОПК-7: Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Текущие контроли: Реферат-доклады	Реферат-доклады по всем темам курса.*
	Контроль выполнения эксперимента	<p>Контроль техники выполнения лабораторных работ (качественный анализ). Список лаб. работ – см. п.4.3.</p> <p>Устный опрос по правилам техники безопасности в химических лабораториях.</p> <p>Примеры:</p> <ol style="list-style-type: none"> Правила работы со стеклянной посудой. Меры предосторожности при работе с агрессивными средами (кислотами и щелочами). Меры предотвращения химического ожога.
	Контрольная работа по теме: «Спирты. Фенолы. Тиолы. Карбоновые кислоты: моно-, ди- и высшие»	<ol style="list-style-type: none"> Формулы и тривиальные названия непредельных дикарбоновых кислот. Охарактеризуйте их специфические свойства. Ментол и валидол. Состав, название по систематической номенклатуре и применение Напишите структурные формулы и названия фенола, метилфенола, и двухатомных фенолов. Назовите эти вещества. Какие из них применяются в медицине и какое действие они оказывают. Производным какого вещества является адреналин?
	Контрольная работа по теме: «Ароматические, гидрокси- и оксокарбоновые кислоты. Аминокислоты и белки»	<ol style="list-style-type: none"> Окислительное дезаминирование и трансаминирование аминокислоты аланин. Бензойная кислота. Состав и применение. Реакция обезвреживания бензойной кислоты в организме человека. Ее биологическое значение. Напишите реакцию образования трипептида: глутамил-треонил-лизин. 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.

Контрольная работа по теме: «Углеводы»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Напишите структурные формулы глюкозы и фруктозы. Как строение влияет на химические свойства? 2. Составьте уравнения реакций глюкозы со следующими веществами: а) аммиачным раствором оксида серебра; б) конц. азотной кислотой; в) этиловым спиртом; в) бромной водой.
Контрольная работа по теме: «Липиды»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дипальмитинфосфатидолхолин. Строение. Биологическая роль. Какая особенность строения и физическое свойство этого вещества позволяют ему выполнять его биологическую роль? 2. Глюкоцереброзид. Классификация. Строение. Биологическая роль. 3. Половые гормоны. Примеры. Химическая природа. Биологическая роль.
Контрольная работа по теме: «Нуклеиновые кислоты»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Напишите уравнение образования аденозина. 2. Напишите структурную формулу ЦМФ. 3. Химический состав, строение и биологическая роль ДНК.
Промежуточная аттестация	Вопросы для устного опроса и ситуационные задачи**

ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Примеры оценочных средств

*Реферат-доклады

1. Влияние алкоголя на живой организм.
2. Применение алифатических, ароматических и гетероароматических монокарбоновых кислот и их производных в медицине.
3. Применение алифатических дикарбоновых кислот и их производных в медицине.
4. Пищевая ценность ненасыщенных жирных кислот
5. Галловая кислота, как основа танина. Применение танина в медицине.
6. Местноанестезирующие вещества на основе пара-амнобензойной кислоты.
7. Сульфаниламидные препараты и механизм их действия.
8. Анальгетирующие, противовоспалительные препараты на основе салициловой кислоты и пара-амнофенола.
9. Аминокислоты и их значение в питании человека.
10. Уровни организации белков.

11. Аскорбиновая кислота. Строение. Причины необходимости аскорбиновой кислоты в питании человека. .
12. Углеводы в питании человека.
13. Перекисное окисление липидов и его роль в повреждении биологических мембран при действии ионизирующих облучений.
14. Жиры, их пищевая и биологическая ценность.
15. Уровни организации нуклеиновых кислот.

Контролируемые компетенции:

ОК-1: Способность к логическому анализу, синтезу.

ОПК-7: Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.

ПК-11: Готовность к определению необходимости применения природных лечебных факторов, лекарственной, немедикаментозной терапии и других методов у пациентов со стоматологическими заболеваниями, нуждающихся в медицинской реабилитации и санаторно-курортном лечении.

ПК-12: Готовность к обучению пациентов и их родственников основным гигиеническим мероприятиям оздоровительного характера, навыкам самоконтроля основных физиологических показателей, способствующим сохранению и укреплению здоровья, профилактике стоматологических заболеваний.

****Вопросы и ситуационные 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. (ОК-1; ОПК-7; ПК-11; ПК-12)
2. Монофункциональные производные углеводов: фенолы. Химические свойства. Окислительно-восстановительные реакции. Отдельные представители фенолов: фенол, крезолы, гидрохинон, пирокатехин и его производные (адреналин, норадреналин), парацетомол, резорцин. (ОК-1; ОПК-7; ПК-11;)
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-11;)
4. Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Химические свойства монокарбоновых кислот. Функциональные производные: соли, эфиры, ангидриды, амиды, нитрилы, галогенангидриды. Декарбоксилирование. (ОК-1; ОПК-7; ПК-12)
5. Предельные дикарбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая. Специфические и неспецифические свойства. Непредельные дикарбоновые кислоты: малеиновая и фумаровая. (ОК-1; ОПК-7; ПК-12)
6. Гидроксикарбоновые кислоты: молочная, яблочная, винная и лимонная. Специфические свойства. (ОК-1; ОПК-7; ПК-12)
7. Ароматические и гетероароматические карбоновые кислоты. Бензойная кислота и ее обезвреживание. Витамин В10, новокаин и анестезин, их применение в медицине. (ОК-1; ОПК-7; ПК-11;)
8. Фенокислоты. Салициловая кислота и ее производные (салицилат натрия, метилсалицилат, салол, аспирин, никотиновая кислота и никотинамид, их применение в медицине. (ОК-1; ОПК-7; ПК-11;)

9. Оксокарбоновые кислоты: глиоксиловая, пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевая, их биологическая роль. Реакции декарбоксилирования, гидрирования, трансаминирования и комплексообразования. (ОК-1; ОПК-7; ПК-11;)
10. Высшие карбоновые кислоты (предельные и непредельные) их представители. Химические свойства. (ОК-1; ОПК-7; ПК-12)
11. Углеводы. Классификация. Медико-биологическое значение углеводов. Строение моносахаридов. Открытые и циклические таутомерные формы моносахаридов. Формулы Хеуорса. Фуранозные и пиранозные формы, α -, β -аномеры, D- и L-стереохимические ряды. Конформации моносахаридов. (ОК-1; ОПК-7; ПК-12)
12. Химические свойства моносахаридов: реакции карбонильной и гидроксильной групп. Окисление моносахаридов. Гликоновые, гликаровые, гликуроновые кислоты. Аскорбиновая кислота. Восстановление моносахаридов. Ксилит, сорбит. (ОК-1; ОПК-7; ПК-11; ПК-12)
13. Дисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. (ОК-1; ОПК-7; ПК-12)
14. Гомо- и гетерополисахариды. Строение, свойства и значение крахмала, гликогена и клетчатки. Декстраны. Хитин. Пектиновые вещества. Гиалуроновая кислота. (ОК-1; ОПК-7; ПК-12)
15. Природные α -аминокислоты L- ряда. Незаменимые аминокислоты. Изоэлектрическая точка. (ОК-1; ОПК-7; ПК-11; ПК-12)
16. Биологически важные реакции α -аминокислот: декарбоксилирования, дезаминирования, переаминирования и образования пептидной связи. (ОК-1; ОПК-7; ПК-12)
17. Липиды. Омыляемые липиды. Жиры - особый вид сложных эфиров (триглицериды). Сложные омыляемые липиды: фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды. Медико-биологическое значение липидов. (ОК-1; ОПК-7; ПК-12)
18. Строение холестерина и его производных, медико-биологическая роль.
19. Нуклеозиды (пуриновые и пиримидиновые), их образование, состав, строение, номенклатура. Гидролиз нуклеозидов. (ОК-1; ОПК-7;)
20. Мононуклеотиды, их образование, состав, строение, номенклатура. Гидролиз нуклеотидов РНК и ДНК. Нуклеозидмоно- и полифосфаты: АМФ, АДФ, АТФ, их строение. Гидролиз АТФ. Биологическая роль АТФ и АДФ. (ОК-1; ОПК-7;)
21. Уровни структурной организации ДНК (первичная, вторичная, третичная структуры). Фосфодиэфирные связи, комплементарность нуклеиновых оснований. Биологическая роль ДНК. (ОК-1; ОПК-7;)

Ситуационные задачи

1. Напишите уравнение реакций дегидратации и окисления яблочной кислоты.
2. Напишите уравнения реакций, характеризующие дегидратацию α, β, γ -оксикислот.
3. Написать кетоновые тела: β -оксимасляная кислота, ацетоуксусная, ацетон. При каком заболевании появляются в моче эти соединения.
4. Получение, восстановление, декарбонилирование, декарбоксилирование пировиноградной кислоты в присутствии серной кислоты и кофермента.
5. Окислительное дезаминирование и трансаминирование аминокислоты аланин.
6. Кофермент А. Напишите реакцию образования Ацил- и АцетилКоА.
7. Салициловая кислота и ее производные лекарственные препараты (кроме аспирина). Получение и применение.
8. Напишите структурную формулу АДФ.
9. Напишите уравнение образования фосфотидилсерина.
10. Напишите реакцию получения аспирина.
11. Напишите реакцию образования трипептида: цистеил-серил-фенилаланин.
12. Напишите реакцию образования трипептида: лейцил-аспарагил-гистидин.

13. Напишите реакцию характеризующую N-ацилирование на примере масляной кислоты.
14. Напишите уравнение образования кефалина.
15. Напишите структурную формулу дГМФ.
16. Напишите уравнение образования лецитина.
17. В чем отличие нуклеозида от нуклеотида. Напишите схему образования гуанозина.
18. Кофермент А. Напишите реакцию образования Ацил- и АцетилКоА.
19. Напишите реакцию образования трипептида: глутамил-аланил-пролин.
20. В чем отличие фосфолипидов от гликолипидов. Приведите примеры.
21. Напишите структурную формулу АДФ.
22. Напишите реакцию образования трипептида: фенилаланил-гистидил-пролин.
23. Напишите реакцию образования трипептида: треонил-глицил-триптофан.
24. Напишите структурную формулу дГМФ.
25. Напишите уравнение образования фосфотидилсерина.
26. Напишите структурную формулу ЦМФ.
27. Напишите реакцию образования трипептида: треонил-глицил-триптофан.
28. Напишите структурную формулу ГДФ.
29. Молочная кислота, окисление, дегидратация, внутримолекулярная дисмутация.
30. Напишите реакцию образования трипептида: глутамил-фенилаланил-лизин.
31. Реакция декарбоксилирования малоновой, пировиноградной кислот и аминокислоты триптофан.
32. Напишите уравнение образования сфингомиелина.
33. Напишите структурную формулу УДФ.
34. Напишите реакцию образования трипептида: пролил-тирозил-глицин.
35. Напишите структурную формулу ЦДФ.
36. Напишите реакции, характеризующие O-ацилирование карбоновых кислот.
37. Напишите реакцию образования трипептида: треонил-аланил-триптофан.
38. Получение местноанестезирующих веществ: анестезина и новокаина.
39. Декарбоксилирование щавелевой, ацетоуксусной кислот и гистидина.
40. Напишите структурную формулу дГМФ.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Биоорганическая химия: учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 416 с.: ил.

б) дополнительная литература

1. Слесарев В.И. Химия: Основа химии живого: Учебник для вузов. – 5-е изд., испр. и доп. – СПб: Химиздат, 2018. – 784 с.: ил.
2. Общая и биоорганическая химия. Учеб. пособие (Гриф УМО) / Н.И. Пономарева [и др.]. – Воронеж: Изд-во ВГМА, 2013. – 199 с.
3. Лабораторный практикум по биоорганической химии: учебно-практическое пособие / Е.И Рябина [и др.]. – Воронеж: Изд-во ВГМУ, 2017. – 38 с.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:
Интернет ресурсы: базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, отвечающие тематике дисциплины, в том числе: электронно-библиотечная система "Консультант студента" (<http://www.studmedlib.ru>), электронный курс Moodle (<http://moodle.vsmaburdenko.ru/course/view.php?id=87>). 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.

Занятия проводятся по адресу: г. Воронеж, ул. Студенческая, 10