

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Железнов Лев Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 17.01.2018
Уникальный программный ключ:
7f036de85c233e341493b4c0e48bb3a18c939f51

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора Л.М. Железнов
« 27 » июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биоорганическая химия и химические нанотехнологии в стоматологии»

Специальность 31.05.03 Стоматология

Направленность (профиль) ОПОП - Стоматология

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП 5 лет

Кафедра химии

Рабочая программа дисциплины разработана на основе:

- 1) ФГОС ВО по специальности 31.05.03 Стоматология, утвержденного Министерством образования и науки РФ «09» февраля 2016 г., приказ № 96.
- 2) Учебного плана по специальности 31.05.03 Стоматология, одобренного ученым советом ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России «27» июня 2018 г. протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
Кафедрой химии «27» июня 2018 г. (протокол № 7)

Заведующий кафедрой П.И. Цапок

Ученым советом стоматологического факультета «27» июня 2018 г. протокол № 7)

Председатель ученого совета факультета Громова С.Н.

Центральным методическим советом «27» июня 2018 г. (протокол № 1)

Председатель ЦМС Е.Н. Касаткин

Разработчики:

Доцент кафедры химии И.В. Горева

Доцент кафедры химии С.А. Куклина

Рецензенты

Доцент кафедры менеджмента и товароведения
ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России Л.Н. Шмакова

Доцент кафедры фундаментальной химии
и методики обучения химии, к.п.н.
ФГБОУ ВО ВятГУ М.А. Зайцев

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1. Цель изучения дисциплины	4
1.2. Задачи изучения дисциплины	4
1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП	4
1.4. Объекты профессиональной деятельности	4
1.5. Виды профессиональной деятельности	4
1.6. Формируемые компетенции выпускника	4
Раздел 2. Объем дисциплины и виды учебной работы	6
Раздел 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)	6
3.1. Содержание разделов дисциплины	6
3.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	7
3.3. Разделы дисциплины и виды занятий	7
3.4. Тематический план лекций	8
3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)	10
3.6. Самостоятельная работа обучающегося	16
3.7. Лабораторный практикум	16
3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ	16
Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины	16
4.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	16
4.2. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
4.2.1. Основная литература	17
4.2.2. Дополнительная литература	17
4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	18
4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине, программного обеспечения и информационно-справочных систем	18
4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19
Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины	19
Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	21
Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	21

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель изучения дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины: формирование у студентов-стоматологов знаний о химическом строении и свойствах органических соединений, биополимеров и их структурных компонентов, необходимых для понимания физико-химической сущности и механизмов взаимодействия веществ, происходящих в организме человека на клеточном и молекулярном уровнях, а также для оценки возможностей новых разработок и методов применения новых восстановительных материалов в стоматологии.

1.2. Задачи изучения дисциплины

- сформировать навыки анализа научной литературы и официальных статистических обзоров, участия в проведении статистического анализа и публичного представления полученных результатов

- способствовать углублению и расширению имеющихся знаний о строении, свойствах и биологическом значении органических соединений;

- сформировать умения прогнозировать реакционную способность соединения на основе его химического строения, исходя из знаний о биологической роли соединения и его превращениях в организме;

- продолжить формирование практических умений и навыков при выполнении экспериментальной работы.

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Биоорганическая химия и химические нанотехнологии в стоматологии» относится к блоку Б1.В Дисциплины вариативной части. Обязательные дисциплины.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются при изучении дисциплины Химия.

Является предшествующей для изучения дисциплин: Биологическая химия – биохимия полости рта.

1.4. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших рабочую программу дисциплины, являются: физические лица (пациенты); население; совокупность средств и технологий, предусмотренных при оказании стоматологической помощи и направленных на создание условий охраны здоровья граждан.

1.5. Виды профессиональной деятельности

Изучение данной дисциплины направлено на подготовку к следующим видам профессиональной деятельности:

1) научно-исследовательская.

1.6. Формируемые компетенции выпускника

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине			Оценочные средства	
			Знать	Уметь	Владеть	Для текущего контроля	Для промежуточной аттестации
1	2	3	4	5	6	7	8

1	ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	32. Основные методы сбора и анализа информации; способы формализации цели и методы ее достижения.	У2. Анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению.	В2. Культурой мышления; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	собеседование по ситуационным задачам, тестирование письменное, защита раз-делов	компьютерное тестирование, собеседование по ситуационным задачам, прием практических навыков
2	ОПК-7	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении профессиональных задач	32. Физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме: теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение равновесия биохимических процессов. Строение и химические свойства основных классов биологически важных соединений.	У2. Уметь писать уравнения химических реакций, проводить расчеты по химическим уравнениям, решать задачи по термодинамике, кинетике, свойствам растворов.	В2. Самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы.	собеседование по ситуационным задачам, тестирование письменное, оценка портфолио, доклад, прием практических навыков	компьютерное тестирование, собеседование по ситуационным задачам, прием практических навыков
			33. Закономерности протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения равновесий разных типов.	У3. Решать типовые практические задачи. Прогнозировать результаты физико-химических процессов, направление и результат химических превращений.	В3. Навыками безопасной работы в химической лаборатории и умение обращаться с едкими, ядовитыми веществами.	Собеседование по ситуационным задачам, тестирование письменное, прием практических навыков	
3	ПК-18	способностью к участию в проведении научных	34. Принципы планирования эксперимента, основные этапы	У4. Проводить учебный эксперимент, анализировать	В4. Навыками сбора, анализа и систематизации научной	Собеседование по ситуационным задачам,	компьютерное тестирование, собеседование

		исследований	проведения экспериментального исследования, современные теоретические и экспериментальные методы исследования.	полученные результаты, сделать соответствующие выводы.	информации по теме исследования; навыками постановки учебного эксперимента.	тестирование письменное, составление портфолио, отчеты по практическим работам, прием практических навыков	по ситуационным задачам, прием практических навыков
--	--	--------------	--	--	---	--	---

Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		№1	№2
1	2	3	4
Контактная работа (всего)	72	36	36
в том числе:			
Лекции (Л)	18	10	8
Практические занятия (ПЗ)	54	26	28
Самостоятельная работа (всего)	36	18	18
в том числе:			
- Реферат (Портфолио)	9	7	2
- Подготовка к занятиям	10	4	6
- Подготовка доклада	6		6
- Подготовка к текущему и промежуточному контролю.	11	7	4
Вид промежуточной аттестации	экзамен	контактная работа	3
		самостоятельная работа	33
Общая трудоемкость (часы)	144	54	90
Зачетные единицы	4	1,5	2,5

Раздел 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

3.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	ОК-1 ОПК-7 ПК-18	Основы строения и реакционной способности органических соединений.	<i>Практическое занятие:</i> Номенклатура, классификация органических соединений. Пространственное строение. <i>Практическое занятие:</i> Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Электронные эффекты заместителей.
2.	ОК-1 ОПК-7 ПК-18	Общие закономерности реакционной способности органических со-	<i>Практическое занятие:</i> Реакционная способность алканов, алкенов, аренов.

		единений как химическая основа их биологического функционирования.	<i>Практическое занятие:</i> Реакции нуклеофильного замещения и элиминирования у насыщенного атома углерода. Реакции нуклеофильного присоединения в альдегидах и кетонах. <i>Практическое занятие:</i> Реакции нуклеофильного замещения в карбоновых кислотах.
3.	ОК-1 ОПК-7 ПК-18	Окислительно-восстановительные реакции в организме.	<i>Лекция:</i> Окислительно-восстановительные реакции в организме. <i>Практическое занятие:</i> Окислительно-восстановительные реакции в органических молекулах (НАД ⁺ и ФАД).
4.	ОК-1 ОПК-7 ПК-18	Биополимеры и их структурные компоненты.	<i>Лекция:</i> Аминокислоты, классификация и свойства. Важнейшие биологические реакции. <i>Лекция:</i> Пептиды. Белки. Строение и свойства. <i>Лекция:</i> Моносахариды, классификация, строение, свойства. <i>Лекция:</i> Дисахариды. Строение, свойства. Важнейшие полисахариды. <i>Лекция:</i> Липиды. Строение и свойства. <i>Лекция:</i> Нуклеиновые кислоты. <i>Практическое занятие:</i> Аминокислоты. Строение и свойства. Важнейшие биологические реакции. <i>Практическое занятие:</i> Пептиды. Белки. Качественные реакции на аминокислоты и белки. <i>Практическое занятие:</i> Моносахариды. Строение и свойства. Качественные реакции. <i>Практическое занятие:</i> Дисахариды. Строение и свойства. Качественные реакции. <i>Практическое занятие:</i> Важнейшие полисахариды. Строение и свойства. Качественные реакции <i>Практическое занятие:</i> Омыляемые липиды. Строение, свойства и получение. <i>Практическое занятие:</i> Сложные липиды. Строение и свойства. <i>Практическое занятие:</i> Неомыляемые липиды. Биологическая роль. <i>Практическое занятие:</i> Нуклеиновые кислоты.
5.	ОК-1 ОПК-7 ПК-18	Химические нанотехнологии в стоматологии.	<i>Лекция.</i> Пломбировочные материалы <i>Лекция.</i> Ортопедические, хирургические и имплантационные материалы в стоматологии. <i>Практическое занятие:</i> Виды материалов для постоянных пломб. <i>Практическое занятие:</i> Оттисковые материалы и стоматологические сплавы.

3.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1	Биологическая химия – биохимия полости рта	+	+	+	+	+

3.3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины			Л	ПЗ	ЛЗ	Сем	СРС	Всего часов
1	2			3	4	5	6	7	8
1	Основы строения и реакционной способности органических соединений			-	8	-	-	4	12
2	Общие закономерности реакционной способности органических соединений как химическая основа их биологического функционирования.			-	12	-	-	8	20
3	Окислительно-восстановительные реакции в организме.			2	6	-	-	6	14
4	Биополимеры и их структурные компоненты			12	24	-	-	10	46
5	Химические нанотехнологии в стоматологии			4	4	-	-	8	16
	Вид промежуточной аттестации:	экзамен	контактная работа						3
			самостоятельная работа						33
	Итого:			18	54	-	-	36	144

3.4. Тематический план лекций

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Содержание лекций	Трудоемкость (час)	
				1 сем.	2 сем.
1	2	3	4	5	6
1	3	Окислительно-восстановительные реакции в организме	Особенности окисления и восстановления в органических молекулах. Окисление и восстановление в организме. Ферменты и кофакторы. Строение и механизм действия НАД и ФАД. Пероксидное окисление высших жирных карбоновых кислот.		2
2	4	Аминокислоты, классификация и свойства. Важнейшие биологические реакции.	Аминокислоты, входящие в состав белков. Строение. Номенклатура. Стереизомерия. Кислотно-основные свойства, биполярная структура. Классификация по химической природе радикала, по кислотно-основным свойствам. Реакции восстановительного аминирования и трансаминирования. Пиридоксальевый катализ. Химические свойства α -аминокислот: этерификация, ацилирование, образование иминов. Реакции окислительного дезаминирования и гидроксиглирования. Декарбоксилирование α -аминокислот - путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов	2	

3	Пептиды. Белки. Строение и свойства.	Пептиды. Строение и свойства пептидной группы. Номенклатура. Уровни организации белковой молекулы, природа связи. Качественные реакции на аминокислоты в составе белков.	2	
4	Моносахариды, классификация, строение, свойства.	Углеводы. Моносахариды. Классификация. Открытые и циклические формы. Цикло-оксо-таутомерия. Строение наиболее важных представителей пентоз, гексоз, дезоксисахаров. О- и N-гликозиды. Окисление моносахаридов. Восстановительные свойства альдоз. Аскорбиновая кислота. Восстановление моносахаридов. Взаимопревращение альдоз и кетоз.	2	
5	Дисахариды. Строение, свойства. Важнейшие полисахариды.	Дисахариды: мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Строение, восстановительные свойства. Классификация. Открытые и циклические формы. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты. формы. Цикло-оксо-таутомерия.	2	
6	Липиды. Строение и свойства	Липиды. Омыляемые липиды. Нейтральные липиды. Природные высшие жирные кислоты. Фосфолипиды. Фосфатидовые кислоты. Фосфатидилэтаноламин, фосфатидилсерин, фосфатидилхолин - структурные компоненты клеточных мембран. Сфинголипиды, гликолипиды. Неомыляемые липиды. Сопряженные полиены: каротиноиды, витамин А. Стероиды. Желчные кислоты. Стерины: холестерин, эргостерин. Стероидные гормоны: женские и мужские половые гормоны.	2	
7	Нуклеиновые кислоты	Биологически важные гетероциклические соединения. Гетероциклы с одним и несколькими гетероатомами(пиррол, пиридин, имидазол, пурин и пиримидин). Пиримидиновые и пуриновые основания. Лактим-лактаманная таутомерия.		2

			<p>Нуклеиновые кислоты. Комплиментарность нуклеиновых оснований. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Первичная структура нуклеиновых кислот. Фосфодиэфирная связь. Нуклеотидный состав РНК и ДНК. Понятие о вторичной структуре ДНК. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры.</p> <p>Полинуклеозидфосфаты – АТФ, ГТФ, ЦТФ. Строение, гидролиз. Макроэргические связи.</p>		
8	5	Пломбирочные материалы	Виды материалов для постоянных пломб: цементы, металлические материалы (амальгамы), полимерные материалы (акриловые, эпоксидные пластмассы, композиционные материалы); вкладки. Состав, свойства, применение		2
9	5	Ортопедические, хирургические и имплантационные материалы в стоматологии	<p>Оттисковые материалы: гипс, материалы на основе окиси цинка и эвгенола (гваякола).</p> <p>Эластичные оттисковые материалы (альгинатные оттисковые материалы). Силиконовые оттисковые материалы. Тиоколовые оттисковые материалы. Термопластичные оттисковые материалы. Базисные пластмассы.</p> <p>Стоматологические сплавы</p> <p>Сплавы на основе золота. Сплавы на основе серебра и палладия. Сплавы нержавеющей стали. Сплавы легкоплавких металлов. Сплавы на основе меди. Стоматологические фарфоровые массы. Материалы для изготовления дентальных имплантов.</p>		2
Итого:				10	8

3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Содержание практических (семинарских) занятий	Трудоемкость (час)	
				1 сем.	2 сем.
1	2	3	4	5	6
1	1	Классификация и номенклатура органических соединений. Пространственное строение.	<p>Общая характеристика и классификация органических соединений по: строению углеродной цепи, природе связи между атомами углерода, количеству и типу функциональных групп.</p> <p>Номенклатура органических соединений: заместительная, тривиальная,</p>	4	

			<p>радикально – функциональная. Основные правила международной систематической номенклатуры IUPAC. Конфигурация химических молекул. Энантиомеры. Проекционные формулы Фишера. Диастереомерия.</p>		
2	1	<p>Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Электронные эффекты заместителей.</p>	<p>Гибридизация. Ковалентная связь, ее типы и характеристики. Электроотрицательность атомов, полярность и поляризуемость связи. Сопряженные системы с открытой цепью сопряжения. Ароматические системы. Правило Хюккеля. Индуктивные и мезомерные эффекты. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.</p>	4	
3	2	<p>Реакционная способность алканов, алкенов, аренов.</p>	<p>Реакции радикального замещения с участием насыщенного атома углерода. Понятие о цепных процессах. Реакции радикального замещения при участии галогенов – галогенирование. Реакции радикального замещения при участии кислорода - пероксидное окисление. Необходимые условия для протекания данных реакций. Роль катализаторов в этих реакциях. Реакции электрофильного присоединения в молекулах алкенов: а) гидрирование; галогенирование; гидрогалогенирование; гидратация; б) механизм реакции A_E; роль катализаторов; в) правило Марковникова; г) особенности присоединения к молекулам с ЭА - заместителями при двойной связи. Реакции электрофильного замещения в ароматических системах: а) механизм реакций галогенирования и алкилирования ароматических соединений: π - и σ – комплексы; б) ориентирующее действие заместителей в ароматическом кольце и их влияние на реакционную способность в реакциях S_E</p>	4	

4	2	<p>Реакции нуклеофильного замещения и элиминирования у насыщенного атома углерода.</p> <p>Реакции нуклеофильного присоединения в альдегидах и кетонах.</p>	<p>Общая характеристика и медико-биологическое значение насыщенных соединений: галогенопроизводных; спиртов и их производных; тиолов и их производных; аминов.</p> <p>Общие закономерности протекания реакций нуклеофильного замещения и элиминирования у насыщенного атома углерода: реакционная способность реагента (нуклеофильность); химическая природа уходящей группы; специфические особенности структуры субстрата.</p> <p>Общая характеристика реакционной способности карбонильных соединений.</p> <p>Зависимость реакционной способности альдегидов и кетонов от распределения электронной плотности в их молекулах.</p> <p>Реакции нуклеофильного присоединения: механизм, условия и биологическое значение реакций взаимодействия альдегидов и кетонов с водой, спиртами, тиолами, аминами, гидридами металлов; реакции альдольной конденсации.</p>	4	
5	2	<p>Реакции нуклеофильного замещения в карбоновых кислотах.</p>	<p>Классификация и номенклатура карбоновых кислот: формулы и названия некоторых представителей.</p> <p>Электронное строение карбоксильной группы, реакционные центры в молекулах карбоновых кислот и их производных.</p> <p>Основные этапы реакций нуклеофильного замещения с участием карбоновых кислот и их производных.</p> <p>Реакция этерификации: механизм реакции, роль кислотного катализа.</p> <p>Функциональные производные карбоновых кислот: сложные эфиры, сложные тиоэфиры, амиды, ангидриды, галогенангидриды, нитрилы.</p> <p>Гидролиз функциональных производных карбоновых кислот. Кислотный и щелочной катализ.</p> <p>Биологически важные реакции с участием производных карбоновых кислот – сложных тиоэфиров, ацилфосфатов.</p>	4	

6	3	<p>Окислительно-восстановительные реакции в организме</p> <p>Защита разделов 1-3.</p>	<p>Медико-биологическое значение реакций окисления и восстановления органических соединений.</p> <p>Особенности окислительно-восстановительных процессов в организме.</p> <p>Участие в окислительно-восстановительных процессах и принцип действия системы $\text{НАД}^+ - \text{НАДН} + \text{H}^+$ Участие в окислительно-восстановительных процессах и принцип действия системы $\text{ФАД} - \text{ФАДН}_2$</p> <p>Активные формы кислорода, их образование и обезвреживание. Медико-биологическое значение.</p> <p>Пероксидное окисление ненасыщенных жирных кислот: механизм нейтрализации пероксидов жирных кислот, значение в процессах нормальной жизнедеятельности и в развитии патологии.</p> <p>Классификация и номенклатура, электронные эффекты, кислотность и основность, стереоизомерия, реакционная способность органических соединений.</p>	4	2
7	4	<p>Аминокислоты. Строение и свойства. Важнейшие биологические реакции.</p>	<p>Типы классификации α - аминокислот, входящих в состав белка.</p> <p>Стереоизомерия. Кислотно-основные свойства.</p> <p>Химические свойства α - аминокислот.</p> <p>Биологически важные реакции α - аминокислот. Пиридоксальный катализ.</p>		2
8	4	<p>Пептиды. Белки. Качественные реакции на аминокислоты и белки.</p>	<p>Пептидная связь.</p> <p>Пептидная группа и ее основные характеристики.</p> <p>Наименование пептидов.</p> <p>Особенности образования зарядов у пептидов разного состава при растворении в воде.</p> <p>Изоэлектрическая точка пептида.</p> <p>Структурная организация белковой молекулы: сущность, стабилизирующие связи.</p> <p>Глобулярные и фибриллярные белки. Влияние аминокислотной последовательности на тип белковой молекулы. Растворимость белков. Влияние аминокислотной последовательности на растворимость.</p>		2

			Качественные реакции на белки и на α -аминокислоты в их составе.		
9	4	Моносахариды. Строение и свойства. Качественные реакции.	Классификация моносахаридов: по длине углеродной цепи; по характеру карбонильной группы. Стереои́зомерия моносахаридов: энантиомеры, э́пимеры. Биологическое значение. Цикло-оксо-таутомерия моносахаридов. Проекционные формулы Фишера и циклические формулы Хеуорса, номенклатура циклических форм и явление мутаротации. Химические свойства моносахаридов: образование гликозидов; алкилирование и ацилирование; окисление и восстановление.		2
10	4	Дисахариды. Строение и свойства. Качественные реакции.	Восстанавливающие дисахариды: мальтоза, целлобиоза, лактоза. Химическое строение, номенклатура, циклооксо-таутомерия, восстановительные свойства. Невосстанавливающий дисахарид сахароза. Состав, строение, номенклатура.		2
11	4	Важнейшие полисахариды. Строение и свойства. Качественные реакции Защита разделов «Аминокислоты. Белки. Углеводы»	Гомополисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Структурный состав, типы гликозидных связей. Гетерополисахариды соединительной ткани: хондроитинсульфат, гиалуроновая кислота. Структурный состав, типы связей, физиологические функции. Аминокислоты. Пептиды. Белки. Моносахариды, дисахариды, полисахариды.		2

			материалы. Силиконовые оттисковые материалы. Тиоколовые оттисковые материалы. Термопластичные оттисковые материалы. Базисные пластмассы. Стоматологические сплавы Сплавы на основе золота. Сплавы на основе серебра и палладия. Сплавы нержавеющей стали. Сплавы легкоплавких металлов. Сплавы на основе меди. Стоматологические фарфоровые массы. Материалы для изготовления дентальных имплантов.		
ИТОГО				26	28

3.6. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	Основы строения и реакционной способности органических соединений	Реферат (портфолио) Подготовка к занятиям Подготовка к текущему и промежуточному контролю	4
2		Общие закономерности реакционной способности органических соединений как химическая основа их биологического функционирования.	Реферат (портфолио) Подготовка к занятиям Подготовка к текущему и промежуточному контролю	8
3		Окислительно-восстановительные реакции в организме.	Реферат (портфолио) Подготовка к занятиям Подготовка к текущему и промежуточному контролю	6
Итого часов в семестре:				18
1	2	Биополимеры и их структурные компоненты	Реферат (портфолио) Подготовка к занятиям Подготовка к текущему и промежуточному контролю	10
2		Химические нанотехнологии в стоматологии.	Реферат (портфолио) Подготовка к занятиям Подготовка доклада Подготовка к текущему и промежуточному контролю	8
Итого часов в семестре:				18
Всего часов на самостоятельную работу:				36

3.7. Лабораторный практикум – не предусмотрен учебным планом.

3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ – не предусмотрены учебным планом.

Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины

4.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Основы биоорганической химии: учебно-методическое пособие для аудиторных работ студентов 1 курса лечебного и педиатрического факультетов / Сост. И.В. Горева, С.А. Куклина, Е.А. Серкина, Н.Л. Зобнина. – Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2018.

2. Портфолио «Основы биоорганической химии».

Содержание портфолио:

Раздел 1. Основы строения и реакционной способности органических соединений.

1.1. Классификация и номенклатура органических соединений.

1.2. Стереоизомерия органических соединений. Энантиомеры.

Раздел 2. Окислительно-восстановительные реакции в организме.

2.1. Окислительно-восстановительные процессы с участием органических веществ. Работа активных центров коферментов.

Раздел 3. Биополимеры и их структурные компоненты

3.1. Аминокислоты (кислотно-основные свойства, механизм реакций декарбоксилирования, трансаминирования, окислительного дезаминирования).

3.2. Пептиды. Белки.

3.3. Углеводы

- моносахариды (стереоизомерия, цикло-оксо-таутомерия)

- ди- и полисахариды (состав, структура, тип связей)

3.4. Липиды

- омыляемые липиды

- стероиды

3.5. Нуклеиновые кислоты.

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

4.2.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Биоорганическая химия: учебник	Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015	30	ЭБС Консультант студента

4.2.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Общая и биоорганическая химия: учебник для студентов учреждений высш. мед.проф. образования. 2-е изд.	В. А. Попков, А. С. Берлянд	М.: Академия, 2011	40	-
2	Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям: учеб.пособие для студентов	Н. А. Тюкавкина.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.	-	ЭБС Консультант студента
3	Биоорганическая химия: иллюстрированное справочное пособие для самостоятельной подготовки студентов	Власова Л.В.	ГОУ ВПО "Кировская ГМА Росздрава" -	10	ЭБС Кировского ГМУ

			Киров, 2012.		
4	Биоорганическая химия: метод. руководство для самост. аудиторной работы студ.	Орлова О.Ю.	Киров, 2009	20	ЭБС Кировского ГМУ

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

panfilushkinaov.ucoz.ru- Образовательный сайт для студентов

<http://hemi.wallst.ru/>

Основы химии. Электронный учебник. Образовательный сайт для школьников. Автор сайта – А.В. Мануйлов, доцент кафедры органической химии Новосибирского государственного университета.

Органическая химия [Электронный ресурс]: пособие для поступающих в вуз / Лучинская М.Г., Жидкова А.М., Дроздова Т.Д. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970417287.html>

4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине), программного обеспечения и информационно-справочных систем

Для осуществления образовательного процесса используются:

1) Презентации

2) Обучающие программы:

- <http://chemistry-chemists.com/forum/viewtopic.php?f=53&t=1096>

В учебном процессе используется лицензионное программное обеспечение:

1. Договор MicrosoftOffice (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный),

2. Договор MicrosoftOffice (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),

3. Договор MicrosoftOffice (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный).

4. Договор Windows (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный)

5. Договор Windows (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),

6. Договор Windows (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный),

7. Договор Антивирус KasperskyEndpointSecurity для бизнеса – Стандартный RussianEdition. 100-149 Node 1 yearEducationalRenewalLicense от 12.07.2018, лицензии 685В-МУ\05\2018 (срок действия – 1 год),

8. Автоматизированная система тестирования Indigo Договор № Д53783/2 от 02.11.2015 (срок действия бессрочный, 1 год технической поддержки),

Обучающиеся обеспечены доступом (удаленным доступом) к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам:

1) Научная электронная библиотека e-LIBRARY. Режим доступа: <http://www.e-library.ru/>.

2) справочно-поисковая система Консультант Плюс – ООО «КонсультантКиров».

3) «Электронно-библиотечная система Кировского ГМУ». Режим доступа: <http://elib.kirovgma.ru/>.

4) ЭБС «Консультант студента» - ООО «ИПУЗ». Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>.

5) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - ООО «НексМедиа». Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>.

6) ЭБС «Консультант врача» - ООО ГК «ГЭОТАР». Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/>

4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

В процессе преподавания дисциплины (модуля) используются следующие специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – каб. 1-320, 1-406.
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа – каб. № 1-502, 1-504, 1-506.
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций – 1-506
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – каб. 1-502, 1-504, 1-506.
- помещения для самостоятельной работы – читальный зал библиотеки (1 корпус)
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – каб. № 508б.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Процесс изучения дисциплины предусматривает: контактную (работа на лекциях и практических занятиях) и самостоятельную работу: оформление реферата (портфолио), подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Основное учебное время выделяется на актуализацию и систематизацию знаний, полученных на лекциях, формированию умений по решению ситуационных задач (расчетных и качественных), проведению химического эксперимента и анализу полученных результатов.

В качестве основных форм организации учебного процесса по дисциплине выступают классические лекционные и практические занятия (с использованием интерактивных технологий обучения), а также самостоятельная работа обучающихся.

При изучении учебной дисциплины обучающимся необходимо освоить практические умения по проведению химического эксперимента и оформлению результатов исследования.

При проведении учебных занятий кафедра обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (путем проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализа ситуаций и имитационных моделей, преподавания дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Лекции:

Классическая лекция. Рекомендуется при изучении тем: «Аминокислоты, классификация и свойства. Важнейшие биологические реакции», «Моносахариды, классификация, строение, свойства», «Дисахариды. Строение, свойства. Важнейшие полисахариды», «Липиды. Строение и свойства», «Нуклеиновые кислоты», «Ортопедические, хирургические и имплантационные материалы в стоматологии». На лекциях излагаются темы дисциплины, предусмотренные рабочей программой, акцентируется внимание на наиболее принципиальных и сложных вопросах дисциплины, устанавливаются вопросы для самостоятельной проработки. Конспект лекций является базой при подготовке к практическим занятиям, к экзамену, а также для самостоятельной работы.

Изложение лекционного материала рекомендуется проводить в мультимедийной форме. Смысловая нагрузка лекции смещается в сторону от изложения теоретического материала к формированию мотивации самостоятельного обучения через постановку проблем обучения и показ путей

решения профессиональных проблем в рамках той или иной темы. При этом основным методом ведения лекции является метод проблемного изложения материала.

Лекция-дискуссия - обсуждение какого-либо вопроса, проблемы, рассматривается как метод, активизирующий процесс обучения, изучения сложной темы, теоретической проблемы. Рекомендуется использовать при изучении тем: «Окислительно-восстановительные реакции в организме», «Пептиды. Белки. Строение и свойства», «Пломбировочные материалы».

Важной характеристикой дискуссии, отличающей её от других видов спора, является аргументированность. Обсуждая дискуссионную проблему, каждая сторона, оппонируя мнению собеседника, аргументирует свою позицию. Отличительной чертой дискуссии выступает отсутствие тезиса и наличие в качестве объединяющего начала темы.

Практические занятия:

Практические занятия по дисциплине проводятся с целью приобретения практических навыков в области проведения расчетов и выполнения химического эксперимента.

Практические занятия проводятся в виде собеседований, обсуждений, дискуссий в микрогруппах, отработки практических навыков при выполнении опытов, решения ситуационных задач, тестовых заданий.

Выполнение практической работы обучающиеся проводят как в устном, так и в письменном виде.

Практическое занятие способствует более глубокому пониманию теоретического материала учебного дисциплины, а также развитию, формированию и становлению различных уровней составляющих профессиональной компетентности обучающихся.

При изучении дисциплины используются следующие формы практических занятий:

- семинар традиционный по темам: «Номенклатура, классификация органических соединений. Пространственное строение», «Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Электронные эффекты заместителей», «Реакционная способность алканов, алкенов, аренов», «Реакции нуклеофильного замещения и элиминирования у насыщенного атома углерода», «Окислительно-восстановительные реакции в организме», «Сложные липиды. Строение и свойства», «Неомыляемые липиды. Биологическая роль», «Нуклеиновые кислоты», «Виды материалов для постоянных пломб», «Оттисчные материалы и стоматологические сплавы».

- лабораторно-практические занятия по темам: «Реакции нуклеофильного присоединения в альдегидах и кетонах», «Реакции нуклеофильного замещения в карбоновых кислотах», «Аминокислоты. Строение и свойства. Важнейшие биологические реакции», «Пептиды. Белки. Качественные реакции на аминокислоты и белки», «Моносахариды. Строение и свойства. Качественные реакции», «Дисахариды. Строение и свойства. Качественные реакции», «Важнейшие полисахариды. Строение и свойства. Качественные реакции», «Омыляемые липиды. Строение, свойства и получение».

Самостоятельная работа:

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку по всем разделам дисциплины «Биоорганическая химия и химические нанотехнологии в стоматологии» и включает: составление и оформление портфолио, подготовка к занятию, подготовка доклада, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Биоорганическая химия и химические нанотехнологии в стоматологии» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры. Во время изучения дисциплины обучающиеся (под контролем преподавателя) самостоятельно проводят практическую часть работы, решают расчетные и качественные задачи, оформляют отчеты по проведенным опытам, интерпретируют результаты исследования и представляют их на занятиях.

Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность. Самостоятельная работа при выполнении практической работы способствует формированию навыков проведения исследовательского эксперимента, аккуратности и дисциплинированности.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, собеседованием.

Написание портфолио способствуют формированию навыков использования учебной и научной литературы, глобальных информационных ресурсов, способствует формированию

клинического мышления. Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, собеседованием.

Текущий контроль освоения дисциплины проводится в форме собеседования по ситуационным задачам, тестирования письменного, защиты разделов, оценки портфолио, приема практических навыков.

В конце изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация с использованием компьютерного тестирования, собеседования по ситуационным задачам, приема практических навыков.

Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (приложение А)

Изучение дисциплины следует начинать с проработки данной рабочей программы, методических указаний, прописанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Успешное изучение дисциплины требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой, Интернет-ресурсами.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесобразное планирование рабочего времени позволяют обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Основной формой промежуточного контроля и оценки результатов обучения по дисциплине является экзамен. На экзамене обучающиеся должны продемонстрировать не только теоретические знания, но и практические навыки, полученные на практических занятиях.

Постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы дисциплины - залог успешной работы и положительной оценки.

Подробные методические указания к практическим занятиям и внеаудиторной самостоятельной работе по каждой теме дисциплины представлены в приложении А.

Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (приложение Б)

Оценочные средства – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

ОС как система оценивания состоит из следующих частей:

1. Перечня компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
2. Показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.
3. Типовых контрольных заданий и иных материалов.
4. Методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в приложении Б.

Приложение А к рабочей программе дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

«Биоорганическая химии и химические нанотехнологии в стоматологии»

Специальность 31.05.03 Стоматология,
Направленность (профиль) ОПОП – Стоматология

Раздел 1. Основы строения и реакционной способности органических соединений.

Тема 1.1: Номенклатура, классификация органических соединений. Пространственное строение.

Цель:

Обобщить и систематизировать знания об основных классах органических соединений и основных принципах номенклатуры органических соединений. Выработать навыки использования положений и правил стереоизомерии для описания пространственного строения биологически активных соединений.

Задачи:

- рассмотреть основные принципы классификации органических соединений
- совершенствовать знания о правилах систематической номенклатуры IUPAC
- рассмотреть основы радикально-функциональной и тривиальной номенклатуры
- сформировать навык использования правил систематической номенклатуры при наименовании биологически активных природных и синтетических соединений
- систематизировать и углубить знания о стереоизомерии
- сформировать знания о конфигурационной и конформационной стереоизомерии.

Обучающийся должен знать:

- Основные положения теории строения органических соединений А.М. Бутлерова.
- Основные классы органических соединений
- Правила заместительной (систематической), радикально-функциональной, тривиальной номенклатуры отдельных классов органических веществ.
- Принципы классификации органических соединений по строению углеродного скелета и наличию функциональных групп.
- понятие стереоизомерия, её виды (оптическая, геометрическая), сущность
- понятие «ассиметричный атом», «энантиомер», «диастереомер», их биологическую значимость

Обучающийся должен уметь:

- в соответствии с правилами международной (систематической) номенклатуры называть природные и синтетические соединения, интермедиаты обмена веществ в живом организме и лекарственные препараты
- составлять структурные формулы органических соединений по их номенклатурным названиям, классифицировать органическое соединение по строению углеродного скелета и функциональным группам
- составлять формулу органического вещества, указывать ассиметричный атом в его составе
- отображать пространственное строение органического вещества с помощью формул Фишера

Обучающийся должен владеть:

- правилами международной (систематической) номенклатуры органических соединений
- навыком составления структурных формул органических веществ по их названиям
- навыком составления формул Фишера
- навыками определения принадлежности веществ к L или D-стереоизомерам

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Что является предметом изучения биоорганической химии?
2. Какие вещества называются органическими?
3. Почему количество органических веществ превышает количество неорганических соединений?
4. Сформулируйте принципы, лежащие в основе классификации органических соединений
5. Приведите примеры формул соединений с разным строением углеродного скелета (предельных, непредельных и ароматических).
6. Что называется функциональной группой? Приведите примеры соединений с одной, двумя одинаковыми и разными функциональными группами.
7. Пространственное строение органических веществ. Виды и сущность стереоизомерии
8. Оптическая изомерия, как вид стереоизомерии: сущность, примеры, биологическая роль.

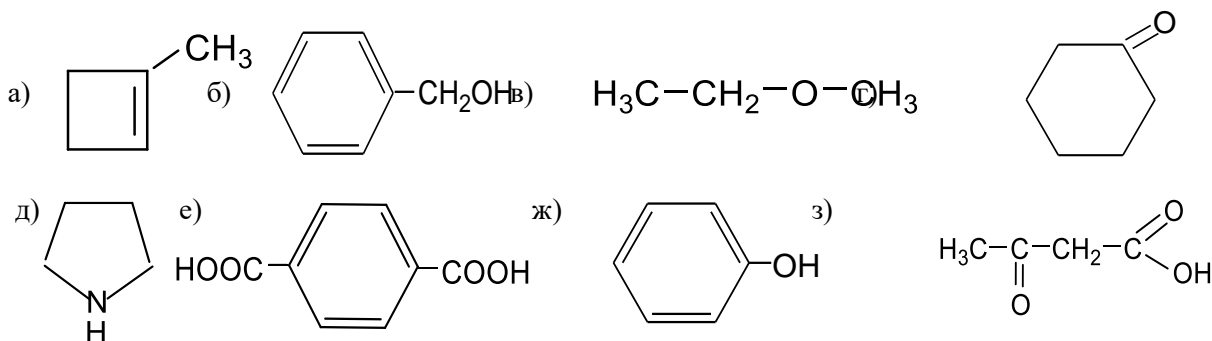
2. Практическая работа.

- 1) Сделать практическую работу - решить практические задания и разобрать обучающие задачи
- 2) Цель работы: овладеть навыками классификации органических соединений по строению углеродной цепи и по функциональным группам; научиться давать название по международной номенклатуре. Овладеть навыками написания проекционных формул Ньюмена, Фишера.
- 3) Методика проведения работы:
 1. По алгоритму уметь давать классификацию органических соединений.
 2. По методическому пособию разобрать виды номенклатур.
 3. По алгоритму научиться давать название по международной номенклатуре .
 4. Рассмотреть конформации Ньюмена
 5. По алгоритму составить формулы Фишера. Определить принадлежность к D- или L-энантиомерам.

3. Решить ситуационные задачи

1. Охарактеризуйте предложенные вещества:

- 1) по типу углеродного скелета и природе связи между атомами углерода,
- 2) по количеству функциональных групп.



2. Напишите структурные формулы соединений, названия которых приведены по заместительной номенклатуре:

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| а) 2-аминопропановая кислота | г) бутандиовая кислота |
| б) 2-аминоэтанол | д) 3- этилбензальдегид |
| в) 3- меркаптопропандиол-1,2 | е) циклогексанол |

3. Изобразите формулу Фишера:

- а) энантиомеры 2-аминопропановой кислоты (аминокислота аланин)
- б) L-изомера 2-амино-3-фенилпропановой кислоты (аминокислота фенилаланин),
- в) D-изомера 2-аминобутановой кислоты;
- г) L- изомера 2-меркаптопропаналя

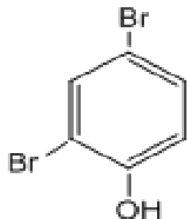
Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1. Оформите в тетради
 - а) Схему классификации органических соединений
 - б) Таблицу основных классов органических соединений по образцу

Класс веществ	Общая формула	Функциональная группа	Пример
Углеводороды	R - H	- H	CH ₃ - CH ₃ этан
галогенопроизводные	R - Hal	(- F, Cl, Br, J)	CH ₃ - J йодметан

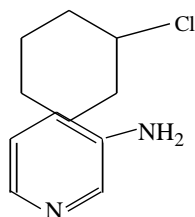
2. В приведенных органических соединениях подчеркнуть функциональные группы и определить:
 - 1) тип углеродного скелета;
 - 2) класс соединения;

а) CH₃ - CH = CH - COOH; б)

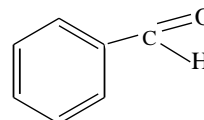


г)

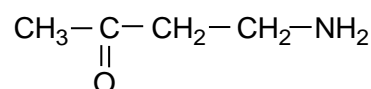
д)



в)



е)



3. Укажите ассиметричный атом углерода в молекуле 2-гидроксипентандиовой (яблочной) кислоты. Изобразите с помощью формул Фишера её L- и D-изомер. Как называются эти два изомера.

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. - М.: ГЭОТАР Медиа. - 2015. - 527 с.

Дополнительная:

1. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям: учеб.пособие для студентов М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 168с.
2. Общая и биоорганическая химия: учебник для студентов высшего медицинского проф. образования /ред . Попков В.А., Берлянд А.С./ – 2011. – 368с.
3. Биоорганическая химия: иллюстрированное справочное пособие для самостоятельной подготовки студентов /сост. Власова Л.В./ - ГОУ ВПО "Кировская ГМА Росздрава" - Киров, 2012.

Тема 1.2: Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Электронные эффекты заместителей.

Цель:

Систематизировать и углубить знания о природе связи в молекулах органических веществ и взаимном влиянии атомов, как ключа к пониманию реакционной способности биологически важных соединений, определяющих их биологические и физиологические функции.

Задачи:

- систематизировать знания о природе химической связи в органических веществах, образовании σ- и π-связей.

- рассмотреть системы разным типом сопряжения: открытая, замкнутая.

- рассмотреть на конкретных примерах возникновение индуктивного и мезомерного эффектов (перераспределение электронной плотности по σ и π-связи), их свойства.

- раскрыть причинно-следственную связь между электронным влиянием группы атомов в составе органического вещества и реакционной способностью вещества, раскрыть понятие «электронодонор» и «электроакцептор».

Обучающийся должен знать:

- основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова

- правила систематической номенклатуры IUPAC

- определение, виды и механизм образования ковалентной связи, понятие «электроотрицательность»,

гибридизация атома углерода

- природу индуктивного и мезомерного эффектов как перераспределение электронной плотности
- понятие «сопряжение», виды сопряженных систем
- электронное влияние функциональных групп на молекулу органического вещества, его реакционную способность.

Обучающийся должен уметь:

- составлять формулу органического соединения, исходя из названия по международной номенклатуре

- грамотно отображать электронное влияние групп атомов в составе органического вещества
- на основании электронного влияния определять характер заместителя
- на основании влияния заместителя предсказывать реакционную способность соединения.

Обучающийся должен владеть:

- навыками составления химических формул органических соединений
- навыками определения знаков электронных эффектов и прогнозирования влияния заместителей
- правилами перераспределения электронной плотности в заместителях

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Понятие «электроотрицательность», виды ковалентной связи.
2. Механизмы образования ковалентной полярной связи.
3. Индуктивный эффект, его свойства.
4. Механизм образования π -связи, понятие «сопряжение», виды сопряженных систем.
5. Мезомерный эффект, его свойства.
6. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.

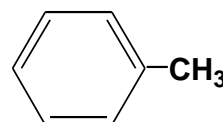
2. Практическая работа.

- 1) Сделать практическую работу - разобрать обучающие задачи
- 2) Цель работы: овладеть навыками определения характера заместителя
- 3) Методика проведения работы:
 1. Определить заместителя.
 2. Определить тип сопряжения
 3. Определить индуктивный эффект
 4. Определить мезомерный эффект
 5. Определить характер заместителя

3. Решить ситуационные задачи

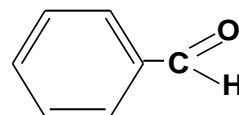
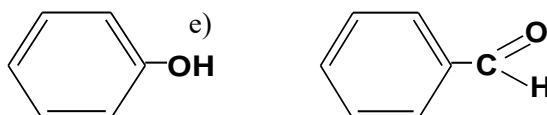
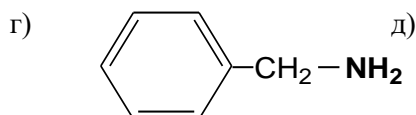
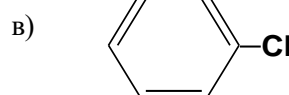
1. Используя шкалу электроотрицательности, укажите направление полярности связей и знак индуктивного эффекта выделенных заместителей:

- а) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ б) $\text{CH}_3\text{-NH}_2$ в) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$ г)

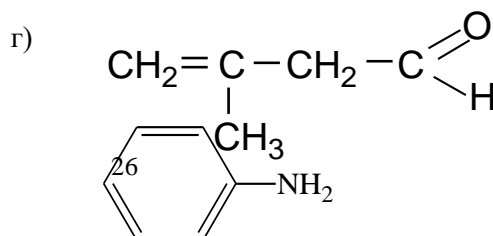
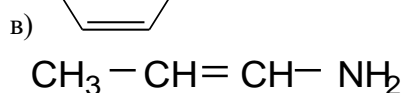
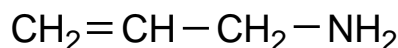
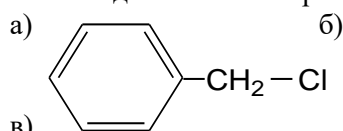


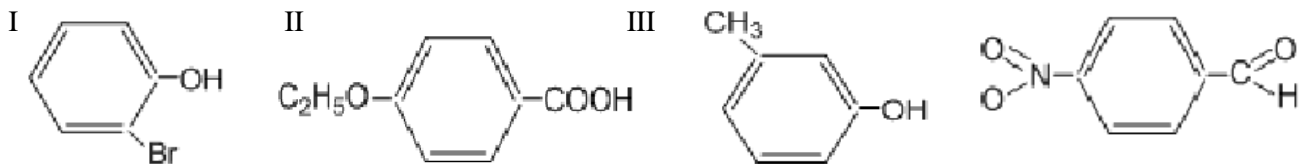
2. Графически (изогнутыми стрелками) укажите мезомерный эффект выделенных заместителей и определите его знак:

- а) $\text{CH}_3\text{-OH}$ б) $\text{H}_2\text{C=CH-CHO}$



3. Укажите вид и знак электронных эффектов заместителей, какой характер носят заместители в каждом из этих соединений: электронодонорный или электроноакцепторный?





Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Тюкавкина Н.А., Бауков. Ю.И. Биоорганическая химия. - М.: ГЭОТАР Медиа. - 2015. - 527 с.

Дополнительная:

1. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям: учеб.пособие для студентов М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 168с.
2. Общая и биоорганическая химия: учебник для студентов высшего медицинского проф. образования /ред . Попков В.А., Берлянд А.С./ – 2011. – 368с.
3. Биоорганическая химия: иллюстрированное справочное пособие для самостоятельной подготовки студентов /сост. Власова Л.В./ - ГОУ ВПО "Кировская ГМА Росздрава" - Киров, 2012.

Раздел 2. Общие закономерности реакционной способности органических соединений как химическая основа их биологического функционирования.

Тема 2.1: Реакционная способность алканов, алкенов, аренов.

Цель: Систематизировать и углубить знания о процессах с участием свободных радикалов и электрофильных частиц в углеводородах и углеводородных радикалах как моделей реакций, протекающих в организме и используемых при синтезе лекарственных веществ.

Задачи:

- систематизировать знания о реакционной способности насыщенных, ненасыщенных и ароматических углеводородов
- ввести понятия «субстрат» и «реагент»
- рассмотреть наиболее характерные типы реакций в насыщенных, ненасыщенных и ароматических углеводородах как модели химических реакций, протекающих в организме
- раскрыть основные стадии свободнорадикального замещения на примере реакций галогенирования и пероксидного окисления
- раскрыть основные стадии реакций с участием электрофильных частиц в углеводородах
- рассмотреть ориентирующее действие заместителей в ароматическом кольце в реакциях электрофильного замещения
- обучить прогнозировать реакционную способность биоорганических соединений в зависимости от строения субстратов, а также при синтезе лекарственных веществ.

Обучающийся должен знать:

- классификацию углеводородов по природе связи между атомами углерода
- основные типы реакций алканов, алкенов, аренов, механизм образования реакционных частиц
- механизм реакции радикального замещения в алканах на примере реакций галогенирования и пероксидного окисления
- формулировку правила Марковникова
- электронное влияние групп атомов в молекуле органического вещества
- электронное влияние групп атомов в молекуле производного бензола,
- основные стадии реакций с участием производных бензола, условия их протекания, роль катализаторов
- влияние заместителей на π-связи в молекуле бензола, ориентирующее действие в ароматическом кольце.

Обучающийся должен уметь:

- записывать уравнение химической реакции, определять субстрат и реагент, реакционный центр в составе субстрата
- по строению субстрата предполагать направление и тип реакции
- графически отображать влияние заместителя на π-связь в алкенах и аренах
- указывать продукты взаимодействия и условия протекания реакции.
- называть органические соединения согласно правилам международной номенклатуры IUPAC

Обучающийся должен владеть:

- навыками написания формул органических веществ и реакций с их участием
- правилами номенклатуры IUPAC органических соединений
- правилами ориентирующего действия заместителей в алкенах и аренах.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Классификация реакций в органической химии, понятие «субстрат» и «реагент»
2. Углеводороды как класс органических соединений: классификация, природа связей.
3. Особенность строения и реакционной способности алканов: реакции галогенирования, нитрования, элиминирования. Механизм реакции радикального замещения на примере галогенирования, региоселективность реакции.
4. Механизм реакции пероксидного окисления алканов. Медико-биологическое значение реакции.
5. Реакции электрофильного присоединения в алкенах: гидрогалогенирование, гидратация, галогенирование. Механизм реакции, роль ЭА-заместителя при двойной связи.
6. Строение бензола как простейшего представителя ароматических углеводородов. Понятие ароматичность, правило Хюккеля
7. Основные направления реакций электрофильного замещения: нитрование, сульфирование, алкилирование, галогенирование. Стадии реакций электрофильного замещения и образование электрофильной частицы.
8. Ориентирующее действие заместителей в ароматическом кольце и их влияние на реакционную способность в реакциях S_E .

2. Практическая работа

- 1) Сделать практическую работу - разобрать обучающие задачи
- 2) Цель работы: овладеть навыками написания уравнений реакций
- 3) Методика проведения работы
 1. Определить субстрат
 2. Определить реагент
 3. Указать реакционные центры в субстрате и реагенте
 4. Указать тип и механизм реакции
 5. Назвать продукты реакции

3. Решить ситуационные задачи

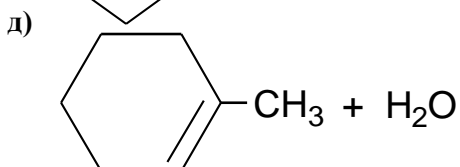
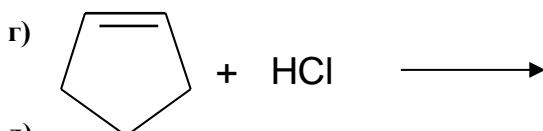
1. Реакции радикального замещения алканов и циклоалканов. Выполните анализ реакции:

- укажите субстрат, реагент;
 - выделите реакционный центр и обоснуйте его местоположение в субстрате;
 - приведите условия реакции, если требуется;
 - укажите механизм реакции;
 - назовите продукт.
- а) фотохимического хлорирования 3-метилпентана;
 - б) фотохимического хлорирования метилциклогексана;
 - в) этилбензола с бромом при облучении УФ – светом;
 - г) пероксидного окисления 2,2,4-триметилпентана.

2. Напишите уравнения приведенных ниже реакций.

Выполните анализ реакции:

- укажите субстрат, реагент;
 - выделите реакционный центр и обоснуйте его местоположение, показав распределение электронной плотности в субстрате;
 - приведите условия реакции, если требуется;
 - укажите механизм реакции;
 - назовите продукт.
- а) гидрохлорирование бутена -1;
 - б) гидробромирование пропеналя;
 - в) гидратация бутен-2-овой кислоты;

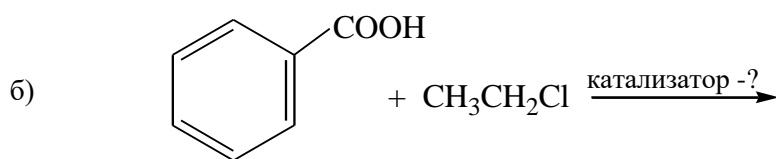
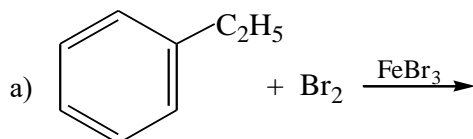




3. Напишите уравнения приведенных ниже реакций.

Выполните анализ реакции:

- укажите субстрат, реагент;
- выделите реакционный центр и обоснуйте его местоположение, показав распределение электронной плотности в субстрате;
- приведите условия реакции, если требуется;
- укажите механизм реакции;
- назовите продукт.



Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Углеводороды как класс органических веществ: классификация по строению углеродной цепи и характеру связи между атомами углерода

2. Реакции радикального замещения (S_R) с участием насыщенного атома углерода:

а) механизм галогенирования и пероксидного окисления алканов;

б) понятие о цепном процессе.

3. Реакции электрофильного присоединения в молекулах алкенов (гидрирование; галогенирование; гидрогалогенирование; гидратация):

а) механизм реакции A_E ; роль катализаторов;

б) правило Марковникова;

в) особенности присоединения к молекулам с ЭА - заместителями при двойной связи.

4. Понятие «ароматичность», правило Хюккеля.

5. Строение бензола как простейшего представителя ароматических углеводородов

6. Стадии реакций электрофильного замещения на примере реакции галогенирования и алкилирования: π - и σ - комплексы.

7. ориентирующее действие заместителей в ароматическом кольце и их влияние на реакционную способность в реакциях S_E

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. По какому механизму происходит пероксидное окисление в алканах

а) A_R б) S_R в) S_E

2. Бутен-1 при облучении УФ с бромом образует

а) 1,2-дибромбутан б) 3-бромбутен-1 в) 4-бромбутен-1

3. Радикальной частице брома соответствует формула

а) Br^- б) Br^+ в) Br^\bullet

4. Электрофильной частице брома соответствует формула

а) Br^- б) Br^+ в) Br^\bullet

5. Соотнесите соединение и присоединение бромоводорода

1. аминоэтен А. согласно правила Марковникова

2. пропеналь Б против правила Марковникова

3. бутен-1

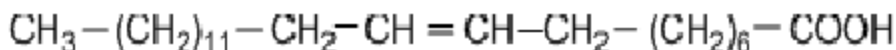
6. Реагентом в каталитических реакциях производных бензола является

- а) нуклеофил б) радикал в) электрофил
7. В реакции нитрования фенола продуктами являются
а) нитробензол и вода б) 3-нитрофенол в) 2-нитрофенол
8. Бензальдегид взаимодействует с этилбромидом. Продуктом реакции является
а) бромбензол и пропаналь в) 3-этилбензальдегид
б) 3-бромбензальдегид г) 4-этилбензальдегид
9. Соотнесите функциональную группу и её ориентирующее действие в бензольном кольце
- | | |
|---------------------------------|-------------------|
| 1. OH | А. мета-положение |
| 2. NO ₂ | Б. орто-положение |
| 3 COOH | В. пара-положение |
| 4 C ₂ H ₅ | |
10. Катализатор в реакциях с участием производных бензола необходим для .
а) активации субстрата
б) образования нуклеофильной частицы из субстрата
в) образования электрофильной частицы из реагента
4) *Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.*

1. Какой продукт получается в результате бромирования 2-метилбутана при облучении УФ-светом? Предскажите преобладающее направление реакции.

2. Бутен-1 взаимодействует с бромом при УФ-облучении. Продукт реакции обесцвечивает водный раствор перманганата калия. Объясните данный факт. Напишите уравнение происходящей реакции, назовите продукт

3. В состав сфингомиелинов нервных тканей входит нервоновая кислота.



Напишите схему реакции окисления нервоновой кислоты кислородом с образованием гидропероксидов.

4. При бромировании этилбензола замещение (в зависимости от условий) может происходить в ароматическом ядре и в насыщенном радикале боковой цепи. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия и механизм процесса. Почему замещение в радикале предпочтительнее у α- атома углерода?

5. Напишите реакцию гидратации акриловой (пропеновой) кислоты (рассмотрите распределение электронной плотности в акриловой кислоте и стабильность образующихся карбкатионов). Почему в данной реакции образуется β-гидрокси- а не α-гидроксипропионовая кислота?

6. При бромировании этилбензола замещение (в зависимости от условий) может происходить в ароматическом ядре и в насыщенном радикале боковой цепи. Напишите уравнения соответствующих реакций.

Укажите субстрат, реагент, реакционные центры в составе субстрата и образование радикальной и электрофильной частицы из молекулы брома. Почему радикальное замещение предпочтительнее у α- насыщенного атома углерода?

7. Напишите уравнение реакции нитрования бензойной кислоты. Укажите субстрат, реагент, реакционные центры в составе субстрата и образование электрофильной частицы.

8. Напишите уравнение реакции алкилирования фенола пропилбромидом в присутствии кислоты Льюиса. Укажите субстрат, реагент, реакционные центры в составе субстрата и образование электрофильной частицы

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Тюкавкина Н.А., Бауков. Ю.И. Биоорганическая химия. - М.: ГЭОТАР Медиа. - 2015. - 527 с.

Дополнительная:

1. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям: учеб.пособие для студентов М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 168с.
2. Общая и биоорганическая химия: учебник для студентов высшего медицинского проф. образования /ред . Попков В.А., Берлянд А.С./ . – 2011. – 368с.
3. Биоорганическая химия: иллюстрированное справочное пособие для самостоятельной подготовки студентов /сост. Власова Л.В./ - ГОУ ВПО "Кировская ГМА Росздрава" - Киров, 2012.

Тема 2.2: Реакции нуклеофильного замещения и элиминирования у насыщенного атома углерода.

Реакции нуклеофильного присоединения в альдегидах и кетонах.

Цель: Сформировать умение прогнозировать реакционную способность биоорганических соединений в реакциях нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода и элиминирования, происходящих в организме, в зависимости от строения субстрата. Систематизировать знания студентов о реакционной способности карбонильных соединений как основу понимания их роли в биохимических реакциях.

Задачи:

- рассмотреть основные стадии нуклеофильного замещения в соединениях, содержащих функциональную группу у насыщенного атома углерода
- раскрыть сущность реакций элиминирования в соединениях с насыщенным атомом углерода.
- рассмотреть особенности строения карбонильных соединений.
- установить причинно-следственную связь между природой заместителя и реакционной способностью карбонильного соединения
- изучить основные типы реакций с участием карбонильных соединений
- раскрыть медико-биологическое значение реакций данного типа.

Обучающийся должен знать:

- классификацию и номенклатуру органических соединений, классификацию реакций в органической химии, правила номенклатуры IUPAC
- понятие «электроотрицательность», свойства ковалентной связи: полярность и поляризуемость», «электрофильный» и «нуклеофильный центр»
- основные стадии моно- и бимолекулярного замещения в соединениях с насыщенным атомом углерода
- формулировку правила Зайцева
- медико-биологическую роль реакций нуклеофильного замещения и элиминирования у насыщенного атома углерода
- строение π -связи в карбонильном соединении, полярность и поляризуемость ковалентной связи, ,
- некоторые направления реакций с участием карбонильных соединений: присоединение аминов, циановодорода восстановление, окисление,
- основные стадии альдольной конденсации карбонильных соединений. Медико-биологическое значение
- правила техники безопасности в химической лаборатории

Обучающийся должен уметь:

- Составлять формулы органических соединений, записывать уравнения реакций
- обозначать реакционные центры в составе субстрата и реагента
- прогнозировать по строению субстрата направление протекания реакции замещения
- записывать основные стадии механизма нуклеофильного замещения
- проводить эксперимент согласно технике безопасности, проводить наблюдения и строить логически обоснованные выводы

Обучающийся должен владеть:

- правилами номенклатуры IUPAC
- навыками составления химических формул органических соединений и написания уравнений реакций с их участием.
- навыками определения субстрата и реагента в уравнениях реакций, обозначения реакционных центров
- прогнозирования направления реакции по механизму замещения или элиминирования
- навыками обращения с лабораторной посудой, оформления результатов эксперимента в виде протокола лабораторной работы

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Классы соединений, содержащие функциональную группу у насыщенного атома углерода. Реакционные центры в молекуле субстрата.
2. Основные стадии механизма нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода. Влияние особенностей строения субстрата на направление реакции замещения.
3. Медико-биологическое значение реакций.
4. Реакции элиминирования: условия и сущность протекания. Правило Зайцева.
5. Строение π -связи в карбонильных соединениях.
6. Основные стадии нуклеофильного присоединения, влияние заместителей на реакционный центр в молекуле субстрата, примеры реакций нуклеофильного присоединения, их медико-биологическое значение

7. Механизм реакции альдольной конденсации, медико-биологическая роль.

2. Практическая работа.

- 1) Сделать практическую работу - разобрать обучающие задачи
- 2) Цель работы: овладеть навыками написания уравнений реакций
- 3) Практическая работа № 1 «Йодоформная проба»

Цель работы: Ознакомиться с йодоформной пробой на кетоновые тела.

2) Методика выполнения работы

Щелочной раствор йода в присутствии карбонильных соединений образует осадок йодоформа белого цвета

3) Результаты оформлены в виде протокола с обозначением даты проведения, цели, краткого описания методики, уравнения реакции и наблюдаемых явлений.

4) Выводы отображают итог проделанной работы.

3. Решить ситуационные задачи

1. Укажите электрофильный центр субстрата и наибольший заряд δ^+ на нем

- а) этаналь б) 2,2,2-трихлорэтаналь в) метаналь г) пропанон-2

2. Укажите нуклеофильный центр реагента:

- а) HCN б) H₂O в) CH₃CH₂-OH г) CH₃-SH д) CH₃CH₂-NH₂

3. Напишите уравнения реакций образования полуацетала (с указанием субстрата, реагента, реакционного центра, типа реакции, условий, если необходимы):

а) пропаналя с метанолом

б) бензальдегида с этанолом;

в) пентаналь с этантиолом

г) образования циклического полуацетала из 2,3,4,5,пентагидроксигексаналя;

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

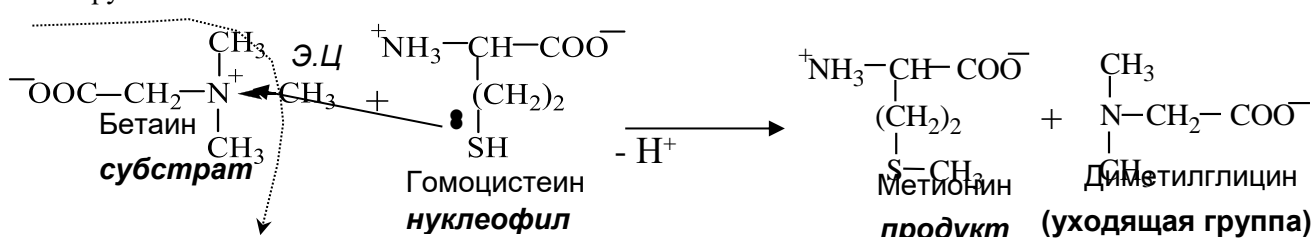
2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Общие закономерности протекания реакций нуклеофильного замещения и элиминирования у насыщенного атома углерода:

- реакционная способность реагента (нуклеофильность);
- химическая природа уходящей группы;
- специфические особенности структуры субстрата.

2. Рассмотрите ход протекания реакции S_N у насыщенного атома углерода (sp³-гибридизированного)

В процессе биосинтеза незаменимой α-аминокислоты метионина бетаин является донором метильной группы.



3. Общая характеристика реакционной способности карбонильных соединений (альдегидов и кетон).

4. Зависимость реакционной способности карбонильных соединений от распределения электронной плотности в их молекулах.

5. Механизм, условия протекания реакции карбонильных соединений с водой, спиртами, аминами, гидридами металлов. Биологическая роль процессов.

- альдольная конденсация и альдольное расщепление;
- йодоформная реакция, ее диагностическое значение.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. Получение диэтилового эфира из этанола относят к реакциям

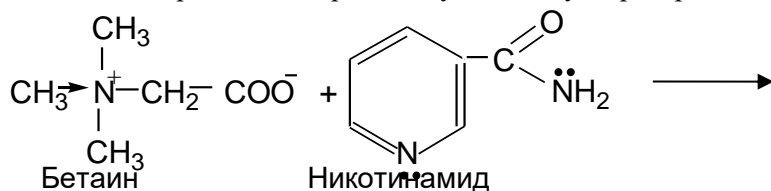
- а) S_R б) S_N в) S_E

2. Продуктом взаимодействия метанола и этиламина является

- а) метиламин и этанол

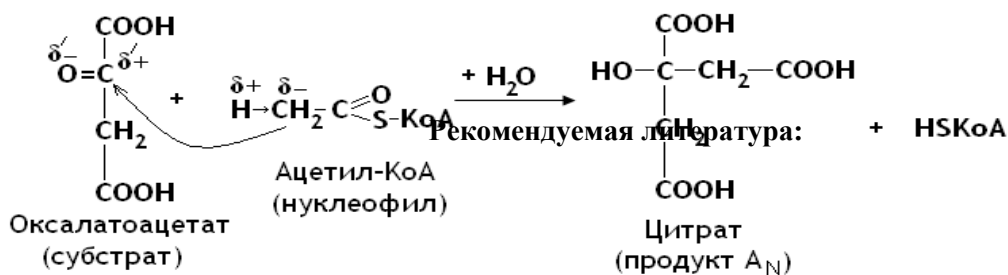
- б) метилэтиловый эфир и аммиак
 в) метилэтиламин и вода
3. Согласно правилу Зайцева в реакциях элимирования атом водорода отщепляется
 а) от менее гидрированного атома углерода
 б) от более гидрированного атома углерода
 в) зависит от условий реакции
4. Какие группы требуют кислотного катализатора в реакциях замещения
 а) OH в) Cl
 б) OPO₃H₂ г) NH₂
5. Бензиловый спирт вступает в реакцию. Соотнесите реагент и тип реакции
1. аммиак в кислой среде А. Элиминирование
 2. синильная кислота Б. Нуклеофильное замещение
 3. соляная кислота
 4. серная кислота при нагревании
6. Карбонильные соединения (альдегиды и кетоны) вступают в реакции
 а) S_R б) A_R в) S_N г) A_N
7. В какой реакции образуется полуацеталь
 а) пропаналь и бензоаль б) пропанол и бензоаль в) аммиак и бензоаль
8. Альдегиды в сравнении с кетонами
 а) более реакционноспособны в) зависит от условий
 б) менее реакционноспособны
9. Соотнесите реагент и продукт реакции с участием этанала
1. Синильная кислота А. Основание Шиффа (имин)
 2. Метиламин Б. Спирт
 3. Водород В. Карбоновая кислота
 4. Гидроксид меди (II) (нагрев) Г. Цианоспирт
10. OH-ион при альдольной конденсации
 а) активирует карбонильную группу
 б) активирует СН-кислотный центр
 в) способствует образованию непредельных альдегидов
- 4) Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

1. Напишите уравнение реакции, укажите субстрат, реагент и реакционные центры. Приведите механизм процесса.
 - а) получение аминокислоты (глицина) из хлоруксусной под действием аммиака.
 - б) получение дикаптола (лекарственное средство, применяемое для лечения острых и хронических отравлений соединениями тяжелых металлов) при взаимодействии меркаптида калия KSH и 2,3-дихлорпропанола-1
 - в) получение лакриматора бензилйодида из бензинового спирта в кислой среде.
2. Гидроксикислоты при нагревании в присутствии серной кислоты превращаются в непредельные кислоты. Напишите уравнение реакции дегидратации 2-гидроксипропановой (яблочной) кислоты. Назовите продукт реакции.
3. В приведенной реакции укажите субстрат, реагент. Предскажите ее ход



4. Напишите уравнение реакции, укажите субстрат, реагент и реакционные центры. Приведите механизм процесса.
 - а) получение полуацетала при взаимодействии пропионового альдегида и этанола в кислой среде
 - б) образование имина при взаимодействии этанала с метиламином
 - в) внутримолекулярная циклизация γ -гидроксимасляного альдегида
 5. Напишите схему альдольной конденсации бензальдегида и уксусного альдегида в присутствии гидроксида натрия. Опишите механизм реакции.
- Одной из стадий цикла Кребса является превращение щавелевоуксусной кислоты в лимонную. Этот процесс заключается в конденсации карбонильных соединений. Перепишите схему этой альдольной

конденсации.



Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Тюкавкина Н.А., Бауков. Ю.И. Биоорганическая химия. - М.: ГЭОТАР Медиа. - 2015. - 527 с.

Дополнительная:

1. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям: учеб.пособие для студентов М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 168с.
2. Общая и биоорганическая химия: учебник для студентов высшего медицинского проф. образования /ред . Попков В.А., Берлянд А.С./ . – 2011. – 368с.
3. Биоорганическая химия: иллюстрированное справочное пособие для самостоятельной подготовки студентов /сост. Власова Л.В./ - ГОУ ВПО "Кировская ГМА Росздрава" - Киров, 2012.

Тема 2.3: Реакции нуклеофильного замещения в карбоновых кислотах и их производных.

Цель:

Систематизировать знания о реакционной способности карбоновых кислот и их производных как основу понимания их биологической роли *кратко изложить цель изучения темы*

Задачи: - рассмотреть причинно-следственную связь между строением карбоксильной группой и реакционной способностью карбоновых кислот и их производных

- изучить механизм нуклеофильного замещения в производных карбоновых кислот
- раскрыть медико-биологическое значение реакций нуклеофильного замещения в карбоновых кислотах.

Обучающийся должен знать:

- формулы карбоновых кислот и названия их солей
- электронное строение карбоксильной группы, влияние заместителей в ней на реакционную способность соединений
- реакции с участием производных
- электронные эффекты заместителей, ЭД или ЭА влияние, сопряжение
- медико-биологическое значение некоторых производных карбоновых кислот и реакций нуклеофильного замещения.

Обучающийся должен уметь:

- составлять формулы органических соединений, составлять названия согласно правилам номенклатуры IUPAC
- записывать уравнения реакций с участием карбоновых кислот и их производных, - определять реакционные центры в их составе
- прогнозировать результат реакции нуклеофильного замещения в карбоновых кислотах и их производных

Обучающийся должен владеть:

- правилами номенклатуры IUPAC
- навыками составления формул органических веществ, уравнений реакций с указанием промежуточных соединений.

- навыком прогнозирования результатов реакций

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Классы органических соединений – производные карбоновых кислот.
2. Электронное строение карбоксильной группы, реакционные центры.

3. Реакция этерификации: основные этапы реакции, роль катализатора.
4. Реакции с участием производных карбоновых кислот, их медико-биологическое значение.

2. Практическая работа

- 1) Сделать практическую работу - разобрать обучающие задачи
- 2) Цель работы: овладеть навыками написания уравнений реакций
- 3) Методика проведения работы:
 1. Определить субстрат
 2. Определить реагент
 3. Указать реакционные центры в субстрате и реагенте
 4. Указать тип и механизм реакции
 5. Назвать продукты реакции

3. Решить ситуационные задачи

1. На примере пропионовой кислоты составьте формулы её производных (амида, галогенангидрида, сложного эфира, сложного тиоэфира, ангидрида), назовите их. Отметьте реакционный центр и замещаемую часть в составе вещества -субстрата

2. Напишите уравнения реакций, укажите субстрат, реагент, реакционные центры, замещаемую группу.

- а) образование этиллактата;
- б) взаимодействие ацетилкофермента А с метанолом;
- в) взаимодействия пропионилфосфата с аммиаком;
- г) кислотный гидролиз пропилбутаноата
- д) взаимодействие метилацетата и пропиламина

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) *Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.*

2) *Ответить на вопросы для самоконтроля*

1. Электронное строение карбоксильной группы.
2. Механизм реакций нуклеофильного замещения на примере реакции этерификации.
3. Производные карбоновых кислот: сложные эфиры, тиоэфиры, ангидриды, амиды – их биологическая роль.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. К производным карбоновых кислот относят

- | | | |
|--------------|--------------------|-------------------|
| а) пропаналь | б) пропионилхлорид | в) метилпропаноат |
|--------------|--------------------|-------------------|

2. Реакция между спиртом и карбоновой кислотой относится к реакциям

- | | | |
|--------------------|-----------------|---------------|
| а) перегруппировки | б) этерификации | в) невозможна |
|--------------------|-----------------|---------------|

3. Гидролиз сложного эфира необратим

- | | | |
|-------------------|---------------------|-----------------------------|
| а) в кислой среде | б) в щелочной среде | в) и в кислой, и в щелочной |
|-------------------|---------------------|-----------------------------|

4. Какие реакции в карбоновых кислотах идут за счет СН-кислотного центра

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| а) галогенирования с белым фосфором | б) этерификации |
| в) восстановления | г*) образование ацетоацетилКоА |

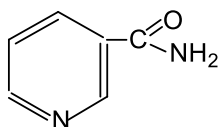
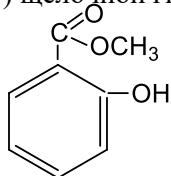
5. Масляная кислота вступает в реакцию. Соотнесите реагент и продукт взаимодействия

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| 1. Метанол | А. Бутират натрия |
| 2. Аммиак | Б. Формилбутират |
| 3. Муравьиная кислота | В. Метилбутират |
| 4. Гидроксид натрия | Г. Бутириламид |

4) *Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.*

1. Напишите уравнение реакции, укажите субстрат, реагент и реакционные центры. Приведите механизм процесса.

- а) получение метилсалицилата (анальгетик) метилового эфира салициловой кислоты
- б) взаимодействие этилацетата с водным раствором гидроксида калия (щелочной гидролиз)
- в) взаимодействие хлорангидрида уксусной кислоты с аммиаком
- г) щелочной гидролиз амида никотиновой кислоты (витамина РР)



Рекомендуемая литература:**Основная:**

1. Тюкавкина Н.А., Бауков. Ю.И. Биоорганическая химия. - М.: ГЭОТАР Медиа. - 2015. - 527 с.

Дополнительная:

1. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям: учеб.пособие для студентов М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 168с.
2. Общая и биоорганическая химия: учебник для студентов высшего медицинского проф. образования /ред . Попков В.А., Берлянд А.С./ . – 2011. – 368с.
3. Биоорганическая химия: иллюстрированное справочное пособие для самостоятельной подготовки студентов /сост. Власова Л.В./ - ГОУ ВПО "Кировская ГМА Росздрава" - Киров, 2012.

Раздел 3. Окислительно-восстановительные реакции в организме**Тема 3.1: Окислительно-восстановительные реакции в органических молекулах (НАД⁺ и ФАД)**

Цель: Сформировать знания особенностей окисления и восстановления органических соединений как при нормальной жизнедеятельности организма, так и при нарушении окислительно-восстановительного баланса.

Задачи:

- углубить знания об окислительно-восстановительных процессах
- раскрыть особенности протекания реакций данного типа при участии органических веществ
- рассмотреть структуру и механизм работы кофермента дегидрогеназ никотинамида и дегидрогеназ флавина

Обучающийся должен знать:

- классификацию и номенклатуру органических соединений
- окисление и восстановление как процессы передачи электронов
- гомолитический разрыв связей, понятие «свободные радикалы»
- особенности окисления и восстановления в организме
- строение и механизм действия кофактора дегидрогеназ НАД⁺ и ФАД, реакции с их участием
- медико-биологическое значение окислительно-восстановительных реакций **Обучающийся должен**

уметь:

- составлять формулы органических соединений
- составлять уравнение окислительно-восстановительных реакций с участием НАД⁺ и ФАД
- устанавливать причинно-следственную связь между строением субстрата и путем его превращения

Обучающийся должен владеть:

- навыком работы с литературой
- номенклатурой органических соединений согласно правилам IUPAC
- навыками определения доноров и акцепторов протонов в уравнениях реакций
- прогнозирования протекания окислительно-восстановительной реакции

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**1. Ответить на вопросы по теме занятия**

1. Понятие «окисление» и «восстановление» в органической химии
2. Участие в окислительно-восстановительных процессах и принцип действия системы «НАД⁺ - НАДН + Н⁺; «ФАД – ФАДН₂»;
3. Медико-биологическое значение реакций окисления и восстановления, особенности протекания ОВР в организме.

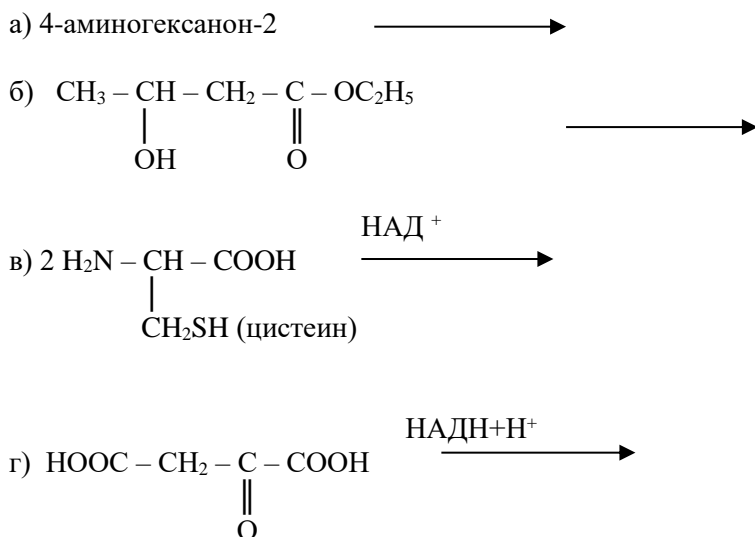
2. Практическая работа.

Выполнить практическую работу: «Окисление органических соединений».

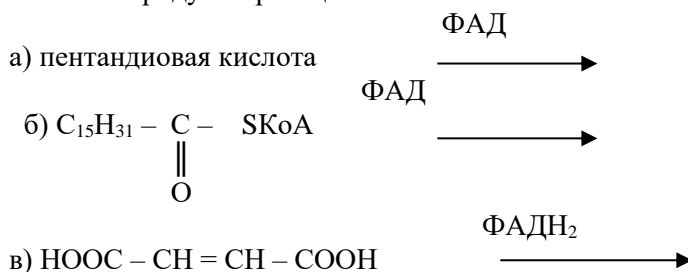
1. Цель работы: Познакомиться с реакциями окисления разных классов органических соединений: алкенов, ароматических соединений, спиртов, с пероксидным окислением.
2. Методика проведения работы: Проводится 1-2 опыта по выбору преподавателя демонстрационно.
3. Результаты оформляются в виде краткого отчета по каждому опыту, в котором указывается наблюдаемый внешний эффект, приводится уравнение реакции и делается краткий вывод.

3. Решить ситуационные задачи

1. Рассмотрите механизм окислительно-восстановительного действия системы с участием НАД⁺ – НАДН + Н⁺ в следующих реакциях, какие продукты получатся под действием коферментов оксидоредуктаз?



2. Рассмотрите механизм окислительно-восстановительного действия системы с участием ФАД – ФАДН₂, назовите продукты реакции



Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Медико-биологическое значение реакций окисления и восстановления органических соединений, особенности окислительно-восстановительных реакций в организме

2. Активные формы кислорода, их образование и обезвреживание.

3. Участие в окислительно-восстановительных процессах и принцип действия систем:

а) $\text{НАД}^+ \leftrightarrow \text{НАДН} + \text{H}^+$; б) $\text{ФАД} \leftrightarrow \text{ФАДН}_2$

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. Окисление органического соединения – это

- а) присоединение протонов и электронов от реагента
- б) присоединение протонов и электронов от кофермента
- в) отдача протонов и электронов коферменту

2. Кофермент НАД⁺ катализирует превращение в составе органического вещества

а) « $\text{C} = \text{O} \rightarrow \text{CH} - \text{OH}$ » б) « $-\text{SH} \rightarrow \text{S} - \text{S}$ » в) « $\text{CH} - \text{NH}_2 \rightarrow \text{C} = \text{NH}$ »

3. Кофермент НАДН + H⁺ катализирует превращение в составе органического вещества

а) « $\text{C} = \text{O} \rightarrow \text{CH} - \text{OH}$ » б) « $-\text{SH} \rightarrow \text{S} - \text{S}$ » в) « $\text{CH} - \text{NH}_2 \rightarrow \text{C} = \text{NH}$ »

4. Запись НАДН₂ не является корректной, т.к.

- а) только один протон входит в состав никотинамида, второй остается в активном центре кофермента
- б) никотинамид присоединяет оба протона, но второй отщепляется спустя некоторое время от амино-

группы

в) запись является корректной

5. Соотнесите превращение субстрата и кофермента

- 1. пропаналь \rightarrow пропанол А. $\text{НАДН} + \text{H}^+ \rightarrow \text{НАД}^+$
- 2. иминопропан \rightarrow пропиламин Б. $\text{НАД}^+ \rightarrow \text{НАДН} + \text{H}^+$
- 3. бутанол-2 \rightarrow бутанон-2
- 6. Восстановление – это

- а) принятие электронов молекулой субстрата
- б) отдача протонов и электронов коферментом
- в) присоединение протонов и электронов от субстрата к коферменту

7. Кофермент ФАД катализирует превращение в составе органического вещества

- а) « $\text{CH} - \text{OH} \rightarrow \text{C} = \text{O}$ » б) « $\text{CH}_2 - \text{CH}_2 \rightarrow \text{CH} = \text{CH}$ » в) « $\text{CH} - \text{NH}_2 \rightarrow \text{C} = \text{NH}$ »

8. Кофермент ФАДН₂ катализирует превращение в составе органического вещества

- а) « $\text{CH}_2 - \text{CH}_2 \rightarrow \text{CH} = \text{CH}$ » б) « $\text{S} - \text{S} \rightarrow \text{SH}$ » в) « $\text{CH} - \text{NH}_2 \rightarrow \text{C} = \text{NH}$ »

9. Соотнесите между собой превращение органического вещества и превращение кофермента

1. Пропаналь → Пропеналь А. ФАД → ФАДН₂
 2. Этантиол → Диэтилсульфид Б. ФАДН₂ → ФАД

3. Бутандиовая кислота → Бутандиовая кислота

10. При восстановлении атомы водорода присоединяются к

- а) оксогруппам в составе флавина
- б) в бензольное кольцо в составе флавина
- в) к атомам азота в составе флавина

4) Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

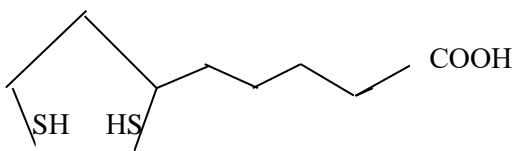
1. Метиловый спирт, попадая в организм, вызывает тяжелое отравление, сопровождаемое потерей зрения. Потеря зрения обусловлена взаимодействием продукта окисления метанола с белками сетчатки глаза. Напишите реакцию окисления метанола в условиях организма.

2. Ментол (2-изопропил-5-метилциклогексанол-1) стимулирует холодные рецепторы кожи и слизистых, обладает слабыми местноанестезирующими свойствами, входит в состав валидола. При окислении ментола образуется ментон. Напишите реакцию окисления ментола. К какому классу соединений относится продукт реакции.

3. Перепишите формулы кофермента НАД⁺ и ФАД и выучите работу их активного центра.

4. Напишите уравнение реакции дегидрирования валериановой (гексановой) кислоты при участии кофермента ФАД. В какой части молекулы субстрата наиболее вероятен отрыв атомов водорода. Почему? Представьте механизм работы активного центра кофермента и назовите продукт реакции.

5. Взаимопревращения липоевой кислоты и гидролипоевой кислот играют важную роль в регулировании липидного и углеводного обмена, а также является одним из антиоксидантных механизмов организма. Напишите схему окисления гидролипоевой (6,8-димеркаптооктановой) кислоты.



Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Тюкавкина Н.А., Бауков. Ю.И. Биоорганическая химия. - М.: ГЭОТАР Медиа. - 2015. - 527

с.Дополнительная:

1. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям: учеб.пособие для студентов М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 168с.
2. Общая и биоорганическая химия: учебник для студентов высшего медицинского проф. образования /ред . Попков В.А., Берлянд А.С./ . – 2011. – 368с.
3. Биоорганическая химия: иллюстрированное справочное пособие для самостоятельной подготовки студентов /сост. Власова Л.В./ - ГОУ ВПО "Кировская ГМА Росздрава" - Киров, 2012.

Тема 3.2: Защита разделов «Основы строения и реакционной способности органических соединений. Общие закономерности реакционной способности органических соединений как химическая основа их биологического функционирования. Окислительно-восстановительные реакции в организме».

Цель: проверить уровень формирования образовательных и культурных компетенций студентов, усвоения теоретических знаний и овладения практическими навыками по изученным разделам

Задачи:

Выявить уровень освоения компетенций, сформированности умений и навыков по изученным

разделам дисциплины

Обучающийся должен знать:

- Принципы классификации органических соединений по строению углеродного скелета и наличию функциональных групп.
 - правила заместительной (систематической), радикально-функциональной, тривиальной номенклатуры отдельных классов органических веществ.
 - основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова
 - механизм образования и разрыва ковалентной связи в молекулах органических соединений.
 - понятия «электроотрицательность», «стереоизомерия», «ассиметричный атом», «энантиомер», «диастереомер», «субстрат», «реагент», «нуклеофил», «электрофил», «радикал», «реакционный центр»
 - положения протонной теории Бренстеда-Лоури, понятия «кислота» и «основание», «амфолит» в органической химии,
 - электронное влияние и характер заместителей в молекуле органических веществ
 - классификацию реакций в органической химии по результату превращения субстрата и природе реагента
 - механизм образования электрофильной, нуклеофильной и радикальной частиц.
 - основные типы реакций с участием углеводов и их производных: галогенпроизводных, аминов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, производных карбоновых кислот.
 - механизм реакции радикального замещения в алканах на примере реакций галогенирования и пероксидного окисления
 - формулировку правила Марковникова и Зайцева
 - электронное строение карбонильной и карбоксильной групп, механизм реакции этерификации
 - сущность альдольной конденсации в альдегидах и кетонах
 - окислительно-восстановительные процессы

Обучающийся должен уметь:

- составлять структурные формулы органических соединений по их номенклатурным названиям, классифицировать органическое соединение по строению углеродного скелета и функциональным группам
- составлять названия органических соединений в соответствии с правилами международной (систематической) номенклатуры
 - указывать ассиметрический атом углерода в составе органического соединения,
 - отображать пространственное строение органического вещества с помощью формул Фишера, определять оптический класс вещества по положению функциональной группы.
 - графически отображать электронное влияние заместителя в молекуле органического вещества, определять его влияние (электронодонорное или электроноакцепторное)
 - устанавливать причинно-следственную связь между электронным влиянием заместителя и реакционной способностью вещества
 - с участием изученных классов органических соединений, указывать субстрат и реагент, реакционные центры в составе реагирующих частиц
- составлять уравнения ОВ – реакций с участием коферментов ФАД ↔ ФАДН₂, НАД⁺

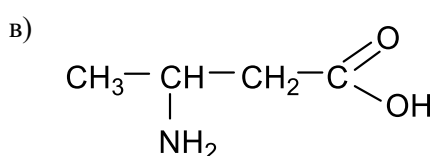
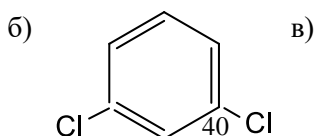
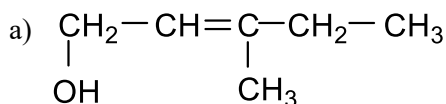
Обучающийся должен владеть:

- правилами международной (систематической) номенклатуры органических соединений
- навыком составления структурных формул органических веществ по их названиям
- навыками определения, прогнозирования и сравнения кислотных или основных свойств у органических веществ разных классов
 - навыками определения принадлежности веществ к L или D-стереоизомерам
 - правилами ориентирующего действия заместителей в алкенах и ароматических углеводородах.
 - навыками написания уравнений реакций с участием изученных классов органических соединений
 - навыками определения субстрата и реагента в уравнениях реакций, обозначения реакционных центров
- прогнозирования направления реакции по природе субстрата

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Пример ситуационных задач

1. Назовите соединение согласно правилам систематической (международной) номенклатуры. Укажите класс соединения по углеродному скелету и функциональным группам:



- Изобразите графически электронные эффекты карбоксильной группы в **пропионовой и пропеновой кислотах**. Укажите вид и знак электронных эффектов. Каков характер заместителей (ЭД или ЭА)?
- Изобразите с помощью формул Фишера энантимеры **яблочной кислоты**.

В уравнениях реакций заданий 4-7 укажите:

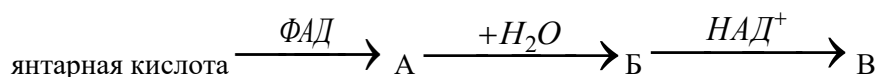
- субстрат и реагент
- реакционные центры в субстрате и реагенте
- тип реакции
- условия протекания реакции (где необходимо)

Радикальные и электрофильные реакции

- Пероксидное окисление 2-метилбутана.
- Алкилирование бензола метилхлоридом

Нуклеофильные реакции

- Альдольная конденсация пропаналя
- Пропионовая кислота с метиламином
- Приведите уравнение реакции ферментативного окисления молочной кислоты с участием кофермента.
- Напишите последовательность реакций:



Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Принципы классификации органических соединений:

а) по строению углеродной цепи; б) по количеству и типу функциональных групп.

2. Номенклатура органических соединений:

а) заместительная; б) радикально - функциональная; в) тривиальная.

3. Основные правила систематической номенклатуры IUPAC

4. Взаимное влияние атомов в составе органических веществ. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.

5. Пространственное строение органических соединений. Энантимеры. Проекционные формулы Фишера.

6. Теория кислот и оснований Брэнстеда и Лоури.

7. Факторы, влияющие на основность органических молекул.

8. Классификация реакций в органической химии, субстрат и реагент в реакциях, реакционный центр.

9. Реакции с участием насыщенных и ненасыщенных углеводородов. Правило Марковникова.

10. Реакции с участием ароматических углеводородов. Ориентанты 1 и 2 рода.

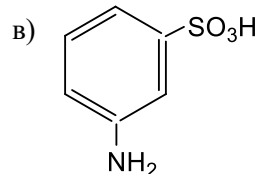
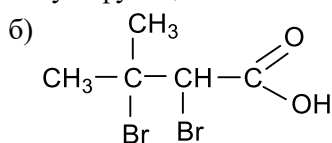
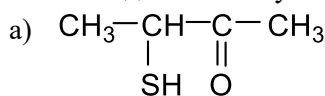
11. Реакции замещения и элиминирования у насыщенного атома углерода.

12. Реакции нуклеофильного присоединения в альдегидах и кетонах. Альдольная конденсация.

13. Реакции нуклеофильного замещения в карбоновых кислотах и их производных

3) Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

1. Назовите соединение согласно правилам систематической (международной) номенклатуры. Укажите класс соединения по углеродному скелету и функциональным группам:



2 Укажите вид и знак электронных эффектов нитрогруппы в **нитроэтене и нитробензоле**. Каков характер

NO₂—группы в каждом случае (ЭД или ЭА)?

3. Изобразите с помощью формул Фишера энантиомеры **2** – гидроксипентанала.

В уравнениях реакций заданий 4-7 укажите:

- субстрат и реагент
- реакционные центры в субстрате и реагенте
- тип реакции
- условия протекания реакции (где необходимо)

Радикальные и электрофильные реакции

3. Хлорирование толуола (метилбензола) на свету
4. Гидрохлорирование бутена-1

Нуклеофильные реакции

5. Валериановая кислота с метиламином
6. Альдольная конденсация пропаналя

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Тюкавкина Н.А., Бауков. Ю.И. Биоорганическая химия. - М.: ГЭОТАР Медиа. - 2015. - 527 с.

Дополнительная:

1. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям: учеб.пособие для студентов М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 168с.
2. Общая и биоорганическая химия: учебник для студентов высшего медицинского проф. образования /ред . Попков В.А., Берлянд А.С./ . – 2011. – 368с.
3. Биоорганическая химия: иллюстрированное справочное пособие для самостоятельной подготовки студентов /сост. Власова Л.В./ - ГОУ ВПО "Кировская ГМА Росздрава" - Киров, 2012.

Раздел 4. Биополимеры и их структурные компоненты.

Тема 4.1: Аминокислоты. Строение и свойства. Важнейшие биологические реакции.

Цель: Систематизировать и углубить знания о строении и химических свойствах α-аминокислот как основу понимания их биологической роли.

Задачи:

- систематизировать и углубить знания о биологической роли и химических свойствах аминокислот
- рассмотреть амфотерные свойства аминокислот как основу их буферного действия в составе белков и электрофоретического разделения белков
- изучить основные стадии превращения аминокислот с участием пиридоксальфосфата, их биологическое значение.

Обучающийся должен знать:

- классификацию и номенклатуру органических соединений
- формулы α-аминокислот, входящих в состав белков
- классификацию, оптическую изомерию и номенклатуру α-аминокислот
- протонную теорию Бренстеда-Лоури
- химические свойства аминов и карбоновых кислот
- реакции, доказывающие амфотерность аминокислот, понятие «изоэлектрическая точка»
- основные стадии биологически важных реакций: окислительного дезаминирования, декарбоксилирования, трансаминирования, их биологическое значение.

Обучающийся должен уметь:

- классифицировать α-аминокислоты по природе радикала, полярности и биологическому значению
- составлять уравнения реакций с участием аминокислот как гетерофункциональных соединений
- составлять схему кислотно-основных свойств для аминокислот кислого, основного и нейтрального характера, указывать их строение в изоэлектрической точке
- предсказывать по характеру аминокислоты значение изоэлектрической точки.

- записывать уравнения и механизм биологически важных реакций с участием пиридоксальфосфата.

Обучающийся должен владеть:

- правилами номенклатуры органических соединений IUPAC

- навыками составления оптических изомеров α -аминокислот с помощью формул Фишера.

- навыком работы с учебной литературой, логического построения ответов.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Классификация аминокислот по природе радикала, полярности и биологическому значению.

2. Структурная и пространственная изомерия аминокислот.

3. Химические свойства аминокислот: амфотерность, образование сложных эфиров, хелатных комплексов, взаимодействие с альдегидами.

4. Биологически важные свойства аминокислот: кислотно-основные, окислительное дезаминирование, декарбоксилирование, трансаминирование.

2. Практическая работа.

1) Сделать практическую работу - разобрать обучающие задачи

2) Цель работы: овладеть навыками написания уравнений реакций

3) Методика проведения:

1. Определить субстрат

2. Определить реагент

3. Указать реакционные центры в субстрате и реагенте

4. Указать тип и механизм реакции

5. Назвать продукты реакции

3. Решить ситуационные задачи

1. Приведите формулы гидроксилсодержащих α - АК. Охарактеризуйте их:

а) по структуре радикала

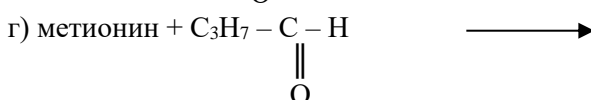
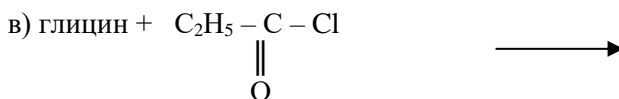
б) по полярности радикала

в) по кислотно-основным свойствам

г) по биологическому значению

2. Напишите уравнения химических реакций аминокислот. Укажите класс полученных соединений:

а) характеризующие амфотерность глутамина (назовите образующиеся соли)



Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) *Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.*

2) *Ответить на вопросы для самоконтроля*

1. Классификации α - аминокислот:

2. Стереизомерия. Кислотно-основные свойства α - аминокислот.

3. Химические свойства α - аминокислот.

4. Биологически важные реакции α - аминокислот: декарбоксилирование и трансаминирование Пиридоксальный катализ

3) *Проверить свои знания с использованием тестового контроля*

1. Аминокислоты являются соединениями

а) полифункциональными

б) гетерофункциональными

в) монофункциональными

2. при $\text{pH} < 7$ α -аминокислота тирозин преимущественно находится в виде

а) катиона

б) аниона

в) биполярной молекулы

- составлять формулы трипептидов, определять их кислотно-основный характер, составлять названия
- изображать строение трипептидов при заданных значениях рН
- предсказывать кислотно-основные свойства трипептида на основании природы аминокислот в его составе
- прогнозировать влияние природы аминокислот на формирование вторичной, третичной структуры белка и его свойства
- определять кислотно-основный характер аминокислот, белков
- строить схему образования связей, стабилизирующих структуру белка: водородной, ионной, ковалентной
- проводить эксперимент согласно правилам техники безопасности, оформлять протокол эксперимента, производить наблюдения и строить логически обоснованный вывод.

Обучающийся должен владеть

- навыками составления формул трипептидов
- навыками отображения распределения зарядов в трипептиде в изоэлектрической точке и при разных значениях рН
- навыком прогнозирования влияния природы аминокислот на структуру белковой молекулы
- навыком составления формул аминокислот и отображения их состояния в нейтральной среде
- навыками обращения с лабораторным оборудованием, проведения химического эксперимента и оформления результатов в виде протокола

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Биологическая роль белков как основы жизнедеятельности клетки
2. Первичная структура белка: сущность, стабилизирующие связи.
3. Свойства пептидной связи.
4. Номенклатура трипептидов, кислотно-основные свойства.
5. Первичная структура белков: сущность, роль пептидной связи в стабилизации.
6. Вторичная структура: α -спираль, β -складчатый лист.
7. Третичная структура белков: стабилизирующие связи, зависимость между природой аминокислот и формой белковой молекулы
8. Четвертичная структура: сущность, стабилизирующие связи
9. Качественные реакции аминокислот в составе белков как основа диагностики патологий.

2. Практическая работа.

- 1) Сделать практическую работу - разобрать обучающие задачи
- 2) Цель работы: овладеть навыками написания уравнений реакций
- 3) Практическая работа «Качественные (цветные) реакции на α - аминокислоты, пептиды и белки»

Цель работы: Изучить качественные реакции на белки и некоторые α -аминокислоты в составе белка.

Методика проведения работы:

1. Проведение универсальной (биуретовой) реакции с раствором яичного альбумина
2. Проведение специфичных реакций: ксантопротеиновой и реакции Фоля с раствором яичного альбумина

Результаты: представлены в виде протокола практической работы с обозначением даты проведения, названия, цели и описания методики. Представлены уравнения реакций образования биурета, взаимодействия азотной кислоты с остатками ароматических аминокислот (на примере тирозина или фенилаланина) и раствора ацетата свинца с сульфид-ионом и описан внешний эффект реакций

Выводы: отражают итог проделанной работы

3. Решить ситуационные задачи

1. Покажите образование дипептида, состоящего из серусодержащих α - АК. Назовите его, укажите N-конец, С-конец, выделите пептидную группу.
2. Напишите формулы трипептидов, состоящих из нижеприведенных α - аминокислот. Назовите его, подчеркните N- и С – концы, определите характер белка. Куда он будет перемещаться в поле постоянного тока при приведенном в скобках рН? Какие цветные реакции он дает?
 - а) His, Gly, Lys (рН < 5,0)
 - б) Ala, Pro, Cys (рН= 9,0)
 - в) Asp, Trp, Ile (рН = 9,0)
 - г) Asn, Arg, Tyr (рН= 7,0)
 - д) Met, Phe, Glu (рН=9,0)
 - е) Pro, Gly, Lys (рН= 5,0)
 - ж) Gln, Ala, Met (рН= 4,0)

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Образование первичной структуры белков. Свойства пептидной связи
2. Номенклатура пептидов
3. Кислотно-основные свойства пептидов. Понятие об изоэлектрической точке.
4. Первичная структура пептидов и белков.
5. Типы вторичной структуры: α -спираль и β -складчатый лист. Связи, стабилизирующие структуру.
6. Третичная структура. Связи, стабилизирующие укладку белковой молекулы в пространстве. Типы белковых молекул (глобулярные и фибриллярные).
7. Четвертичная структура.
8. Качественные реакции на белки.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. Для белков в клетке не характерна функция
 - а) энергетическая
 - б) каталитическая
 - в) транспортная
 - г) терморегулирующая
2. С-конец в пептиде – это
 - а) остаток карбоксильной группы первой аминокислоты
 - б) показатель общего количества аминокислот в пептиде
 - в) карбоксильная группа последней аминокислоты
3. Какое свойство не характерно для пептидной связи
 - а) гидролиз в кислой и щелочной средах
 - б) p - π сопряжение
 - в) прототропная таутомерия
 - г) π - π сопряжение
4. Трипептид Ala Asp Ser называется
 - а) аланин-аспарагиновая кислота-серин
 - б) аланил-аспарагинил-серин
 - в) аланил-аспартил-серин
5. Трипептид Val-Arg-Thr в нейтральной среде движется
 - а) к аноду
 - б) к катоду
 - в) находится в изоэлектрической точке
6. В поддержании вторичной структуры участвуют
 - а) гидрофобное взаимодействие
 - б) ионные связи
 - в) водородные связи
 - г) дисульфидные мостики
7. В поддержании третичной структуры не участвуют
 - а) гидрофобное взаимодействие
 - б) ионные связи
 - в) водородные связи
 - г) пептидные связи
3. Гидролиз белков проводят в
 - а) нейтральной среде
 - б) сильнокислой среде
 - в) щелочной среде
 - г) среде с ионами тяжёлых металлов
8. В раствор белка была добавлена соль, белок выпал в осадок. При добавлении растворителя осадок не растворился. Какой процесс произошел
 - а) высаливание
 - б) электрофорез
 - в) денатурация
9. Соотнесите уровень организации белка и стабилизирующую его связь
 1. Третичная А. Ковалентная
 2. Первичная Б. Водородная
 3. Вторичная В. Пептидная

4) Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

1) Напишите формулу трипептида Asp-Val-Gly. Определите его характер (кислый, нейтральный, основный).

К какому электроду он будет перемещаться при $pH = 8,0$? Изобразите схематично строение пептида при заданной величине pH

2) Фрагмент нейропептида головного мозга Met-энкефалин имеет следующую аминокислотную последовательность: Gly-Phe-Met. В какой среде будет находиться его изоэлектрическая точка? Напишите его строение при этом значении pH .

3) Напишите формулы трипептидов Glu-Cys-Trp ($pH = 9$) Met-Lys-Leu ($pH = 7$) Asn-Thr-His ($pH =$

7 и 5), обозначьте С и N-концы, назовите и определите характер. Изобразите строение пептидов при величине рН, указанной в скобках

4) Какие связи возникнут между остатками аминокислот

а) Arg и Tyr б) Thr и Ser в) Val и Leu г) Asp и His на этапе третичной структуры. Изобразите схематично

5) Какие цветные реакции характерны для пептидов, структура которых

а) Asp-Val-Gly в) Ala-Pro-Met

б) Glu-Cys-Trp г) His-Thr-Leu

напишите формулы этих пептидов, укажите N и C-концевые аминокислоты. Оцените их способность растворяться в воде. Обоснуйте свой вывод

Одинакова ли величина рН этих пептидов, при которых их растворимость, диффузия и вязкость их растворов одинакова?

Рекомендуемая литература

Основная:

1. Тюкавкина Н.А., Бауков. Ю.И. Биоорганическая химия. - М.: ГЭОТАР Медиа. - 2015. - 527 с.

Дополнительная:

1. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям: учеб.пособие для студентов М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 168с.
2. Общая и биоорганическая химия: учебник для студентов высшего медицинского проф. образования /ред . Попков В.А., Берлянд А.С./ . – 2011. – 368с.
3. Биоорганическая химия: иллюстрированное справочное пособие для самостоятельной подготовки студентов /сост. Власова Л.В./ - ГОУ ВПО "Кировская ГМА Росздрава" - Киров, 2012.

Тема. 4.3. Моносахариды. Строение и свойства. Качественные реакции.

Цель:

Сформировать знания о строении, стереоизомерии и химических свойствах моносахаридов как участников биохимических реакций.

Привить навыки проведения реакций на обнаружение глюкозы и фруктозы в биологических жидкостях.

Задачи:

- углубить и систематизировать знания о строении, химических свойствах моносахаридов
- установить причинно-следственную связь между пространственным строением моносахаридов и их биологической роли
- рассмотреть качественные реакции на основные глюкозу и фруктозу как имеющие важное клинико-диагностическое значение

Обучающийся должен знать:

- классификацию моносахаридов по длине углеродного скелета и характеру карбонильной группы, биологическую роль моносахаридов
- стереоизомерию моносахаридов, понятия «ассиметричный атом», «эпимер», «энантиомер»
- формулы открытых и циклических форм моносахаридов
- химические свойства моносахаридов как гетерофункциональных соединений: окисление и нуклеофильное присоединение по карбонильной группе, образование хелатного комплекса и нуклеофильное замещение за счет спиртовых групп
- правила техники безопасности при работе в химической лаборатории
- качественные реакции на фруктозу и глюкозу

Обучающийся должен уметь:

- пользоваться учебной и научной литературой
- указывать ассиметрические атомы в составе углеводов
- составлять формулы открытых и циклических форм моносахаридов, их названия
- составлять уравнения биологически важных реакций с участием моносахаридов: восстановление, окисление, присоединение циановодорода
- проводить химический эксперимент согласно правилам техники безопасности, составлять протокол практической работы, проводить наблюдения, составлять логически связанный вывод.
- проводить качественные реакции на глюкозу и фруктозу

Обучающийся должен владеть:

- навыками составления формул стереоизомеров углеводов
- навыками составления формул и уравнений химических реакций с участием моносахаридов
- навыками обращения с лабораторным оборудованием, составлением протокола лабораторной работы, проведения наблюдений и формулирования логически связанных выводов

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Биологическая роль углеводов, моносахаридов
2. Классификация углеводов, моносахаридов.
3. Стереоизомерия моносахаридов, биологическое значение.
4. Цикло- и оксо-таутомерия моносахаридов. Проекционные формулы Фишера и циклические формулы Хеурса. Мутаротация в растворах моносахаридов.
5. Основные направления химических реакций моносахаридов:
 - реакции по спиртовым группам,
 - реакции нуклеофильного присоединения,
 - окисление и восстановление.

2. Практическая работа.

- 1) Сделать практическую работу

Практическая работа «Качественные реакции моносахаридов»

Цель работы:

1. Рассмотреть химические свойства моносахаридов на примере глюкозы.
2. Познакомиться с качественной реакцией на фруктозу.

Методика проведения работы:

- 1) Образование хелатного комплекса при реакции с гидроксидом меди (II)
- 2) Окисление глюкозы гидроксидом меди (II) в щелочной среде при нагревании
- 3) Реакция Селиванова на фруктозу

Результаты: представлены в виде протокола лабораторной работы с обозначением даты проведения, названия, цели, краткого описания методики. Приведены уравнения реакций взаимодействия гидроксида меди (II) со спиртовыми группами в составе глюкозы с образованием хелатного комплекса, а также реакция окисления глюкозы до глюконовой кислоты. Описаны внешние изменения

При проведении реакции Селиванова отмечается разность во времени изменения окраски в растворах глюкозы и фруктозы как важный диагностический признак идентификации моносахаридов.

Выводы: отражают итог проделанной работы.

3. Решить ситуационные задачи

1. Напишите структурную формулу

- а) рибозы,
- б) глюкозы.

Назовите вещества согласно правилам систематической номенклатуры. Укажите ассиметричный атом углерода, согласно которому соединения относят к оптическому D- или L-ряду. Изобразите формулы энантиомеров.

2. Что такое таутомерия? Изобразите схему цикло-оксо-таутомерных превращений для

- а) D-галактозы;
- б) D – фруктозы

с помощью формул Фишера и Хеурса. Укажите название для каждой формы.

3. Напишите уравнения реакций:

- а) доказывающих, что глюкоза – это гетерофункциональное соединение
- б) всех возможных случаев окисления D-рибозы. Назовите полученные вещества
- в) восстановления глюкозы. Назовите продукт реакции. При участии какого кофермента протекает эта реакция в условиях организма.
- г) взаимодействия α -D-глюкопиранозы и фосфорной кислоты.
- д) взаимодействия β -D-маннопиранозы и этанола
- е) взаимного превращения D-глюкоза \leftrightarrow D-фруктоза с указанием промежуточного соединения. Как называется эта реакция?

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Классификация моносахаридов:
 - а) по характеру карбонильной группы;
 - б) по длине углеродной цепи.
2. Стереоизомерия моносахаридов. D- и L- стереоизомеры.
3. Открытые и циклические формы моносахаридов. Проекционные формулы Фишера и циклические формулы Хеурса. Цикло- оксо- таутомерия. α - и β - аномеры. Мутаротация.
4. Химические свойства:
 - а) образование гликозидов;
 - б) алкилирование и ацилирование;
 - в) окисление и восстановление.
5. Строение и биологическая роль производных моносахаридов (дезокси-, аминопроизводные, аскорбиновая кислота).

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. Углеводы не выполняют функцию в клетке
 - а) структурную
 - б) энергетическую
 - в) запасующую
 - г) каталитическую
2. Глюкоза является
 - а) альдопентозой
 - б) кетопентозой
 - в) альдогексозой
 - г) кетогексозой
3. Определение моносахарида к оптическому ряду основывается на положении функциональной группы у
 - а) первого ассиметричного атома
 - б) последнего ассиметричного атома
 - в) всех ассиметричных атомов
4. Глюкоза и галактоза по отношению друг к другу являются
 - а) эпимерами
 - б) энантиомерами
 - в) аномерами
5. Рибоза вступает в реакцию окисления. Соотнесите продукт реакции и реагент

1. Аммиачный раствор гидроксида серебра	А. Рибуроновая кислота
2. Раствор азотной кислоты	Б. Рибоносовая кислота
3. Бактериологическое окисление кислородом	В. Рибаровая кислота

4) Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

1. Напишите строение энантиомеров рибозы и галактозы. По конфигурации какого хирального центра соединение относится к D-или L-стереохимическим рядам?
2. Изобразите с помощью формул Фишера и Хеурса образование циклических форм D-маннозы. Как называется возникающая гидроксигруппа при C-1 атоме?
3. Глюкоза и фруктоза имеют одинаковую структурную формулу $C_6H_{12}O_6$. Какими реакциями можно отличить внешне одинаковые бесцветные растворы этих соединений. Можно ли подобным образом отличить глюкозу от маннозы?
4. Напишите возможные случаи окисления D-галактозы. Назовите продукты реакций.
5. Какие продукты образуются при взаимодействии α -D-глюкопиранозы с метанолом в безводной кислой среде? Напишите схему реакции с помощью формул Хеурса

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Тюкавкина Н.А., Бауков. Ю.И. Биоорганическая химия. - М.: ГЭОТАР Медиа. - 2015. - 527 с.

Дополнительная:

1. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям: учеб.пособие для студентов М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 168с.
2. Общая и биоорганическая химия: учебник для студентов высшего медицинского проф. образования /ред . Попков В.А., Берлянд А.С./ . – 2011. – 368с.
3. Биоорганическая химия: иллюстрированное справочное пособие для самостоятельной подготовки студентов /сост. Власова Л.В./ - ГОУ ВПО "Кировская ГМА Росздрава" - Киров, 2012.

Тема 4.4: Дисахариды. Строение и свойства. Качественные реакции.

Цель: Сформировать знания основ строения и химических превращений важнейших дисахаридов во взаимосвязи с их биологическими функциями

Задачи:

- рассмотреть строение, химические свойства и биологические функции важнейших дисахаридов – сахарозы, лактозы, мальтозы
- познакомить с номенклатурой дисахаридов
- обучить правилам построения названий дисахаридов

Обучающийся должен знать:

- понятие «цикло-оксотаутомерия», «мутаротация»
- химическое строение, классификацию, номенклатуру и цикло-оксотаутомерию дисахаридов
- химические свойства дисахаридов: лактоза, мальтоза, целлобиоза, сахароза (гидролиз, образование хелатов, простых и сложных эфиров)
- восстановительные свойства дисахаридов: лактозы и мальтозы
- правила техники безопасности при работе в химической лаборатории

Обучающийся должен уметь:

- отображать химическое строение дисахаридов с помощью проекционных формул Хеуорса
- строить названия дисахаридов согласно правилам международной номенклатуры
- предсказывать проявление химических свойств дисахаридов на основе их строения
- составлять схему цикло-оксотаутомерного превращения для восстанавливающих дисахаридов
- составлять уравнения химических реакций с участием дисахаридов
- проводить эксперимент в соответствии с правилами техники безопасности, проводить наблюдения, формулировать логически связанные выводы и оформлять протокол лабораторной

Обучающийся должен владеть:

- навыками работы с учебной литературой
- навыками составления формул дисахаридов и уравнений реакций с их участием
- навыками работы с лабораторным оборудованием, проведения эксперимента и оформления результатов в форме протокола практической работы.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Дисахариды: образование, классификация на восстанавливающие и невосстанавливающие, основы номенклатуры
2. Восстанавливающие дисахариды: мальтоза, целлобиоза, лактоза. Структура, номенклатура
3. Цикло-оксотаутомерия восстанавливающих дисахаридов, химические свойства (гидролиз, окисление, образование простых эфиров, хелатов)
4. Невосстанавливающий дисахарид - сахароза. Состав, строение, номенклатура, химические свойства (гидролиз, образование хелатов)

2. Практическая работа.

- 1) Сделать практическую работу

Практическая работа «Химические свойства дисахаридов»

Цель работы: Изучить восстанавливающую способность дисахаридов.

Методика проведения работы:

- 1) Доказательство присутствия гидроксильных групп в составе сахарозы путем образования хелатного комплекса с гидроксидом меди (II)
- 2) Отсутствие восстановительных свойств в сахарозе
- 3) Доказательство присутствия гидроксильных групп в составе лактозы путем образования хелатного комплекса с гидроксидом меди (II)
- 4) Окисление лактозы гидроксидом меди (II) при нагревании как доказательство восстановительных свойств

Результаты: оформлены в виде протокола практической работы с обозначением даты проведения, названия лабораторной работы, цели, краткого описания методики. Представлены уравнения реакций взаимодействия лактозы и сахарозы с раствором гидроксида меди (II), цикло-оксотаутомерного равновесия в молекуле лактозы и реакция образования лактобионовой кислоты. Описаны изменения в окраске растворов

Выводы: отражают итог проделанной работы

3. Решить ситуационные задачи

1. Напишите уравнение реакции получения дисахаридов. Дайте им название:
 - а) восстанавливающего дисахариды, состоящего из D-глюкозы и D-рибозы;

б) невосстанавливающего дисахарида, состоящего из двух молекул D-глюкопиранозы.

2. Напишите структурную формулу дисахарида:

- а) α - D - галактопиранозил - (1 \rightarrow 4) - β - D - глюкопираноза;
- б) α - D - глюкопиранозил - (1 \rightarrow 2) - β - D - фруктофуранозид;
- в) β - D - фруктофуранозил - (2 \rightarrow 4) - α - D - галактопираноза;
- г) β - D - маннопиранозил - (1 \rightarrow 2) - β - D - фруктофуранозид;
- д) β - D - фруктопиранозил - (2 \rightarrow 4) - α - D - глюкопираноза;

3. Напишите цикло-оксо-таутомерию дисахарида мальтозы;

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) *Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.*

2) *Ответить на вопросы для самоконтроля*

- 1. Образование дисахаридов. Биологическая роль
- 2. Восстанавливающие дисахариды: мальтоза, целлобиоза, лактоза. Химическое строение, номенклатура, цикло- оксо- таутомерия, восстановительные свойства.
- 2. Невосстанавливающий дисахарид сахароза. Состав, строение, номенклатура.

3) *Проверить свои знания с использованием тестового контроля*

1. Лактоза является

- а) моносахаридом
- б) дисахаридом
- в) гомополисахаридом
- г) гетерополисахаридом

2. Какой моносахарид не входит в состав лактозы

- а) α -D-глюкопираноза
- б) β -D-глюкопираноза
- в) α -D-галактопираноза
- г) β -D-галактопираноза

3. Какой моносахарид в составе сахарозы имеет фуранозную форму

- а) D-глюкоза
- б) D-фруктоза
- в) D-галактоза
- г) D-манноза

4. Соотнесите название дисахарида и его природу

- 1. α -D-глюкопиранозил-(1-1)- β -D-глюкопиранозид А. восстанавливающий
- 2. α -D-галактопиранозил-(1-4)- β -D- маннопираноза Б. невосстанавливающий
- 3. β -D-маннопиранозил-(1-2)- β -D-фруктофуранозид

5. Какова природа связи в дисахаридах

- а) сложноэфирная
- б) пептидная
- в) O-гликозидная
- г) N-гликозидная

4) *Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.*

- 1. Какие дисахариды состоят из остатков D-глюкопираноз, связанных (1 \rightarrow 4) гликозидной связью? Приведите их строение, систематическое и тривиальное название.
- 2. Напишите формулу невосстанавливающего дисахарида, образованного D-рибозой и D-фруктозой. Дайте название соединению.
- 3. Приведите строение дисахарида β -D-галактопиранозил-(1 \rightarrow 4)- β -D-глюкопираноза. Какое тривиальное название имеет этот дисахарид? Приведите схему цикло-оксо-таутомерии для него.
- 4. Напишите схему реакций гидролиза сахарозы и лактозы. Как можно отличить внешне одинаковые бесцветные растворы этих соединений.

Рекомендуемая литература:

Основная:

- 1. Тюкавкина Н.А., Бауков. Ю.И. Биоорганическая химия. - М.: ГЭОТАР Медиа. - 2015. - 527 с.

Дополнительная:

- 1. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям: учеб.пособие для студентов М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 168с.
- 2. Общая и биоорганическая химия: учебник для студентов высшего медицинского проф. образования /ред . Попков В.А., Берлянд А.С./ . – 2011. – 368с.
- 3. Биоорганическая химия: иллюстрированное справочное пособие для самостоятельной подготовки студентов /сост. Власова Л.В./ - ГОУ ВПО "Кировская ГМА Росздрава" - Киров, 2012.

Тема 4.5. Важнейшие полисахариды. Строение и свойства. Качественные реакции

Цель:

Сформировать знания основ строения важнейших полисахаридов: клетчатка, крахмал, гликоген, гиалуроновая кислота, хондроитинсульфат - 4, 6 во взаимосвязи с их биологическими функциями.

Задачи:

- систематизировать и углубить знания студентов о структуре и свойствах гомополисахаридов: целлюлозы и крахмала
- рассмотреть строение и биологическое значение гликогена как аналога крахмала в животном организме
- рассмотреть строение и биологические функции важнейших гетерополисахаридов: хондроитинсульфаты, гиалуроновая кислота.

Обучающийся должен знать:

- биологическую роль полисахаридов, понятие «полимер», «мономер»
- классификацию полисахаридов на основании строения элементарного звена
- химическое строение, природу связей в гомополисахаридах: клетчатке, крахмале – и их биологическое значение
- химическое строение и природу связей в гликогене как основном «депо» глюкозы в животном организме
- химическое строение, природу связей в гетерополисахаридах: хондроитинсульфате, гиалуроновой кислоте – и их биологическое значение
- правила техники безопасности при работе в химической лаборатории

Обучающийся должен уметь:

- отображать строение элементарного звена полисахаридов с помощью проекционных формул Хеурса, определять тип связи между моносахаридными остатками
- предсказывать проявление химических свойств на основании химической формулы полисахаридов
- проводить эксперимент в соответствии с правилами техники безопасности, проводить наблюдение, формулировать логически связанные выводы, оформлять результаты эксперимента в виде протокола лабораторной работы

Обучающийся должен владеть:

- навыками составления формул Хеурса
- навыками обращения с лабораторным оборудованием, проведения наблюдений и оформления протокола лабораторной работы

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Полисахариды как природные полимеры, классификация.
2. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Структурный состав, типы гликозидных связей, биологическое значение
3. Гетерополисахариды соединительной ткани: хондроитинсульфат, гиалуроновая кислота. Структурный состав, типы связей, физиологические функции.

2. Практическая работа.

- 1) Сделать практическую работу

Практическая работа «Йодкрахмальная проба»

Цель работы: Изучить особенности проведения качественной реакции на крахмал – йодкрахмальной пробы

Методика проведения работы:

Обратимое образование окрашенного соединения-включения между растворами крахмала и йода в йодиде калия

Результаты: оформлены в виде протокола практической работы с обозначением даты проведения, названия практической работы, цели, краткого описания методики. Показана схема образования соединения-включения между макромолекулой амилозы и молекулами йода, указана обратимость процесса. Описаны изменения в окраске растворов

Выводы: отражают итог проделанной работы

3. Решить ситуационные задачи

1. Назовите известные вам гомополисахариды, укажите их биологическое значение.
2. Напишите структурное звено целлюлозы. Как тип связей влияет на свойства целлюлозы?

- выявить уровень усвоения знаний о строении α -аминокислот, белков, моно-, ди- и полисахаридов
- выявить уровень усвоения знаний о структуре, биологически важных химических свойствах и биологической роли изученных классов органических соединений
- выявить уровень освоения навыка химического языка

Обучающийся должен знать:

- структурные формулы α -аминокислот, карбоновых кислот, моно-, ди- и полисахаридов,
- пространственное строение аминокислот, углеводов
- уровни организации белковой молекулы, природу стабилизирующих связей
- цикло-оксотаутомерия углеводов (моно- и дисахаридов)
- биологически важные химические свойства аминокислот: амфотерность, реакции пиридоксалевого катализа, дезаминирование, хелатообразование, образование пептидов
- реакции окисления и восстановления моносахаридов, хелатообразование, ацилирование
- правила номенклатуры IUPAC
- качественные реакции на глюкозу, фруктозу, аминокислоты в составе белков

Обучающийся должен уметь:

- изображать с помощью формул Фишера пространственное строение аминокислот и моносахаридов, определять оптический класс веществ
- изображать в виде формул Хеуорса структуру ди- и полисахаридов, характеризовать тип связи между звеньями.
- составлять формулы трипептидов, называть их согласно правилам номенклатуры, определять кислотно-основный характер, отображать распределение зарядов в аминокислотах и пептидах при разных значениях pH
- составлять уравнения реакций с участием изученных классов веществ, в том числе биологически значимых, с указанием промежуточных стадий

Обучающийся должен владеть:

- навыками номенклатуры согласно правилам IUPAC
- навыками прогнозирования кислотно-основных свойств аминокислот и пептидов, исходя из их качественного состава.
- навыком составления уравнений химических реакций.
- основными понятиями по данной теме

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Аминокислоты, входящие в состав белков. Строение, номенклатура. Кислотно-основные свойства, биполярная структура. Стереоиomerия.
2. Основные типы классификации α -аминокислот, входящих в состав белков.
3. Биосинтетические пути образования α -аминокислот из кетоникислот. Реакция восстановительного аминирования и трансаминирования. Пиридоксальный катализ.
4. Химические свойства α -аминокислот как гетерофункциональных соединений. Реакции этерификации, ацилирования, алкилирования, образования иминов.
5. Биологически важные реакции α -аминокислот. Реакции окислительного дезаминирования и гидроксирования.
6. Декарбоксилирование α -аминокислот – путь к образованию биогенных аминов, и биорегуляторов (колагин, гистамин, триптамин, γ -аминомасляная кислота).
7. Пептиды и белки. Первичная структура белков. Строение и свойства пептидной группы. Понятие о вторичной, третичной и четвертичной структуре.
8. Углеводы Классификация моносахаридов. Стереоиomerия. D- и L- стереохимические ряды.
9. Открытые и циклические формы моносахаридов. Формулы Фишера и Хеуорса. Фуранозы и пиранозы; α - и β -аномеры. Цикло-оксо-таутомерия.

10. Строение биологически важных представителей пентоз (рибоза, ксилоза); гексоз (глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза); дезоксисахаров (2-дезоксирибоза); аminosахаров (глюкозамин). Взаимопревращения альдоз и кетоз.
11. Химические свойства моносахаридов. Алкилирование, ацилирование, восстановление, окисление.
12. Окислительно-восстановительные свойства аскорбиновой кислоты.
13. Дисахариды, восстанавливающие и невосстанавливающие. Мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Состав, строение, восстановительные свойства.
14. Полисахариды. Классификация. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Состав, строение, биологическая роль.
15. Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфат. Состав, строение, типы связей, биологическая роль.

2. Решить ситуационные задачи

Комплект контрольных заданий 18 вариантов.

Примерный вариант билета.

1. Получение α -аминокислот. Механизм реакции восстановительного аминирования на примере получения глутаминовой кислоты.
2. Напишите трипептид из Trp, Ile, Asp. Назовите его. Куда он будет двигаться в поле постоянного тока при pH = 9? Какие цветные реакции он дает.
3. Напишите уравнения реакций алкилирования и ацилирования α -D-глюкопиранозы.
4. Восстанавливающий дисахарид лактоза. Образование, строение, название, цикло-оксо-таутомерия.
5. Изобразите структурный фрагмент гликогена. К каким полисахаридам он относится? Состав, типы связей, биологическая роль.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Аминокислоты, входящие в состав белков. Строение, номенклатура. Кислотно-основные свойства, биполярная структура. Стереизомерия.
2. Основные типы классификации α -аминокислот, входящих в состав белков.
3. Биосинтетические пути образования α -аминокислот из кетоникислот. Реакция восстановительного аминирования и трансаминирования. Пиридоксальевый катализ.
4. Химические свойства α -аминокислот как гетерофункциональных соединений. Реакции этерификации, ацилирования, алкилирования, образования иминов.
5. Биологически важные реакции α -аминокислот. Реакции окислительного дезаминирования и гидроксирования.
6. Декарбокислирование α -аминокислот – путь к образованию биогенных аминов, и биорегуляторов (колаген, гистамин, триптамин, γ -аминомасляная кислота).
7. Пептиды и белки. Первичная структура белков. Строение и свойства пептидной группы. Понятие о вторичной, третичной и четвертичной структуре.
8. Углеводы Классификация моносахаридов. Стереизомерия. D- и L- стереохимические ряды.
9. Открытые и циклические формы моносахаридов. Формулы Фишера и Хеуорса. Фуранозы и пиранозы; α - и β -аномеры. Цикло-оксо-таутомерия.
10. Строение биологически важных представителей пентоз (рибоза, ксилоза); гексоз (глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза); дезоксисахаров (2-дезоксирибоза); аminosахаров (глюкозамин). Взаимопревращения альдоз и кетоз.
11. Химические свойства моносахаридов. Алкилирование, ацилирование, восстановление, окисление.
12. Окислительно-восстановительные свойства аскорбиновой кислоты.
13. Дисахариды, восстанавливающие и невосстанавливающие. Мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Состав, строение, восстановительные свойства.
14. Полисахариды. Классификация. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Состав, строение, биологическая роль.
15. Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфат. Состав, строение, типы связей, биологическая роль.

3) Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

1. Образование α - аминокислот из α - кетокислот на примере получения глутаминовой кислоты путем восстановительного аминирования α - кетоглутаровой кислоты.
2. Напишите трипептид из Gln, Lys, His. Назовите его. Куда он будет двигаться в поле постоянного тока при pH = 7,0 ? Какие цветные реакции он дает.
3. Напишите уравнение реакции ацилирования α - D- галактопиранозы.
4. Напишите уравнение реакции мальтозы с метанолом.
5. Целлюлоза. К каким полисахаридам она относится? Изобразите её структурный фрагмент, укажите состав, тип связей и биологическую роль

Рекомендуемая литература

Основная:

1. Тюкавкина Н.А., Бауков. Ю.И. Биоорганическая химия. - М.: ГЭОТАР Медиа. - 2015. - 527 с.

Дополнительная:

1. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям: учеб.пособие для студентов М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 168с.
2. Общая и биоорганическая химия: учебник для студентов высшего медицинского проф. образования /ред . Попков В.А., Берлянд А.С./ . – 2011. – 368с.
3. Биоорганическая химия: иллюстрированное справочное пособие для самостоятельной подготовки студентов /сост. Власова Л.В./ - ГОУ ВПО "Кировская ГМА Росздрава" - Киров, 2012.

Тема 4.7. Омыляемые липиды. Строение, свойства и получение.

Цель:

Систематизировать и углубить знания о строении омыляемых липидов, определяющих их физиологические функции.

Рассмотреть структуру и основные направления превращения триацилглицеридов

Задачи:

- рассмотреть биологическое значение и классификацию липидов
- систематизировать знания о строении и свойствах триацилглицеридов
- рассмотреть классификацию и химическое строение жирных кислот и омыляемых липидов
- раскрыть механизм биологически важных процессов: гидролиз триацилглицеридов, пероксидное окисление и β -окисление жирных кислот в составе триацилглицеридов

Обучающийся должен знать:

- биологическое значение триацилглицеридов, их классификацию, номенклатуру триацилглицеридов
- структурные формулы жирных кислот
- биологически важные химические свойства триглицеридов: гидролиз, иодирование, окисление.
- основные стадии реакции пероксидного окисления в молекуле ненасыщенных жирных кислот
- правила техники безопасности при работе в химической лаборатории
- качественные реакции на многоатомный спирт и жирные кислоты

Обучающийся должен уметь:

- составлять формулы триацилглицеридов, называть их согласно номенклатуре
- составлять уравнения биологически важных реакций, характеризующих химические свойства триацилглицеридов и жирных кислот в их составе, называть продукты реакций
- прогнозировать некоторые физико-химические свойства триацилглицеридов, исходя из структурной формулы
- проводить эксперимент согласно правилам техники безопасности, проводить наблюдения, формулировать логически построенные выводы, оформлять результаты эксперимента в виде протокола лабораторной работы

- определять в продуктах гидролиза простого липида многоатомный спирт и жирную кислоту

- пользоваться учебной и научной литературой

Обучающийся должен владеть:

- навыком составления формул триацилглицеридов
- навыком работы с лабораторным оборудованием, проведения эксперимента и оформления результатов в виде протокола практической работы, формулирования логически построенного вывода

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Биологическая роль и классификация липидов
2. Омыляемые липиды. Классификация. Биологическая роль.

3. Строение высших жирных кислот.
4. Простые липиды. Нейтральные жиры, масла, воска. Биологическая роль.
5. Химические свойства простых липидов: гидролиз, окисление, реакции присоединения (гидрирование, галогенирование). Йодное число.

2. Практическая работа.

- 1) Сделать практическую работу

Практическая работа «Свойства омыляемых липидов»

Цель работы

1. Изучить процесс гидролиза (омыления) жира.
2. Исследовать продукты гидролиза жира.

Методика проведения работы:

- 1) Щелочной гидролиз растительного липида (подсолнечное масло)
- 2) Открытие продуктов гидролиза (глицерин, жирные кислоты)

Результаты: оформлены в виде протокола лабораторной работы с обозначением даты проведения, названия лабораторной работы, цели, краткого описания методики. Показана схема образования продуктов гидролиза. Приведены уравнения реакций щелочного гидролиза, взаимодействия гидроксида меди (II) с многоатомным спиртом и осаждения жирной кислоты из раствора её соли. Описаны внешние эффекты реакции.

Выводы: отражают итог проделанной работы

3. Решить ситуационные задачи

1. Напишите уравнение реакции:

- а) синтеза 1-олеоил-2-стеароил-3-пальмитоилглицерина;
- б) получения масла, содержащего линолевую кислоту.
- в) йодирования 1-линолеоил-2-пальмитоил-3-стеароилглицерина;
- г) гидрирования 1-линоленоил-2,3-дипальмитоилглицерина;
- д) пероксидного окисления олеиновой кислоты;
- е) одного этапа β -окисления пальмитиновой кислоты.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) *Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.*

2) *Ответить на вопросы для самоконтроля*

1. Липиды. Классификация. Биологическая роль
2. Структура высших жирных кислот.
3. Простые липиды. Нейтральные жиры, масла, воска. Биологическая роль.
4. Образование и биологическая роль триацилглицеридов
5. Химические свойства простых липидов: гидролиз, окисление, реакции присоединения (гидрирование, галогенирование). Йодное число.

3) *Проверить свои знания с использованием тестового контроля*

1. К омыляемым липидам относится

- а) лецитин
- б) ретинол
- в) холестерин
- г) холекальциферол

2. Какая кислота не входит в состав природного триглицерида

- а) стеариновая
- б) линоленовая
- в) олеиновая
- г) масляная

3. К насыщенным жирным кислотам относится

- а) олеиновая
- б) линолевая
- в) валериановая
- г) пальмитиновая

4. Соотнесите кислоту и местонахождение π - связей в её молекуле

1. Стеариновая А. С9 С12
2. Линолевая Б. С9
3. Олеиновая В. нет π - связей
4. Линоленовая Г. С9, С12, С15

5. На каком свойстве основано моющее действие мыл

- а) дифильное строение
- б) образует коллоидный раствор
- в) при гидролизе рН раствора > 7
- г) нет верного ответа

6. Как называется реакция получения мыла из триглицерида

- а) омыление
- б) гидрирование
- в) окисление
- г) йодирование

7. Какое число отражает содержание ненасыщенных кислот в липиде
 а) липидное в) кислотное
 б) йодное г) омыления
8. В ненасыщенных жирных кислотах углеводородные радикалы имеют
 а) транс-положение б) цис-положение в) и цис-, и транс-положение
9. Какую функцию не выполняют липиды в клетке
 а) энергетическую в) каталитическую
 б) терморегуляторную г) защитную

4) Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

1. Напишите уравнение реакции получения диолеиллиноленоилглицерина. По какому механизму она протекает?

2. Напишите уравнение реакции гидролиза 1-олеоил-2-пальмитоил-3-стеароилглицерина в присутствии гидроксида натрия. Назовите продукты реакции. Какие реакции доказывают присутствие в растворе продуктов гидролиза?

1. Напишите реакцию гидрирования 1,2-дилинолеилстеароилглицерина

2. Напишите уравнение реакции йодирования 1-олеоил-2-линоленоил-3-пальмитоилглицерина. Что такое йодное число?

3. напишите уравнение одного цикла β -окисления пальмитиновой кислоты

4. Напишите уравнение реакции пероксидного окисления линолевой кислоты.

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Тюкавкина Н.А., Бауков. Ю.И. Биоорганическая химия. - М.: ГЭОТАР Медиа. - 2015. - 527 с.

Дополнительная:

1. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям: учеб.пособие для студентов М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 168с.
2. Общая и биоорганическая химия: учебник для студентов высшего медицинского проф. образования /ред . Попков В.А., Берлянд А.С./ . – 2011. – 368с.
3. Биоорганическая химия: иллюстрированное справочное пособие для самостоятельной подготовки студентов /сост. Власова Л.В./ - ГОУ ВПО "Кировская ГМА Росздрава" - Киров, 2012.

Тема 4.8. Сложные липиды. Строение и свойства.

Цель: Систематизировать и углубить знания о строении и свойствах глицерофосфолипидов.

Задачи:

- сформировать знания о химической структуре фосфолипидов
- рассмотреть химические свойства фосфолипидов
- углубить знания о биологических функциях фосфолипидов

Обучающийся должен знать:

- химическое строение и биологическое значение фосфолипидов, некоторые физико-химические свойства

- структурные формулы жирных кислот
- последовательность реакций синтеза фосфолипидов
- химические свойства омыляемых липидов: гидролиз, йодирование, окисление жирных кислот

Обучающийся должен уметь:

- составлять формулы фосфолипидов, называть их согласно правилам номенклатуры
 - составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства фосфолипидов (гидролиз, окисление, галогенирование)

- предсказывать физико-химические свойства фосфолипидов, исходя из их химического строения.

Обучающийся должен владеть:

- навыком написания химических формул и уравнений реакций, правилами номенклатуры IUPAC

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Сложные липиды. Классификация, примеры.
2. Фосфолипиды: структура молекулы, биологическая роль.
3. Синтез фосфолипидов: основные стадии.

4. Химические свойства глицерофосфолипидов: кислотный и щелочной гидролиз, реакции за счет ацильных радикалов.

2. Практическая работа.

- 1) Сделать практическую работу - разобрать обучающие задачи
- 2) Цель работы: овладеть навыками написания уравнений реакций
- 3) Методика проведения:
 1. Определить субстрат
 2. Определить реагент
 3. Указать реакционные центры в субстрате и реагенте
 4. Указать тип и механизм реакции
 5. Назвать продукты реакции

3. Решить ситуационные задачи

Напишите уравнения реакций:

- а) образования 1-стеароил-2-олеоилфосфатидилэтаноламина;
- б) образования фосфатидилхолина, ацилированного остатками стеариновой и олеиновой кислот и его щелочного гидролиза;

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) *Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.*

2) *Ответить на вопросы для самоконтроля*

1. Сложные липиды. Классификация, примеры.
2. Фосфолипиды: структура молекулы, биологическая роль.
3. Синтез фосфолипидов: основные стадии.
4. Химические свойства глицерофосфолипидов: кислотный и щелочной гидролиз, реакции за счет ацильных радикалов.

3) *Проверить свои знания с использованием тестового контроля*

1. Основной функцией фосфолипидов в организме является
 - а) регуляторная
 - б) энергетическая
 - в) структурная
 - г) каталитическая
2. Какой компонент фосфолипида образует полярную часть
 - а) остаток насыщенной кислоты
 - б) остаток ненасыщенной кислоты
 - в) остаток фосфата
 - г) азотсодержащее вещество
3. Пероксидное окисление быстрее происходит в
 - а) остатке насыщенной кислоты
 - б) в остатке ненасыщенной кислоты
 - в) в составе азотсодержащего вещества
4. Соотнесите составные части фосфолипида и его местонахождение
 1. Фосфат А С1 в глицерине
 2. насыщенная жирная кислота Б С2 в глицерина
 3. Ненасыщенная жирная кислота В. С3 в глицерина
 4. Азотсодержащий компонент
5. Сколько моль гидроксида калия затрачивается на гидролиз 1 моль фосфолипида (остатки кислот не-ионизированы)
 - а) 3 б) 4
 - в) 5
 - г) 6

4) *Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.*

1. Напишите последовательность реакций синтеза кефалина (фосфатидилсерина), содержащего стеариновую и линоленовую кислоты. Укажите полярную и неполярную части молекулы.
2. Напишите уравнение реакции кислотного гидролиза фосфатидилэтаноламина, содержащего остатки линолевой и пальмитиновой кислот. Назовите продукты реакции.
3. Фосфолипид лецитин содержит пальмитиновую и линолеовую кислоты, холин. Напишите уравнения реакций, доказывающих присутствие ненасыщенной жирной кислоты в его составе.
4. Каким образом в одну стадию можно получить из фосфатидилсерина фосфатидилэтаноламин? Напишите уравнение этой реакции и укажите, какой кофермент необходим для её протекания

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Тюкавкина Н.А., Бауков. Ю.И. Биоорганическая химия. - М.: ГЭОТАР Медиа. - 2015. - 527 с.

Дополнительная:

1. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям: учеб.пособие для студентов М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 168с.
2. Общая и биоорганическая химия: учебник для студентов высшего медицинского проф. образования /ред . Попков В.А., Берлянд А.С./ . – 2011. – 368с.
3. Биоорганическая химия: иллюстрированное справочное пособие для самостоятельной подготовки студентов /сост. Власова Л.В./ - ГОУ ВПО "Кировская ГМА Росздрава" - Киров, 2012.

Тема 4.9. Неомыляемые липиды. Биологическая роль.

Цель:

Сформировать знания принципов строения важных классов низкомолекулярных биорегуляторов - терпенов и стероидов.

Задачи:

- продолжить формирование знаний о биологическом значении липидов
- рассмотреть химическое строение и биологическую роль неомыляемых липидов
- познакомиться с некоторыми путями их метаболизма

Обучающийся должен знать:

- классификацию неомыляемых липидов, их биологическое значение
- формулы стероидных гормонов, желчных кислот, холестерина, жирорастворимых витаминов и их биологическую роль
- формулы β -каротина и эргостерина
- биологическое значение витаминов А и D
- химические свойства спиртов, карбоновых кислот, аминокислот

Обучающийся должен уметь:

- пользоваться учебной и научной литературой
- изображать формулы отдельных представителей неомыляемых липидов, объяснять их биологическое значение
- составлять уравнения реакций, отражающих образование витаминов А и D, сложных эфиров холестерина, конъюгацию желчных кислот

Обучающийся должен владеть:

- навыком использования научной и учебной литературы,
- навыком написания уравнений химических реакций,

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Неомыляемые липиды. Общая характеристика.
2. Каротиноиды (β - каротин, витамин А₁). Биологическая роль.
3. Стероиды. Основы строения и биологическая роль
4. Стероидные гормоны.
5. Желчные кислоты.
6. Стерины. Холестерин. Витамин D.

2. Практическая работа.

- 1) Сделать практическую работу - разобрать обучающие задачи
- 2) Цель работы: овладеть навыками написания уравнений реакций
- 3) Методика проведения:
 1. Определить субстрат
 2. Определить реагент
 3. Указать реакционные центры в субстрате и реагенте
 4. Указать тип и механизм реакции
 5. Назвать продукты реакции

3. Решить ситуационные задачи

1. Вещество способствует регенерации всех типов клеток, повышает иммунитет, влияет на обмен белков, жиров, углеводов. В виде альдегида в составе зрительного пурпура (родопсина) участвует в акте зрения. О каком соединении идёт речь? Напишите уравнение образования этого вещества.

2. Напишите формулу холевой кислоты. Выделите структуру углеводорода, лежащего в основе строения. Каким образом это соединение участвует в усвоении липидов? Эмульгирующее действие усиливает конъюгация (соединение) с глицином и таурином. Напишите уравнение реакции образования таурохолевой и гликохолевой кислот.

Тема 4.10. Нуклеиновые кислоты.

Цель: Сформировать знания о строении нуклеозидов и нуклеотидов как основы для построения разных уровней организации ДНК и РНК. Систематизировать знания об уровнях организации и биологическом значении нуклеиновых кислот.

Раскрыть природу связи на различных уровнях организации РНК и ДНК.

Задачи:

- рассмотреть химическое строение нуклеозидов и нуклеотидов
- установить причинно-следственную связь между природой связи в нуклеозидах и структурой нуклеиновых кислот
- обучить основам номенклатуры нуклеозидов и нуклеотидов, познакомить с понятием «макроэргическое соединение».

Обучающийся должен знать:

- понятие «таутомерия», виды таутомерных превращений: цикло-оксотаутомерия моносахаридов, аминокимно-иминная, лактим-лактаминная
- таутомерные превращения азотистых оснований и моносахаридов
- биологическое значение нуклеозидполифосфатов. Понятие «макроэргическая связь
- структурные формулы пурина и пиримидина, пуриновых и пиримидиновых оснований, D-рибозы и 2-дезоксид-Д-рибозы, фосфорной кислоты
- таутомерию пуриновых и пиримидиновых оснований, моносахаридов
- природу связи в нуклеотидах, основы номенклатуры нуклеотидов
- механизм образования водородной и сложноэфирной связей
- биологическое значение и структурную организацию РНК и ДНК, природу стабилизирующих связей

в них

- формулировку правил Чаргаффа

Обучающийся должен уметь:

- составлять таутомерные формы азотистых оснований и моносахаридов
- составлять уравнения реакций образования нуклеозидов и нуклеотидов, указывать тип связи между компонентами
- составлять названия нуклеозидам и нуклеотидам согласно правилам номенклатуры
- составлять формулы нуклеотидов, их названия согласно номенклатуре
- прогнозировать устойчивость нуклеотидов, исходя из таутомерной формы
- составлять последовательность нуклеотидов, указывать тип связи между компонентами.
- отображать схему образования водородной связи между азотистыми основаниями, образование сложноэфирной связи между нуклеотидами.

Обучающийся должен владеть:

- навыком использования учебной и справочной литературой
- навыком прогнозирования между природой связи в нуклеотиде и нуклеозиде и способностью вступать в процессы метаболизма
- правилами номенклатуры IUPAC
- навыками составления уравнений таутомерных превращений азотистых оснований и образования нуклеозидов и нуклеотидов

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Структурные компоненты нуклеозидов и нуклеотидов.
2. Характеристика пуриновых и пиримидиновых нуклеиновых оснований.
3. Лактим-лактаминная таутомерия пиримидиновых и пуриновых оснований.
4. Строение и состав рибонуклеозидов и дезоксирибонуклеозидов.
5. Образование нуклеотидов.

2. Практическая работа.

- 1) Сделать практическую работу - разобрать обучающие задачи
- 2) Цель работы: овладеть навыками написания уравнений реакций
- 3) Методика проведения:
 1. Определить субстрат
 2. Определить реагент
 3. Указать реакционные центры в субстрате и реагенте
 4. Указать тип и механизм реакции

5. Назвать продукты реакции

3. Решить ситуационные задачи

1. Напишите возможные таутомерные формы гуанина и укажите более устойчивую форму.

2. Напишите формулы и укажите типы связей, дайте название:

а) рибонуклеозидов: С; G; U.

б) дезоксирибонуклеозидов: dT; dA.

в) нуклеотидов: Gp; Up; pdT; pdA.

3. Напишите фрагмент РНК: С - А - U.

4. Напишите фрагмента ДНК: d (G - T - C).

5. Напишите реакцию гидролиза ГТФ.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

1. Характеристика пуриновых и пиримидиновых нуклеиновых оснований.

2. Лактим-лактамина таутомерия пиримидиновых и пуриновых оснований

3. Строение и состав рибонуклеозидов и дезоксирибонуклеозидов: природа связи, номенклатура

4. Рибонуклеотиды и дезоксирибонуклеотиды: природа связи, номенклатура

5. Нуклеозидмоно- и полифосфаты. Биологическая роль.

6. Биологическое значение нуклеиновых кислот. Типы нуклеиновых кислот, локализация в клетке

7. Первичная структура нуклеиновых кислот. Типы связей между нуклеотидами.

8. Вторичная структура ДНК. Правила Чаргаффа. Принцип комплементарности.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1) Какой гетероцикл лежит в основе азотистого основания цитозин

а) пиррол

в) пурин

б) пиримидин

г) фуран

2) Какой гетероцикл лежит в основе азотистого основания гуанин

а) пиррол

в) пурин

б) пиримидин

г) фуран

3. Какое название соответствует нуклеозиду U

а) урозин

в) уридин

б) дезоксиуридин

г) урацил

4. Дезоксирибонуклеозиду тимидин соответствует запись

а) T

б) Td

в) dT

5. В нуклеотиде pG соотнесите природу связи и компонент

1) углевод и азотистое основание

А. N-гликозидная β (1→1)

2) углевод и остаток фосфата

Б. сложноэфирная

В. N-гликозидная β (1→9)

Г. пептидная

6. Каков характер связи между компонентами в нуклеозиде С

а) водородная

в) N-гликозидная β (1→9)

д) N-гликозидная β (1→1)

б) пептидная

г) сложноэфирная

7. Какой тип связи лежит в основе первичной структуры нуклеиновых кислот

а) пептидная

в) водородная

б) гликозидная

г) сложодифирная

8. Какой тип связи лежит в основе вторичной структуры нуклеиновых кислот

а) пептидная

в) водородная

б) гликозидная

г) сложодифирная

9. Согласно правилу Чаргаффа молярная сумма пуриновых оснований

а) меньше молярной суммы пиримидиновых оснований

б) больше молярной суммы пиримидиновых оснований

в) равна молярной сумме пиримидиновых оснований

10. Соотнесите функции РНК и ДНК

1. Находится в ядре

А. РНК

2. Находится в цитозоле

Б. ДНК

3. Участвует в трансляции

В. и РНК, и ДНК

- отображать с помощью структурных формул химическое строение омыляемых и неомыляемых липидов, нуклеотидов, нуклеозидов.
- определять характер химической связи в нуклеозидах и нуклеотидах
- составлять уравнения реакций с участием изученных классов веществ, в том числе биологически значимых.
- составлять названия соединений согласно правилам номенклатуры IUPAC

Обучающийся должен владеть:

- навыками номенклатуры согласно правилам IUPAC
- навыком составления уравнений химических реакций.
- основными понятиями по данной теме

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Липиды. Классификация, строение. Природные жирные кислоты: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая.
2. Омыляемые липиды. Жиры как смесь триацилглицеринов. Биологическая роль. Химические свойства: реакции гидролиза, окисления, гидрирования, галогенирования. Йодное число.
3. Фосфолипиды. Фосфатидовые кислоты. Фосфатидилэтаноламин, фосфатидилсерин, фосфатидилхолин. Биологическая роль.
4. Неомыляемые липиды. Терпены. Изопrenoиды. Сопряженные полиены: каротиноиды, витамин А.
5. Стероиды. Стероидные гормоны. Прегнан, кортикостерон, андростан, андростерон, эстран, эстрадиол.
6. Желчные кислоты. Холевая кислота.
7. Стерины. Холестерин. Витамины группы D.
8. Нуклеиновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот: пиримидиновые (урацил, тимин, цитозин). Лактам-лактимная таутомерия.
9. Нуклеозиды. Характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком. Гидролиз.
10. Нуклеотиды – структурные единицы нуклеиновых кислот. Строение, номенклатура, гидролиз.
11. Нуклеозидмоно- и полифосфаты – АМФ, АДФ, АТФ. Понятие о макроэргических связях.
12. Первичная структура нуклеиновых кислот. Фосфодиэфирная связь. Нуклеотидный состав ДНК и РНК.
13. Понятие о вторичной структуре ДНК. Роль водородных связей между комплементарными пиримидиновыми и пуриновыми основаниями.

3. Решить ситуационные задачи

Комплект контрольных заданий 18 вариантов по 3 задания

Примерный вариант билета.

1. Приведите схему пероксидного окисления линоленовой кислоты.
2. Приведите уравнение реакции взаимодействия холестерина с линолевой кислотой.
3. Напишите формулу нуклеотида Gp, укажите типы связей. Дайте название.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Липиды. Классификация, строение. Природные жирные кислоты: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая.
2. Омыляемые липиды. Жиры как смесь триацилглицеринов. Биологическая роль. Химические свойства: реакции гидролиза, окисления, гидрирования, галогенирования. Йодное число.
3. Фосфолипиды. Фосфатидовые кислоты. Фосфатидилэтаноламин, фосфатидилсерин, фосфатидилхолин. Биологическая роль.
4. Неомыляемые липиды. Терпены. Изопrenoиды. Сопряженные полиены: каротиноиды, витамин А.
5. Стероиды. Стероидные гормоны. Прегнан, кортикостерон, андростан, андростерон, эстран, эстрадиол.
6. Желчные кислоты. Холевая кислота.
7. Стерины. Холестерин. Витамины группы D.

8. Нуклеиновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот: пиримидиновые (урацил, тимин, цитозин). Лактам-лактимная таутомерия.
9. Нуклеозиды. Характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком. Гидролиз.
10. Нуклеотиды – структурные единицы нуклеиновых кислот. Строение, номенклатура, гидролиз.
11. Нуклеозидмоно- и полифосфаты – АМФ, АДФ, АТФ. Понятие о макроэргических связях.
12. Первичная структура нуклеиновых кислот. Фосфодиэфирная связь. Нуклеотидный состав ДНК и РНК.
13. Понятие о вторичной структуре ДНК. Роль водородных связей между комплементарными пиримидиновыми и пуриновыми основаниями.

3) Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

1. Напишите уравнение синтеза 1-стеарил-2-олеилфосфатидилхолина
2. Тестостерон. Строение, биологическое значение
3. Напишите формулу дезоксирибонуклеозида dA, укажите типы связей. Укажите название.

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Тюкавкина Н.А., Бауков. Ю.И. Биоорганическая химия. - М.: ГЭОТАР Медиа. - 2015. - 527 с.

Дополнительная:

1. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям: учеб.пособие для студентов М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 168с.
2. Общая и биоорганическая химия: учебник для студентов высшего медицинского проф. образования /ред . Попков В.А., Берлянд А.С./ - 2011. – 368с.
3. Биоорганическая химия: иллюстрированное справочное пособие для самостоятельной подготовки студентов /сост. Власова Л.В./ - ГОУ ВПО "Кировская ГМА Росздрава" - Киров, 2012.

Раздел 5. Химические нанотехнологии в стоматологии.

Тема 5.1. Виды материалов для постоянных пломб.

Цель: Сформировать знания об использовании химических нанотехнологий в стоматологии.

Задачи:

- рассмотреть классификацию материалов для пломб
- рассмотреть виды материалов, применяемых в современной стоматологии
- установить причинно-следственную связь между строением и свойствами материалов.

Обучающийся должен знать:

- классификацию современных материалов для постоянных пломб
- состав и свойства пломбировочных материалов
- виды материалов для постоянных пломб: цинк – фосфатный цемент, силикатный цемент, силико – фосфатный цемент, поликарбоксилатные цементы, стеклоиономерные цементы. Амальгамы, композиционные пломбировочные материалы.
- понятие адгезии композитных материалов и бифункциональные системы.

Обучающийся должен уметь:

- анализировать, обобщать и воспринимать информацию;
- устанавливая взаимосвязь между компонентами цементов и их свойствами

Обучающийся должен владеть:

- навыком использования учебной и справочной литературой
- навыками сбора, анализа и систематизации научной информации по теме исследования
- навыком вести поиск и делать обобщающие выводы.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Классификация пломбировочных материалов.
2. Виды современных пломбировочных материалов.

2. Представление докладов и презентаций по темам:

- Цинк – фосфатный цемент. Основные компоненты, получение, свойства.
- Силикатный цемент. Основные компоненты, получение, свойства.
- Силико – фосфатный цемент. Основные компоненты, получение, свойства.
- Поликарбоксилатные цементы. Основные компоненты, получение, свойства.
- Стеклоиономерные цементы. Основные компоненты, получение, свойства.

- Амальгамы, классификация, состав, получение, свойства.
- Композиционные пломбировочные материалы. Состав, получение, виды, свойства.
- Адгезия композитных материалов. Бифункциональные системы.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) *Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.*

2) *Ответить на вопросы для самоконтроля*

1. Как используются химические нанотехнологии в стоматологии?
 2. Каковы основные направления использования нанотехнологий в стоматологии?
 3. Какие виды пломбировочных материалов вам известны?
 4. Что такое адгезия?
 5. Назовите основные части бифункциональной системы в стоматологии.
 6. Что такое амальгама, приведите примеры.
- 3) *Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.*

Составьте презентацию по одной из тем:

- Цинк – фосфатный цемент. Основные компоненты, получение, свойства.
- Силикатный цемент. Основные компоненты, получение, свойства.
- Силико – фосфатный цемент. Основные компоненты, получение, свойства.
- Поликарбоксилатные цементы. Основные компоненты, получение, свойства.
- Стеклоиономерные цементы. Основные компоненты, получение, свойства.
- Амальгамы, классификация, состав, получение, свойства.
- Композиционные пломбировочные материалы. Состав, получение, виды, свойства.
- Адгезия композитных материалов. Бифункциональные системы.

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Тюкавкина Н.А., Бауков. Ю.И. Биоорганическая химия. - М.: ГЭОТАР Медиа. - 2015. - 527 с.

Дополнительная:

1. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям: учеб.пособие для студентов М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 168с.
2. Общая и биоорганическая химия: учебник для студентов высшего медицинского проф. образования /ред . Попков В.А., Берлянд А.С./ . – 2011. – 368с.
3. Биоорганическая химия: иллюстрированное справочное пособие для самостоятельной подготовки студентов /сост. Власова Л.В./ - ГОУ ВПО "Кировская ГМА Росздрава" - Киров, 2012.

Тема 5.2. Оттисковые материалы и стоматологические сплавы.

Цель: Сформировать знания об использовании химических нанотехнологий в стоматологии.

Задачи:

- рассмотреть классификацию оттисковых материалов и сплавов
- рассмотреть виды оттисковых материалов, применяемых в современной стоматологии
- установить причинно-следственную связь между строением, свойствами и применением оттисковых материалов и стоматологических сплавов.

Обучающийся должен знать:

- классификацию оттисковых материалов и стоматологических сплавов
- состав и свойства оттисковых материалов
- состав и свойства стоматологических сплавов
- виды оттисковых материалов: гипс, эластичные оттисковые материалы, альгинатные, силиконовые, тиоколовые оттисковые материалы, термопластичные оттисковые материалы.
- понятие базисные пластмассы.

Обучающийся должен уметь:

- анализировать, обобщать и воспринимать информацию;
- устанавливать взаимосвязь между компонентами оттисковых материалов и сплавов с их свойствами

Обучающийся должен владеть:

- навыком использования учебной и справочной литературой

- навыками сбора, анализа и систематизации научной информации по теме исследования
- навыком вести поиск и делать обобщающие выводы.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Классификация оттискных материалов.
 2. Классификация стоматологических сплавов
- #### **2. Представление докладов и презентаций по темам:**

1. Виды современных оттискных материалов.
 - Гипс
 - Эластичные оттискные материалы
 - Альгинатные, силиконовые, тиоколовые оттискные материалы.
 - Термопластичные оттискные материалы
2. Понятие базисные пластмассы. Структура, получение, свойства.
3. Виды стоматологических сплавов
 - Сплавы на основе золота, состав, свойства.
 - Сплавы на основе серебра и палладия, состав, свойства.
 - Сплавы нержавеющей стали, состав, свойства.
 - Сплавы легкоплавких металлов, состав, свойства.
 - Сплавы на основе меди, состав, свойства.
4. Материалы для изготовления дентальных имплантов. Виды, примеры.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Какие виды оттискных современных материалов вам известны?
 2. Что такое базисные пластмассы?
 3. Назовите материалы для изготовления дентальных имплантов.
 4. Перечислите виды стоматологических сплавов
- 3) Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.*

Составьте презентацию по одной из тем:

- Гипс. Состав, получение и свойства.
- Эластичные оттискные материалы. Состав, получение и свойства.
- Альгинатные, силиконовые, тиоколовые оттискные материалы. Состав, получение и свойства.
- Термопластичные оттискные материалы. Состав, получение и свойства.
- Понятие базисные пластмассы. Структура, получение, свойства.

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Тюкавкина Н.А., Бауков. Ю.И. Биоорганическая химия. - М.: ГЭОТАР Медиа. - 2015. - 527 с.

Дополнительная:

1. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям: учеб.пособие для студентов М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 168с.
2. Общая и биоорганическая химия: учебник для студентов высшего медицинского проф. образования /ред . Попков В.А., Берлянд А.С./ . – 2011. – 368с.
3. Биоорганическая химия: иллюстрированное справочное пособие для самостоятельной подготовки студентов /сост. Власова Л.В./ - ГОУ ВПО "Кировская ГМА Росздрави" - Киров, 2012.

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра химии

Приложение Б к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине**

«Биоорганическая химии и химические нанотехнологии в стоматологии»

Специальность 31.05.03 Стоматология,
Направленность (профиль) ОПОП – Стоматология

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения			Разделы дисциплины, при освоении которых формируется компетенция	Номер семестра, в котором формируется компетенция
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	З2. Основные методы сбора и анализа информации; способы формализации цели и методы ее достижения.	У2. Анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению.	В2. Культурой мышления; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	1-5	1-2
ОПК-7	готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении профессиональных задач	З2. Физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме: теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение равновесия биохимических процессов. Строение и химические свойства	У2. Уметь писать уравнения химических реакций, проводить расчеты по химическим уравнениям, решать задачи по термодинамике, кинетике, свойствам растворов.	В2. Самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы.	1-5	1-2

		основных классов биологически важных соединений.				
		33. Закономерности протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения равновесий разных типов.	У3. Решать типовые практические задачи. Прогнозировать результаты физико-химических процессов, направление и результат химических превращений.	В3. Навыками безопасной работы в химической лаборатории и умение обращаться с едкими, ядовитыми веществами.	1-5	1-2
ПК-18	способностью к участию в проведении научных исследований	34. Принципы планирования эксперимента, основные этапы проведения экспериментального исследования, современные теоретические и экспериментальные методы исследования.	У4. Проводить учебный эксперимент, анализировать полученные результаты, делать соответствующие выводы.	В4. Навыками сбора, анализа и систематизации научной информации по теме исследования; навыками постановки учебного эксперимента.	2-5	1-2

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания				Оценочное средство	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	Для текущего контроля	Для промежуточной аттестации
ОК-1 (2)						
Знать	Не знает основные методы сбора и анализа информации; способы формализации цели и методы ее достижения.	Не в полном объеме знает основные методы сбора и анализа информации; способы формализации цели и методы ее достижения, допускает существенные ошибки	Знает основные методы сбора и анализа информации; способы формализации цели и методы ее достижения, допускает ошибки	Знает основные методы сбора и анализа информации; способы формализации цели и методы ее достижения.	собеседование по ситуационным задачам, тестирование письменное, защита разделов	компьютерное тестирование, собеседование по ситуационным задачам, прием практических навыков

Уметь	Не умеет анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению.	Частично освоено умение анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению.	Правильно использует методы анализа, синтеза, обобщения информации; ставит цель и формулирует задачи по её достижению, допускает ошибки	Самостоятельно использует анализа, синтеза, обобщения информации; ставит цель и формулирует задачи по её достижению	собеседование по ситуационным задачам, тестирование письменное, защита раз-делов	компьютерное тестирование, собеседование по ситуационным задачам, прием практических навыков
Владеть	Не владеет культурой мышления; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	Не полностью владеет культурой мышления; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	Способен использовать культуру мышления; навыки письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	Владеет культурой мышления; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	собеседование по ситуационным задачам, тестирование письменное, защита раз-делов	компьютерное тестирование, собеседование по ситуационным задачам, прием практических навыков

ОПК-7 (2)

Знать	Фрагментарные знания физико-химических аспектов важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме: теоретических основ биоэнергетики, факторов, влияющих на смещение равновесия биохимических процессов. Строения и химических свойств основных классов биологически важных соединений.	Общие, но не структурированные знания физико-химические аспектов важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме: теоретических основ биоэнергетики, факторов, влияющих на смещение равновесия биохимических процессов. Строения и химических свойств основных классов биологически важных соединений.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме: теоретических основ биоэнергетики, факторов, влияющих на смещение равновесия биохимических процессов. Строения и химических свойств основных классов биологически важных соединений.	Сформированные систематические знания физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме: теоретических основ биоэнергетики, факторов, влияющих на смещение равновесия биохимических процессов. Строения и химических свойств основных классов биологически важных соединений.	собеседование по ситуационным задачам, тестирование письменное, оценка портфолио, прием практических навыков	компьютерное тестирование, собеседование по ситуационным задачам, прием практических навыков
Уметь	Частично освоенное умение	В целом успешное, но не	В целом успешное, но	Сформированное	собеседование по	компьютерное

	писывать уравнения химических реакций, проводить расчеты по химическим уравнениям, решать задачи по термодинамике, кинетике, свойствам растворов.	систематически осуществляемое умение писать уравнения химических реакций, проводить расчеты по химическим уравнениям, решать задачи по термодинамике, кинетике, свойствам растворов.	содержащее отдельные пробелы умение писать уравнения химических реакций, проводить расчеты по химическим уравнениям, решать задачи по термодинамике, кинетике, свойствам растворов.	умение писать уравнения химических реакций, проводить расчеты по химическим уравнениям, решать задачи по термодинамике, кинетике, свойствам растворов.	ситуационным задачам, тестирование письменное, оценка портфолио, прием практических навыков	тестирование, собеседование по ситуационным задачам, прием практических навыков
Владеть	Фрагментарное применение навыков самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; ведения поиска и формулирования обобщающих выводов.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; ведения поиска и формулирования обобщающих выводов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; ведения поиска и формулирования обобщающих выводов.	Успешное и систематическое применение навыков самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; ведения поиска и формулирования обобщающих выводов.	собеседование по ситуационным задачам, тестирование письменное, оценка портфолио, прием практических навыков	компьютерное тестирование, собеседование по ситуационным задачам, прием практических навыков
ОПК-7 (3)						
Знать	Фрагментарные знания закономерностей протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения равновесий разных типов.	Общие, но не структурированные знания закономерностей протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения равновесий разных типов.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания закономерностей протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения равновесий разных типов.	Сформированные систематические знания закономерностей протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения равновесий разных типов.	собеседование по ситуационным задачам, тестирование письменное, оценка портфолио, прием практических навыков	компьютерное тестирование, собеседование по ситуационным задачам, прием практических навыков
Уметь	Частично освоенное умение решать типовые практические задачи, прогнозировать результаты физико-	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение решать типовые практические задачи,	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение решать типовые практические задачи,	Сформированное умение решать типовые практические задачи, прогнозировать результаты	собеседование по ситуационным задачам, тестирование письменное, оценка портфолио,	компьютерное тестирование, собеседование по ситуационным задачам,

	химических процессов, направление и результат химических превращений	прогнозировать результаты физико-химических процессов, направление и результат химических превращений	прогнозировать результаты физико-химических процессов, направление и результат химических превращений	физико-химических процессов, направление и результат химических превращений	прием практических навыков	прием практических навыков
Владеть	Фрагментарное применение навыков безопасной работы в химической лаборатории и обращения с едкими, ядовитыми веществами.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков безопасной работы в химической лаборатории и обращения с едкими, ядовитыми веществами.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков безопасной работы в химической лаборатории и обращения с едкими, ядовитыми веществами.	Успешное и систематическое применение навыков безопасной работы в химической лаборатории и, обращения с едкими, ядовитыми веществами.	собеседование по ситуационным задачам, тестирование письменное, оценка портфолио, прием практических навыков	компьютерное тестирование, собеседование по ситуационным задачам, прием практических навыков
ПК- 18 (4)						
Знать	Фрагментарные знания о принципах планирования эксперимента, основных этапах проведения экспериментального исследования, современных теоретических и экспериментальных методах исследования.	Общие, но не структурированные знания о принципах планирования эксперимента, основных этапах проведения экспериментального исследования, современных теоретических и экспериментальных методах исследования.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о принципах планирования эксперимента, основных этапах проведения экспериментального исследования, современных теоретических и экспериментальных методах исследования.	Сформированные систематические знания о принципах планирования эксперимента, основных этапах проведения экспериментального исследования, современных теоретических и экспериментальных методах исследования.	собеседование по ситуационным задачам, тестирование письменное, составление портфолио, отчеты по практическим работам, прием практических навыков	компьютерное тестирование, собеседование по ситуационным задачам, прием практических навыков
Уметь	Частично освоенное умение по проведению учебного эксперимента, анализу полученных результатов, умению делать соответствующие выводы.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение по проведению учебного эксперимента, анализу полученных результатов, умению делать соответствующие выводы.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить учебный эксперимент, анализировать полученные результаты, делать соответствующие выводы	Сформированное умение проводить учебный эксперимент, анализировать полученные результаты, делать соответствующие выводы,	собеседование по ситуационным задачам, тестирование письменное, составление портфолио, отчеты по практическим работам, прием практических навыков	компьютерное тестирование, собеседование по ситуационным задачам, прием практических навыков

Владеть	Фрагментарное применение навыков сбора, анализа и систематизации научной информации по теме исследования; навыков постановки учебного эксперимента	В целом успешное, но не систематическое применение навыков сбора, анализа и систематизации научной информации по теме исследования; навыков постановки учебного эксперимента	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков сбора, анализа и систематизации научной информации по теме исследования; навыков постановки учебного эксперимента	Успешное и систематическое применение навыков сбора, анализа и систематизации научной информации по теме исследования; навыков постановки учебного эксперимента	собеседование по ситуационным задачам, тестирование письменное, составление портфолио, отчеты по практическим работам, прием практических навыков	компьютерное тестирование, собеседование по ситуационным задачам, прием практических навыков
---------	--	--	--	---	---	--

3. Типовые контрольные задания и иные материалы

3.1. Примерные вопросы к экзамену, критерии оценки (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)

1. Классификация органических соединений по структуре углеродного скелета, по характеру функциональных групп. Функциональные группы, характерные для биологически важных соединений.
2. Принципы международной номенклатуры органических соединений.
3. Гетероциклы с несколькими гетероатомами. Имидазол, пиримидин, пурин. Биологическая роль.
4. Аминокислоты, входящие в состав белков. Строение, номенклатура. Кислотно-основные свойства, биполярная структура. Стереизомерия.
5. Основные типы классификации α -аминокислот, входящих в состав белков.
6. Биосинтетические пути образования α -аминокислот из кетонокислот. Реакция восстановительного аминирования и трансаминирования. Пиридоксальевый катализ.
7. Химические свойства α -аминокислот как гетерофункциональных соединений. Реакции этерификации, ацилирования, алкилирования, образования иминов.
8. Биологически важные реакции α -аминокислот. Реакции окислительного дезаминирования и гидроксирования.
9. Декарбокислирование α -аминокислот – путь к образованию биогенных аминов, и биорегуляторов (коламин, гистамин, триптамин, γ -аминомасляная кислота).
10. Пептиды и белки. Первичная структура белков. Строение и свойства пептидной группы. Понятие о вторичной, третичной и четвертичной структуре.
11. Углеводы Классификация моносахаридов. Стереизомерия. D- и L- стереохимические ряды.
12. Открытые и циклические формы моносахаридов. Формулы Фишера и Хеурса. Фуранозы и пиранозы; α - и β -аномеры. Цикло-оксо-таутомерия.
13. Строение биологически важных представителей пентоз (рибоза, ксилоза); гексоз (глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза); дезоксисахаров (2-деоксирибоза); аminosахаров (глюкозамин). Взаимопревращения альдоз и кетоз.
14. Химические свойства моносахаридов. Алкилирование, ацилирование, восстановление, окисление.
15. Окислительно-восстановительные свойства аскорбиновой кислоты.
16. Дисахариды, восстанавливающие и невосстанавливающие. Мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Состав, строение, восстановительные свойства.
17. Полисахариды. Классификация. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Состав, строение, биологическая роль.
18. Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфат. Состав, строение, типы связей, биологическая роль.
19. Липиды. Классификация, строение. Природные жирные кислоты: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая.

20. Омыляемые липиды. Жиры как смесь триацилглицеринов. Биологическая роль. Химические свойства: реакции гидролиза, окисления, гидрирования, галогенирования. Йодное число.
21. Фосфолипиды. Фосфатидовые кислоты. Фосфатидилэтаноламин, фосфатидилсерин, фосфатидилхолин. Биологическая роль.
22. Неомыляемые липиды. Терпены. Каротиноиды, витамин А.
23. Стероиды. Стероидные гормоны. Прегнан, кортикостерон, андростан, андростерон, эстрон, эстрадиол.
24. Желчные кислоты. Холевая кислота.
25. Стерины. Холестерин. Витамины группы D.
26. Нуклеиновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот: пиримидиновые (урацил, тимин, цитозин) и пуриновые (аденин, гуанин). Лактам-лактимная таутомерия.
27. Нуклеозиды. Характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком. Гидролиз.
28. Нуклеотиды – структурные единицы нуклеиновых кислот. Строение, номенклатура, гидролиз.
29. Нуклеозидмоно- и полифосфаты – АМФ, АДФ, АТФ. Понятие о макроэргических связях.
30. Строение НАД, НАДФ и ФАД, механизм переноса электронов и протонов.
31. Первичная структура нуклеиновых кислот. Фосфодиэфирная связь. Нуклеотидный состав ДНК и РНК.
32. Понятие о вторичной структуре ДНК. Роль водородных связей между комплементарными пиримидиновыми и пуриновыми основаниями.
33. Цинк – фосфатный цемент. Основные компоненты, получение, свойства.
34. Силикатный цемент. Основные компоненты, получение, свойства.
35. Силико – фосфатный цемент. Основные компоненты, получение, свойства.
36. Поликарбоксилатные цементы. Основные компоненты, получение, свойства.
37. Стеклоиономерные цементы. Основные компоненты, получение, свойства.
38. Амальгамы, классификация, состав, получение, свойства.
39. Композиционные пломбирочные материалы. Состав, получение, виды, свойства.
40. Адгезия композитных материалов. Бифункциональные системы.
41. Оттискные материалы. Гипс, состав, получение, свойства.
42. Эластичные оттискные материалы. Альгинатные, силиконовые, тиоколовые оттискные материалы.
43. Термопластичные оттискные материалы, состав, свойства.
44. Базисные пластмассы. Структура, получение, свойства.
45. Стоматологические сплавы. Сплавы на основе золота, состав, свойства.
46. Стоматологические сплавы. Сплавы на основе серебра и палладия, состав, свойства.
47. Стоматологические сплавы. Сплавы нержавеющей стали, состав, свойства.
48. Стоматологические сплавы. Сплавы легкоплавких металлов, состав, свойства.
49. Стоматологические сплавы. Сплавы на основе меди, состав, свойства.
50. Материалы для изготовления дентальных имплантов. Виды, примеры.

Критерии оценок:

Оценка «отлично» ставится обучающемуся:

- *автоматически, имеющему отметку «зачтено» за практические навыки и итоговое тестирование (не ниже 81 %), оценки «отлично» за все контрольные точки (защиты разделов, отсутствие неотработанных пропущенных занятий);*

- *который знает:* названия и классификацию органических веществ; строение и химические свойства основных классов биологически важных соединений; биологическую роль и применение органических веществ; типы и механизмы органических реакций;

- *который умеет:* устанавливать причинно-следственные связи между составом, строением и химическими свойствами органических веществ; соотносить реакционную способность органических веществ с типом и механизмом реакции; правильно писать уравнения реакций, называть вещества по систематической номенклатуре;

- который владеет: навыками написания химических формул органических веществ (циклические, ациклические формы), формул оптических изомеров; определения кислотно-основных свойств органических молекул; определения типа органической реакции; написания уравнений реакций, характеризующих химические свойства; написания механизма органической реакции; соотнесения химических свойств и биологического значения органических молекул.

Оценка «хорошо» ставится обучающемуся:

- *имеющему отметку «зачтено» за практические навыки и итоговое тестирование (не ниже 71 %), положительные оценки за все контрольные точки (защиты разделов, отсутствие неотработанных пропущенных занятий);*

- который знает: названия и классификацию органических веществ; строение и химические свойства основных классов биологически важных соединений; биологическую роль и применение органических веществ; типы и механизмы органических реакций. Но допускает несущественные ошибки и исправляет их по требованию преподавателя (экзаменатора);

- который умеет: устанавливать причинно-следственные связи между составом, строением и химическими свойствами органических веществ; соотносить реакционную способность органических веществ с типом и механизмом реакции; правильно писать уравнения реакций, называть вещества по систематической номенклатуре. Но допускает несущественные ошибки и исправляет их по требованию преподавателя (экзаменатора);

- который владеет: навыками написания химических формул органических веществ (циклические, ациклические формы), формул оптических изомеров; определения кислотно-основных свойств органических молекул; определения типа органической реакции; написания уравнений реакций, характеризующих химические свойства; написания механизма органической реакции; соотнесения химических свойств и биологического значения органических молекул. Но допускает несущественные ошибки и исправляет их по требованию преподавателя (экзаменатора).

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся:

- *имеющему отметку «зачтено» за практические навыки и итоговое тестирование (не ниже 71 %), положительные и неудовлетворительные оценки за все контрольные точки (защиты разделов, отсутствие неотработанных пропущенных занятий);*

- который знает: названия и классификацию органических веществ; строение и химические свойства основных классов биологически важных соединений; биологическую роль и применение органических веществ; типы и механизмы органических реакций. Но допускает существенные ошибки и не может исправить их по требованию преподавателя (экзаменатора);

- который умеет: устанавливать причинно-следственные связи между составом, строением и химическими свойствами органических веществ; соотносить реакционную способность органических веществ с типом и механизмом реакции; правильно писать уравнения реакций, называть вещества по систематической номенклатуре. Но допускает существенные ошибки и не может исправить их по требованию преподавателя (экзаменатора);

- который владеет: навыками написания химических формул органических веществ (циклические, ациклические формы), формул оптических изомеров; определения кислотно-основных свойств органических молекул; определения типа органической реакции; написания уравнений реакций, характеризующих химические свойства; написания механизма органической реакции; соотнесения химических свойств и биологического значения органических молекул. Но допускает существенные ошибки и не может исправить их по требованию преподавателя (экзаменатора).

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся:

- *имеющему отметку «незачтено» за практические навыки и итоговое тестирование (не ниже 71 %), положительные оценки и неудовлетворительные за все контрольные точки (защиты разделов, неотработанные пропущенные занятия);*

- который не знает: названия и классификацию органических веществ; строение и химические свойства основных классов биологически важных соединений; биологическую роль и применение органических веществ; типы и механизмы органических реакций;

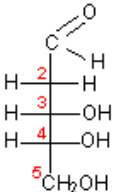
- который не умеет: устанавливать причинно-следственные связи между составом, строением и химическими свойствами органических веществ; соотносить реакционную способность

органических веществ с типом и механизмом реакции; правильно писать уравнения реакций, называть вещества по систематической номенклатуре;

- *который не владеет*: навыками написания химических формул органических веществ (циклические, ациклические формы), формул оптических изомеров; определения кислотно-основных свойств органических молекул; определения типа органической реакции; написания уравнений реакций, характеризующих химические свойства; написания механизма органической реакции; сопоставления химических свойств и биологического значения органических молекул.

3.2. Примерные тестовые задания, критерии оценки (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)

1 уровень

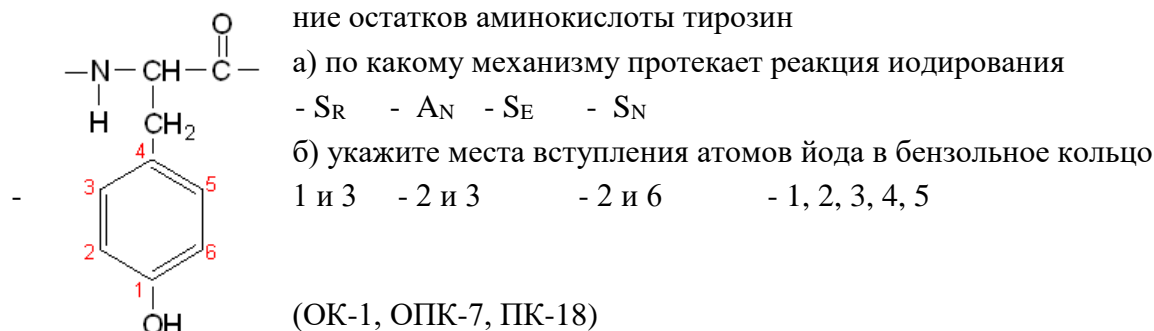
- К гетероциклическим соединениям относится (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)
 - бензол
 - этанол
 - фенол
 - пиррол
- Согласно правилам систематической номенклатуры аспарагиновая кислота (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)
 - бутандиовая кислота
 - 3-аминобутандиовая кислота
 - пентандиовая кислота
 - 2-аминобутандиовая кислота
- По какому механизму протекает образование имина в реакции между аминокислотой и пиридоксальфосфатом (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)
 - S_R
 - A_N
 - S_E
 - S_N
- К какому типу реагентов относится аммиак (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)
 - радикал
 - нуклеофил
 - электрофил
- Какая реакция не доказывает амфотерные свойства аспарагиновой кислоты (ОК-1, ОПК-7, ПК-20)
 - $Asp + HCl$
 - $Asp + CH_3OH$
 - $Asp + KOH$
 - $Asp \rightarrow Asp^- + H^+$
- Аминокислота валин в нейтральной среде (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)
 - двигается к катоду
 - никуда не движется
 - двигается к аноду
- Прочность пептидной связи обусловлена (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)
 - транс-расположением радикалов аминокислот
 - способностью образовывать внутри и межмолекулярные водородные связи
 - p-π сопряжением между атомами кислорода, азота и углерода
- При декарбоксилировании какой аминокислоты образуется этаноламин (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)
 - треонин
 - глутаминовая кислота
 - серин
 - тирозин
- Обратимое превращение открытых форм углеводов в циклические полуацетали называется (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)
 - коагуляция
 - таутомерия
 - эпимеризация
 - конденсация
- Какой моносахарид входит в состав крахмала и гликогена (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)
 - бета-D-глюкопираноза
 - бета-D-галактопираноза
 - альфа-D-галактопираноза
 - альфа-D-глюкопираноза
-  В соединении укажите номер атома углерода, относительно которого оно относится к D или L-оптическому ряду (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)
 - 2
 - 4
 - 3
 - 5

3. сахароза В α (1 \rightarrow 4)
 4. целлобиоза Г. β (1 \rightarrow 2)
 5. Соотнесите ненасыщенную жирную кислоту и месторасположение двойных связей в её молекуле (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)
- | | |
|----------------|--|
| 1. линоленовая | А С ₉ |
| 2. олеиновая | Б С ₉ С ₁₂ |
| 3. линолевая | В С ₉ С ₁₂ С ₁₅ |

3 уровень

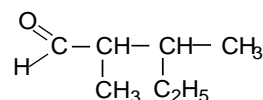
1. В трипептиде Pro-Phe-Met
 а) Напишите название α -аминокислоты, которую можно обнаружить с помощью ксантопротеиновой реакции
 б) К какому типу относится ксантопротеиновая реакция
 - универсальная - специфичная
 (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)

2. Одной из стадий синтеза тироксина (гормона щитовидной железы) является иодирование остатков аминокислоты тирозин



3. Органическое соединение имеет следующую структуру

- а) правильное название соединения
 - 2-амино-3-этилбутановая кислота
 - 2-амино-3-этилбутаналь
 - 2-амино-3-метилпентаналь
 - 2-амино-3-метилпентановая кислота



- б) по структуре углеродного скелета оно является
 а) ненасыщенным линейным
 б) насыщенным разветвленным
 в) ненасыщенным разветвленным
 (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)

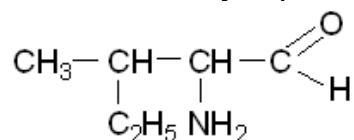
Критерии оценки

«зачтено» ставится при выполнении более 71% заданий
 «не зачтено» при выполнении менее 70% заданий

3.3 Примерные ситуационные задачи, критерии оценки (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)

Раздел 1 Основы строения и реакционной способности органических соединений.

1. Назовите соединение по международной (заместительной) номенклатуре; укажите класс соединения по углеродному скелету и функциональным группам:



(ОК-1, ОПК-7, ПК-18)

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если

- представлена классификация органического соединения а) по характеру углеродного скелета, б) по характеру связи между атомами углерода в) по количеству функциональных групп
- углеродный скелет пронумерован согласно правилам IUPAC
- приведено название органического соединения согласно правилам **систематической** номенклатуры IUPAC

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если

- работа выполнена согласно требованиям (см. выше)
- допущена 1 ошибка или 1-2 недочета

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если

- работа выполнена согласно требованиям не менее, чем на 60% или допущено 2 ошибки

оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, если

- работа содержит более, чем 2 ошибки
- обучающийся не знает принципов классификации органических соединений, правил нумерации и номенклатуры согласно правилам IUPAC
- обучающийся не владеет правилами номенклатуры IUPAC

2. Укажите вид и знак электронных эффектов в этилаmine $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$

и винулаmine: $\text{CH}_2=\text{CH-NH}_2$

(ОК-1, ОПК-7, ПК-18)

оценка «отлично» ставится обучающемуся, если

- приведены формулы обоих соединений
- графически верно отображено влияние функциональных групп в двух соединениях, указаны частичные заряды, возникающие в результате перераспределения электронов в молекуле органического вещества
- верно определен вид и знак индуктивного и мезомерного эффектов в двух соединениях
- верно определено влияние функциональной группы в каждом из двух соединений.

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если

- работа выполнена согласно требованиям, допущена 1 ошибка

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если

- работа выполнена согласно требованиям не менее, чем на 60% или допущено 2 ошибки

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если

- обучающийся не владеет навыками составления формул органических соединений
- обучающийся не знает о механизме влияния заместителей в составе органического соединения и не владеет навыками графического отображения этого влияния
- обучающийся не знает о видах заместителей в органических соединениях

3. Изобразите с помощью формулы Фишера D-изомер 2-гидроксипропаналя.

(ОК-1, ОПК-7, ПК-18)

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если

- составлена структурная формула соединения, указан ассиметричный атом углерода в его составе
- проекционная формула Фишера составлена согласно правилам, обозначено положение функциональной группы у ассиметричного атома углерода
- обозначен оптический класс соединения

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если

- работа выполнена согласно требованиям, допущена 1 ошибка

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если

- работа выполнена согласно требованиям, допущено 2 ошибки

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если

- работа выполнена менее, чем на 60%
- обучающийся не владеет навыками составления структурных и проекционных формул
- обучающийся не знает понятий «ассиметричный атом», «оптическая изомерия»

4. Объясните, какое соединение этанол или 2- бромэтанол обладает более сильными кислотными свойствами (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если

- составлена структурная формула соединения, обозначен кислотный центр
- графически обозначено влияние радикалов на кислотный центр
- приведено сравнение по кислотным свойствам, обозначено более кислотное соединение
- приведено логически построенное обоснование выбора

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если

- работа выполнена согласно требованиям, допущена 1 ошибка

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если

- работа выполнена согласно требованиям, допущено 2 ошибки

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если

- работа выполнена менее, чем на 60%
- обучающийся не владеет навыками составления структурных формул
- обучающийся не знает понятий «кислота» и «основание»
- не владеет навыками сравнения веществ по кислотным свойствам, представления логически обоснованного ответа в письменном или устном виде

5. Какое соединение – аммиак или этиламин - обладает более сильными основными свойствами (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если

- составлена структурная формула соединения, обозначен основной центр
- графически обозначено влияние радикалов на основной центр
- приведено сравнение по основным свойствам, обозначено соединение с большими основными свойствами
- составлено логически построенное письменное обоснование выбора

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если

- работа выполнена согласно требованиям, допущена 1 ошибка

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если

- работа выполнена согласно требованиям, допущено 2 ошибки

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если

- работа выполнена менее, чем на 60%
- обучающийся не владеет навыками составления структурных формул
- обучающийся не знает понятий «кислота» и «основание»
- не владеет навыками сравнения веществ по основным свойствам, представления логически обоснованного ответа в письменном или устном виде

Раздел 2. Общие закономерности реакционной способности органических соединений как химическая основа их биологического функционирования.

Напишите уравнение реакции, укажите субстрат, реагент, реакционные центры. По какому механизму протекает данная реакция, укажите при необходимости условия протекания (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)

1. Пероксидное окисление 2-метилбутана.
2. Взаимодействие фенола с азотной кислотой
3. Взаимодействие бутанола-1 и хлорэтана
4. Альдольная конденсация этанола
5. Взаимодействие пропионовой кислоты с метиламином

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если

- составлено уравнение химической реакции
- указан субстрат и реагент
- указаны реакционные центры в составе субстрата и реагента
- указан тип химической реакции согласно классификации реакций в органической химии
- указаны условия протекания реакции

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если

- составлено уравнение химической реакции
- работа выполнена согласно требованиям, допущена 1 ошибка

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если

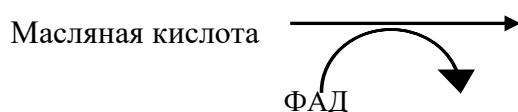
- составлено уравнение химической реакции
- работа выполнена согласно требованиям допущено 2 ошибки

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если

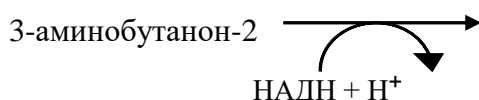
- работа выполнена менее, чем на 60%
- обучающийся не владеет навыками составления химических уравнений
- обучающийся не знает классификацию реакций в органической химии
- обучающийся не знает условий протекания реакций с участием классов органических веществ
- обучающийся не владеет навыками определения субстрата и реагента в реакции, реакционных центров

Раздел 3 Окислительно-восстановительные реакции в организме.

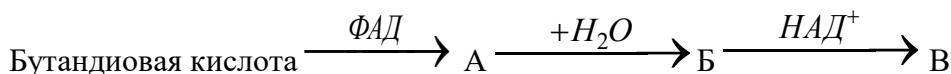
1. Допишите уравнение реакции, представьте работу активного центра кофермента (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)



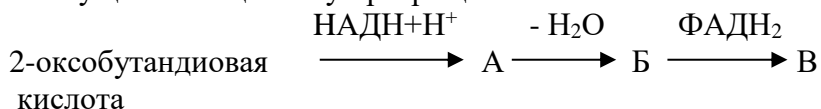
2. Допишите уравнение реакции, представьте работу активного центра кофермента (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)



3. Осуществите цепочку превращений. Назовите конечный продукт (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)



4. Осуществите цепочку превращений. Назовите конечный продукт (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)



Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если

- составлено уравнение химической реакции
- указаны формы субстрата и кофермента (окисленная или восстановленная)
- представлен механизм работы кофермента
- в цепочке превращений представлена нумерация этапов
- приведена последовательность превращения соединения, указаны условия протекания реакций (где необходимо)
- приведено название веществ согласно номенклатуре IUPAC

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если

- выполнено не менее 80% работы согласно требованиям
- работа выполнена согласно требованиям, допущена 1 ошибка

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если

- выполнено не менее 70% работы согласно требованиям
- работа выполнена согласно требованиям, допущена 2 ошибки

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если

- выполнено менее 60% работы
- обучающийся не знает понятий «окисление» и «восстановление» в органической химии
- обучающийся не владеет навыком составления уравнений реакций с участием коферментов
- обучающийся не знает механизма работы коферментов

Раздел 4. Биополимеры и их структурные компоненты.

1. Приведите уравнения реакций окисления **D – галактозы**. Назовите продукты (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если

- представлена структурная формула углевода в виде проекционной формулы Фишера
- составлены уравнения реакций окисления D-галактозы, указаны условия протекания, приведены названия продуктов превращения

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если

- работа выполнена согласно требованиям, допущена 1 ошибка

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если

- работа выполнена согласно требованиям, допущено 2 ошибки

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если

- обучающийся не знает структурной формулы D-галактозы
- обучающийся не знает химических свойств моносахаридов

2. Напишите уравнение реакции декарбоксилирования аминокислоты серин. Представьте механизм реакции (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если

- составлено уравнение реакции декарбоксилирования аминокислоты
- приведено название продукта реакции (или класс – биогенный амин)
- представлен механизм пиридоксалевого катализа, показаны отдельные стадии, указаны обратимые стадии процесса.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если

- работа выполнена согласно требованиям, допущена 1 ошибка

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если

- работа выполнена согласно требованиям не менее, чем на 80% или допущено 2 ошибки

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если

- обучающийся не знает формул аминокислот
- обучающийся не владеет навыком составления уравнений реакций с участием аминокислот
- обучающийся не владеет навыком применения теоретических знаний для решения конкретной ситуационной задачи

3. Напишите структурную формулу трипептида Met, Gln, Ala. Подчеркните N- и C-концы, выделите пептидные группы. Приведите его заряды в нейтральной среде и при pH = 4? Куда он будет перемещаться в поле постоянного тока при этом значении. Какие цветные реакции он дает? (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если

- составлена формула трипептида, обозначены N- и C-концы, приведено название трипептида согласно правилам
- приведена схема образования зарядов в аминокислотах при заданных величинах pH, показана схема кислотно-основных свойств.
- определен общий заряд трипептида, указано его значение и направление движения к электроду в электрическом поле при заданных значениях pH
- указаны характерные качественные реакции для трипептида

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если

- работа выполнена согласно требованиям на 90% или допущена 1 ошибка

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если

- работа выполнена не менее, чем на 80% согласно требованиям или допущено 2 ошибки

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если

- обучающийся не владеет навыком составления формул трипептидов, не знает правил номенклатуры для трипептидов
- обучающийся не знает сущности кислотно-основных свойств пептидов, не владеет навыком построения схем электрофореза
- обучающийся не знает качественных реакций на аминокислоты в составе пептидов

4. Напишите уравнение реакции синтеза **1-стеароил-2-линоленоил-фосфатидилхолина**. (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если

- реакции синтеза фосфолипида составлены в правильной последовательности
- указаны условия протекания реакций
- составлена структурная формула фосфолипида с правильным расположением остатков жирных кислот в остатке глицерина

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если

- работа выполнена согласно требованиям, допущена 1 ошибка

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если

- работа выполнена не менее, чем на 70% согласно требованиям
- работа выполнена согласно требованиям, допущено 2 ошибки

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если

- работа выполнена менее, чем на 60%
- обучающийся не знает структуру фосфолипида, формул жирных кислот и ОН-содержащего компонента в его составе
- обучающийся не владеет навыком написания уравнения реакции синтеза фосфолипида
- обучающийся не владеет навыком применения теоретических знаний для решения конкретной ситуационной задачи

5. Напишите формулу холестерина. Выделите структуру углеводорода, лежащего в его основе. Напишите уравнение взаимодействия холестерина с олеиновой кислотой.

(ОК-1, ОПК-7, ПК-18)

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если

- составлена структурная формула холестерина, выделена структура углеводорода холестана, приведено его название
- составлено уравнение реакции между холестерином и карбоновой кислотой, указаны условия протекания, тип реакции и её обратимый характер
- в карбоновой кислоте указан ненасыщенный характер и местоположение двойной связи

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если

- работа выполнена согласно требованиям, допущена 1 ошибка
- работа выполнена не менее, чем на 90%

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если

- работа выполнена согласно требованиям, допущено 2 ошибки
- работа выполнена не менее, чем на 70%

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если

- работа выполнена менее, чем на 60%
- обучающийся не знает структурную формулу холестерина и олеиновой кислоты
- обучающийся не знает структурных формул родоначальных структур стероидов и их названия
- обучающийся не владеет навыком применения теоретических знаний для решения конкретной ситуационной задачи

3.4 Примерный перечень практических навыков, критерии оценки (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)

Обучающийся должен знать

1. Принципы классификации органических соединений, правила номенклатуры IUPAC.
2. Современные представления о природе химической связи в молекулах органических соединений, взаимном влиянии атомов и их групп, пространственном строении органических веществ.
3. Механизмы реакций с участием органических соединений. Отдельные стадии реакций свободнорадикального замещения и нуклеофильного замещения как биологически значимых процессов
4. Особенности протекания окислительно-восстановительных процессов *in vivo* и *in vitro*, строение и механизм действия коферментов дегидрогеназ (НАД, ФАД, убихинон) и их биологическое значение.

5. Химическое и пространственное строение, физические и химические свойства углеводов (моно-, ди- и полисахаридов), аминокислот, белков, омыляемых и неомыляемых липидов,
6. Химическое строение и правила номенклатуры нуклеозидов и нуклеотидов во взаимосвязи с их биологическими функциями. Строение и биологическое значение нуклеиновых кислот.
7. Правила техники безопасности в химической лаборатории, приёмы обращения с химической посудой и приборами.
Обучающийся должен уметь

1. Пользоваться различными источниками информации (учебной, научной, справочной литературой) для решения теоретических и практических задач

2. Составлять названия биологически важных органических природных и синтетических соединений на основе номенклатуры IUPAC.

3. Грамотно отображать пространственное и химическое строение органического вещества, прогнозировать его кислотность или основность, реакционную способность.

4. Находить реакционные центры в составе органических молекул, записывать уравнения химических реакций, характерных для определённого класса органических веществ.

5. Объяснять биологическую роль отдельных классов органических веществ (предельные, непредельные и ароматические углеводороды, углеводы, аминокислоты), составлять уравнения химических реакций с их участием, предполагать направления превращения органических соединений

6. Проводить химический эксперимент согласно правилам техники безопасности, интерпретировать результат на основании современной научной картины мира, выявлять причинно-следственную связь между теоретическими положениями и наблюдаемыми явлениями, планировать ход исследования, составлять протокол

7. Оказывать первую помощь при получении ожога кислотой или щелочью, пореза стеклом
Обучающийся должен владеть

1. Навыком работы с химической посудой, приборами и реактивами.

2. Навыком работы с учебной, справочной и научной литературой, сетью Интернет

3. Навыками использования современных теоретических знаний в решении качественных и ситуационных задач по предмету «Основы биоорганической химии»

4. Навыком химического языка в построении формул, отображении химических реакций с участием органических соединений

5. Навыком представления результатов практического исследования в виде логически построенного и завершённого протокола с применением таблиц, схем, графиков или публичного выступления

- «**зачтено**» - обучающийся обладает теоретическими знаниями и владеет методикой выполнения практических навыков, демонстрирует их выполнение, в случае ошибки может исправить при коррекции их преподавателем;

- «**не зачтено**» - обучающийся не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

3.5 Примерное задание к формированию портфолио (ОК-1, ОПК-7, ПК-18)

Портфолио обучающегося включает в себя материалы, отражающие выполнение следующих заданий (портфолио работ) по основным разделам курса:

I. Основы строения и реакционной способности органических соединений.

- представить классификацию органического соединения по структуре углеродного скелета, характеру связи и наличию функциональной группы. Назвать согласно правилам номенклатуры IUPAC

- изобразить с помощью формулы Фишера оптический изомер органического соединения

- изобразить графически влияние заместителя в составе органического соединения, определить его

характер

II. Общие закономерности реакционной способности органических соединений разных классов как химическая основа их биологического функционирования.

Написать уравнение реакции, указать субстрат, реагент, реакционные центры.

- реакции радикального замещения в насыщенных углеводородах
- реакции электрофильного присоединения с участием ненасыщенных углеводородов
- реакции электрофильного замещения в производных бензола
- реакции нуклеофильного замещения и элиминирования у насыщенного атома углерода;
- реакции нуклеофильного присоединения в альдегидах и кетонах
- реакции нуклеофильного замещения в карбоновых кислотах;

III. Окислительно-восстановительные реакции в организме.

Напишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, представьте механизм работы активного центра коферментов ФАД или НАД⁺

IV. Биополимеры и их структурные компоненты.

1. Углеводы:

- моносахариды (стереоизомерия, цикло-оксотаутомерия)
- ди- и полисахариды (состав, структура, тип связей).

2. Аминокислоты: (кислотно-основные свойства, механизм реакций декарбоксилирования, окислительного дезаминирования).

3. Пептиды, белки: (структура, кислотно-основные свойства, уровни организации).

4. Липиды:

- омыляемые липиды (строение триглицерида и фосфолипида, реакции пероксидного окисления ненасыщенных жирных кислот и β -окисления насыщенных жирных кислот);
- стероиды: (структурные формулы, биологическое значение).

5. Нуклеиновые кислоты: (структура нуклеотида и динуклеотида, номенклатура).

Критерии оценки:

- оценка «**зачтено**» выставляется обучающемуся, если

1. Портфолио оформлено в виде отдельной папки на листах формата А4. Имеет титульный лист, оглавление (в том числе каждого раздела), нумерацию страниц.

2. Содержит аккуратно выполненные задания по перечисленным разделам дисциплины, согласно требованиям задания.

3. В разделе II в схемах и реакциях указаны субстрат, реагент, их реакционные центры, распределение зарядов в молекулах органических соединений, указан тип реакции.

4. В разделе IV приведены полные структурные формулы коферментов НАД⁺ и ФАД, указан механизм работы активных центров

5. Для биологически важных соединений в разделе IV: углеводов, аминокислот, белков, липидов, нуклеиновых кислот приведено строение, указан состав, природа связей, приведены химические реакции, раскрывающие биологическую значимость данных классов соединений.

-оценка «**не зачтено**» выставляется студенту, если

1. Не выполнены требования по оформлению портфолио, выполнено менее 70% заданий или допущено большое количество ошибок, портфолио не представлено преподавателю на проверку на этапе приема практических навыков.

2. Отсутствует в полном объеме информация по блоку биологически важных веществ: структура, биологически значимые реакции (аминокислоты, белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты)

3.6 . Примерные темы докладов по дисциплине (ОК-1, ОПК-18)

1. Цинк – фосфатный цемент. Основные компоненты, получение, свойства.
2. Силикатный цемент. Основные компоненты, получение, свойства.
3. Силико – фосфатный цемент. Основные компоненты, получение, свойства.
4. Поликарбоксилатные цементы. Основные компоненты, получение, свойства.
5. Стеклоиномерные цементы. Основные компоненты, получение, свойства.
6. Амальгамы, классификация, состав, получение, свойства.
7. Композиционные пломбировочные материалы. Состав, получение, виды, свойства.
8. Адгезия композитных материалов. Бифункциональные системы.

9. Гипс. Состав, получение и свойства.
10. Эластичные оттискные материалы. Состав, получение и свойства.
11. Альгинатные, силиконовые, тиоколовые оттискные материалы. Состав, получение и свойства.
12. Термопластичные оттискные материалы. Состав, получение и свойства.
13. Понятие базисные пластмассы. Структура, получение, свойства.

Критерии оценки

- **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если

1. Работа оформлена в печатном (или электронном) виде, имеет титульный лист, где отражено название доклада, Ф.И.О. и группа исполнителя и Ф.И.О. и должность проверяющего, приведено оглавление, нумерация страниц, сделан вывод и представлен список литературы.

2. Текст имеет четкую логику изложения, каждый раздел начинается на отдельном листе и имеет название.

3. В работе отражена актуальность темы, содержится анализ и обобщение литературных данных, основное внимание уделено медико-биологическим аспектам биоорганической химии.

4. Рисунки, схемы или таблицы имеют нумерацию и подпись согласно правилам ГОСТа.

5. Имеется обобщающий вывод.

Если доклад представлен в виде презентации;

- презентация имеет титульный слайд с указанием учебного учреждения, названия доклада, исполнителей и научного руководителя;

- текст структурирован;

- рисунки, диаграммы или таблицы пронумерованы и имеют названия;

- приведены химические формулы, которые соответствуют тексту;

- слайды не перегружены информацией, информация легко читается;

- шрифт легко воспринимается и просматривается на фоне слайда;

- доклад сделан грамотным литературным языком, с соблюдением интонации;

- соблюден регламент выступления 7-8 мин.

- **«незачтено»** выставляется студенту, если

1. Содержание доклада не соответствует названию, материал не систематизирован, не отражено медико-биологическое значение темы. Объем доклада незначительный, изложение ненаучно;

2. Презентация оформлена не в соответствии с требованиями, объем текста на слайде более 60%, отсутствует структурирование, не приведены химические формулы, отсутствуют поясняющие надписи к таблицам, рисункам.

3. Докладчик не владеет материалом, монотонно читает, не отрываясь от текста.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Методика проведения тестирования

Целью этапа промежуточной аттестации по дисциплине «Биоорганическая химия и химические нанотехнологии в стоматологии», проводимой в форме тестирования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину «Биоорганическая химия и химические нанотехнологии в стоматологии». В случае, если

обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины на последнем занятии. Место и время проведения тестирования предварительно согласуется учебным доцентом кафедры с информационно-вычислительным центром, составляется график прохождения тестирования, где указывается время, аудитория проведения этапа. Информация о времени и сроках тестирования доводится до сведения обучающихся и вывешивается на информационных стендах.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Аудитория (компьютерный класс) должны быть оснащены компьютерами, подключенными к сети Интернет и иметь доступ к банку разработанных тестов Университета. Посадочное рабочее место должно быть доступно для одного студента, иметь естественное освещение.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк тестовых заданий. Преподаватели кафедры разрабатывают задания для тестового этапа зачёта, утверждают их на заседании кафедры и передают в информационно-вычислительный центр в электронном виде вместе с копией рецензии. Минимальное количество тестов, составляющих фонд тестовых заданий, рассчитывают по формуле: трудоемкость дисциплины в з.е. умножить на 50.

Тесты включают в себя задания 3-х уровней:

- ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)
- ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)
- ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)

Соотношение заданий разных уровней и присуждаемые баллы

	Вид промежуточной аттестации
	экзамен
Количество ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)	30
Кол-во баллов за правильный ответ	1
Всего баллов	30
Количество ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)	15
Кол-во баллов за правильный ответ	2
Всего баллов	30
Количество ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)	5
Кол-во баллов за правильный ответ	8
Всего баллов	40
Всего тестовых заданий	50
Итого баллов	100
Мин. количество баллов для аттестации	70

Описание проведения процедуры:

Для проведения тестирования используется программа INDIGO. Обучающемуся предлагается выполнить 50 тестовых заданий разного уровня сложности. Время, отводимое на тестирование, составляет не более полутора академических часов.

Студент проходит тест на этапе приёма практических навыков, в случае получения оценки «не зачтено» в день проведения этапа собеседования (устно-письменного экзамена)

Результаты процедуры:

Результаты тестирования на компьютере или бумажном носителе имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам тестирования являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за тестирование обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации выставляется оценка «не зачтено»

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в журнале, а затем - в экзаменационные ведомости в соответствующую графу.

4.2 Методика проведения приема практических навыков

Цель этапа промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме приема практических навыков является оценка уровня приобретения обучающимся умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины «Биоорганическая химия и химические нанотехнологии в стоматологии»»

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину. В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины «Биоорганическая химия и химические нанотехнологии в стоматологии» на последнем занятии или в день проведения собеседования.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Учебная аудитория должна быть снабжена учебной мебелью, представлены методические пособия для аудиторных работ, наборы реактивов и посуды для проведения лабораторного эксперимента. Остальные требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину, в случае проведения в день собеседования – дежурный преподаватель.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки умений и навыков. Банк оценочных материалов включает перечень практических навыков, которые должен освоить обучающийся для будущей профессиональной деятельности.

Описание проведения процедуры:

Оценка уровня освоения практических умений и навыков может осуществляться на основании положительных результатов текущего контроля при условии обязательного посещения всех практических занятий.

Для прохождения этапа проверки уровня освоения практических навыков обучающийся должен предоставить лекционные записи по дисциплине, сдать на проверку полностью выполненные индивидуальные задания, оформленные в папку портфолио и протоколы практических работ.

Этап приёма практических навыков также включает прохождение компьютерного теста по дисциплине в программе INDIGO

Результаты процедуры:

Результаты проверки уровня освоения практических умений и навыков имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Этап считается зачтенным при получении оценки «зачтено» за портфолио (примерные задания и критерии оценки портфолио см. п.3.5. приложения Б), а также полностью оформленных и зачтенных протоколов практических работ, отсутствия пропусков занятий и неудовлетворительных текущих оценок

Оценки «зачтено» по результатам проверки уровня освоения практических умений и навыков являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию.

При получении оценки «не зачтено» за освоение практических умений и навыков обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «не зачтено».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в экзаменационные ведомости в соответствующую графу.

4.3. Методика проведения устного собеседования (экзамена)

Целью процедуры промежуточной аттестации по дисциплине «Биоорганическая химия и химические нанотехнологии в стоматологии», проводимой в форме устного собеседования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину «Основы биоорганической химии». В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины в соответствии с приказом о проведении промежуточной аттестации

График проведения промежуточной аттестации составляется учебным отделом в соответствии с учебным планом, состав экзаменационной комиссии утверждается учебным отделом по представлению кафедры, который затем утверждается приказом.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Аудитория имеет естественное освещение, имеются отдельные посадочные места для студентов, места для членов экзаменационной комиссии.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину, как правило, проводящий занятия лекционного типа.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает вопросы, как правило, открытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий (билеты). Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

Описание проведения процедуры:

Обучающийся в присутствии комиссии самостоятельно путем случайного выбора получает бланк оценочных материалов (экзаменационный билет), а также лист формата А4 со штампом образовательного учреждения для ответов.

После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать устные развернутые ответы на поставленные в задании вопросы и задания в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

Собеседование проводится по вопросам билета и (или) по ситуационной(ым) задаче(ам). Результат собеседования определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», о чем делается соответствующая запись в экзаменационной ведомости.

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и экзаменационные ведомости и представляются в деканат факультета, за которым закреплена образовательная программа.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.

4.4. Методика проведения текущей аттестации в форме защиты портфолио

Цель процедуры текущей аттестации по дисциплине «Биоорганическая химия и химические нанотехнологии в стоматологии», проводимой в форме защиты портфолио является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины, оценка способности обучающегося к самостоятельной, творческой, научно-исследовательской деятельности.

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину. В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения раздела дисциплины в соответствии с расписанием учебных занятий.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает в себя требования к структуре, содержанию и оформлению портфолио, критерии оценки.

Описание проведения процедуры:

На защите обучающийся должен хорошо ориентироваться в представленном портфолио, уметь объяснить методику выполнения заданий портфолио, отвечать на вопросы как теоретического, так и практического характера, относящиеся к содержанию портфолио.

Процедура сводится к оцениванию портфолио преподавателем в соответствии с разработанными требованиями к оформлению. При оценке портфолио преподаватель учитывает качество выполнения заданий портфолио.

Технология оценивания: сопоставление установленных требований с материалами, представленными в портфолио.

Результаты процедуры:

Результат процедуры оценивается «зачтено», «не зачтено».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в журнал текущей успеваемости студентов и учитываются при приеме практических умений и навыков.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах текущей успеваемости по дисциплине.