Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шуматов Валентин Борисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.01.2025 12:19:53
Уникальный программный ключ:
1cef78fd73d75dc6ecf72fe1eb94fee387a2985d2657b784eec019bf8a794cb4

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
_____ /И.П. Черная/
«19» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки (специальность) 31.05.01 Лечебное дело

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная)

Срок освоения ОПОП 6 лет
(нормативный срок обучения)

Кафедра/Институт фундаментальных основ и информационных технологий в медицине

Владивосток, 2020

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **31.05.01 Лечебное дело**, утвержденный Министерством образования и науки РФ «09» февраля 2016 г. №95

2) Учебный план по специальности **31.05.01 Лечебное дело**, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России «15» мая 2020 г., Протокол № 4

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании института фундаментальных основ и информационных технологий в медицине от «19» мая 2020 г. Протокол № 10

Директор института  (Багрянцев В.Н.

подпись *ФИО*

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС по специальности **31.05.01 Лечебное дело** от «9» июня 2020 г. Протокол № 5.

Председатель УМС  А.Н. Грибань

Разработчики:

старший преподаватель института фундаментальных основ и информационных технологий в медицине  Усова М.Г..

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины Биоорганическая химия состоит в изучении теоретических вопросов и формирование системы специальных знаний в объеме биоорганической химии.

При этом ***задачами*** дисциплины являются:

- обучение студентов выявлять свойства веществ органической природы, определяющие особенности их поведения в химических реакциях и процессах жизнедеятельности;

- формирование у студентов практических умений постановки и выполнения экспериментальной работы;

- ознакомление студентов с правилами безопасной работы в химической лаборатории и осуществлением контроля за соблюдением экологической безопасности при работе с реактивами;

- формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров;

- формирование у студентов навыков общения с коллективом.

2.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП университета

2.2.1. Учебная дисциплина Биоорганическая химия относится к вариативной части обязательных дисциплин по специальности **31.05.01 Лечебное дело**.

2.2.2. Основные знания, необходимые для изучения дисциплины, формируются на основе преемственности знаний и умений, полученных при изучении курса химии и биологии общеобразовательных учебных заведений.

2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.3.2.Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

п/№	Номер / индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6	7
1.	ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	закономерности протекания химических реакций; роль основных биомолекул в процессах жизнедеятельности	- осуществлять постановку качественных и количественных химических исследований,	- навыками анализировать информацию, вести поиск информации, для решения профессиональных задач	вопросы, тесты, ситуационные задачи, контрольная работа;
2.	ОПК-7	Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач	- строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений;	классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; - пользоваться номенклатурой IUPAC для	- техникой химических экспери-ментов, прове-дения пробиро-чных реакций; навыками работы с химической посудой и	вопросы, тесты, ситуационные задачи, контрольная работа;

				составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ и лекарственных препаратов;	приборами;	
3.	ПК-21	Способность к участию в проведении научных исследований	- правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами.	-пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональ-ной деятельности.	-навыками планирования и разработки схемы медико-биологических экспериментов.	вопросы, тесты, ситуационные задачи, контрольная работа;

2.4. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

2.4.1. Область профессиональной деятельности, освоивших программу по специальности 31.05.01 Лечебное дело

Область профессиональной деятельности выпускников ОПОП ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело связана с профессиональным стандартом

Связь ОПОП ВО с профессиональным стандартом

Направление подготовки/ специальность	Уровень квалификации	Наименование выбранного профессионального стандарта
31.05.01 Лечебное дело	7	02.009 Врач-лечебник (врач-терапевт участковый), 21.03.2017 №293н

2.4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников
физические лица (пациенты)
население
совокупность средств и технологий, направленных на создание условий для охраны здоровья граждан

2.4.3 Задачи профессиональной деятельности выпускников

участие в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач в области здравоохранения по диагностике, лечению, медицинской реабилитации и профилактике

2.4.4. Виды профессиональной деятельности, на основе формируемых при реализации дисциплины (модуля) компетенций:

1. *медицинская*
2. *научно-исследовательская*

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Всего часов**	**Семестр**
		№ 2
		часов
1	2	3
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	**46**	**46**
Лекции (Л)		14
Практические занятия (ПЗ),		32
Семинары (С)		-
Лабораторные работы (ЛР)		

Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе:		**26**	**26**
Реферат (Реф)			2
Расчетно-графические работы (РГР)			
Подготовка к занятиям(ПЗ)			12
Подготовка к текущему контролю (ПТК))			12
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	**зачет**	зачет
	экзамен (Э)	**-**	**-**
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	**72**	72
	ЗЕТ	**2**	2

3.2.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1.	ОК-1 ОПК-7 ПК-21	**Модуль 1. Реакционная способность биоорганических соединений**	Алканы. Реакции радикального замещения: галогенирова-ние, нитрование. Циклоалканы. Алкены. Реакции электрофильного присоединения. Присоединение галогенов, гидрогалогенирование, гидратация и роль кислотного катализа. Правило Марковникова, его интерпретация. Реакции электрофильного замещения. Галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование аренов. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на направление и скорость реакции электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода. Реакции нуклеофильного замещения. Превращение галогенопроизводных углеводородов в спирты, простые и сложные эфиры, тиолы, амины. Реакции отщепления (элиминирования): дегидрогалогенирование, дегалогенирование. Правило Зайцева. Реакции с участием электрофильного центра (образование галогенопроизводных) и СН-кислотного центра (дегидратация). Альдегиды и кетоны. Реакции с кислородсодержащими нуклеофилами: Образование полуацеталей и ацеталей, роль кислотного катализа. Реакции с азотсодержащими нуклеофилами: Образование иминов (оснований Шиффа), оксимов, гидразонов; использование их для

			идентификации альдегидов и кетонов. Реакции с участием СН-кислотного центра: конденсации альдольного и кротонового типа. Галоформное расщепление; иодоформная проба. Окисление альдегидов комплексными соединениями серебра и меди(II). Восстановление водородом и комплексными гидридами металлов. Карбоновые кислоты. Кислотные свойства: образование солей. Реакции карбоновых кислот с нуклеофильными реагентами: образование сложных эфиров, амидов. Функциональные производные карбоновых кислот. Сравнительная активность в реакциях нуклеофильного замещения (ацилирования). Роль кислотного и основного катализа. Сложные эфиры. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров. Амиды карбоновых кислот. Кислотный и щелочной гидролиз. Гидроксикислоты. Химические свойства как гетеро-функциональных соединений. Специфические реакции α-, β- и γ-гидроксикислот алифатического ряда. Оксокислоты. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Кето-енольная таутомерия β-оксокислот (ацетоуксусной и щавелевоуксусной)
2.	ОК-1 ОПК-7 ПК-21	**Модуль 2. Биологически важные классы органических соединений.**	Аминокислоты. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции α-, β- и γ-аминокислот алифатического ряда. Лактамы, дикетопиперазины. α-Аминокислоты. Биполярная структура, образование хелатных соединений. Реакции, используемые в качественном и количественном анализе аминокислот. Пептиды, белки. Строение пептидной группы. Первичная структура. Ароматические аминокислоты. Моносахариды. Классификация. D- и L-Стереохимические ряды.

			Эпимеры. Открытые и циклические формы. Таутомерные превращения, мутаротация, α- и β-аномеры. Конформации важнейших D-гексопираноз. Образование простых и сложных эфиров. Реакции полуацетальной гидроксильной группы: восстановительные свойства, образование О-гликозидов. Олигосахариды, принцип строения. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Таутомерия. Гидролиз. Полисахариды, принцип строения. Гомо- и гетерополисахариды. Простые и сложные эфиры полисахаридов: ацетаты, нитраты. Крахмал (амилоза и амилопектин), гликоген, целлюлоза, гиалуроновая кислота. Пятичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами. Ароматичность. Кислотно-основные свойства. Реакции электрофильного замещения. Шестичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами. Ароматические свойства. Основные свойства. Реакции электрофильного замещения. Урацил, тимин, цитозин – компоненты нуклеозидов. Лактим-лактамная таутомерия нуклеиновых оснований. Конденсированные системы гетероциклов. Пурин, ароматичность. Мочевая кислота, аденин, гуанин. Лактим-лактамная таутомерия. Кислотные свойства мочевой кислоты, ее соли (ураты). Пуриновые и пиримидиновые нуклеозиды и нуклеотиды. Первичная структура нуклеиновых кислот.
3.	ОК-1 ОПК-7 ПК-21	**Модуль 3. Липиды.**	Триацилглицерины (жиры, масла). Высшие жирные кислоты (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая) как структурные компоненты триацилглицеринов. Гидролиз, гидрогенизация, окисление жиров и масел (иодное число, число омыления, кислотное число). Воски. Строение. Высшие одноатомные спирты (цетиловый, мирициловый). Пчелиный воск. Спермацет. Фосфатидная кислота. Фосфолипиды. Терпеноиды. Классификация. Изопреновое правило. Монотерпены.

			Ациклические (изомеры цитраля), моноциклические (лимонен), бициклические (α-пинен, борнеол, камфора) терпены. Ментан и его производные, применяемые в медицине: ментол, терпин. Дитерпены: ретинол (витамин А), ретиналь. Тритерпены. Тетратерпены (каротиноиды), β-каротин (провитамин А). Стероиды. Строение гонана. Родоначальные углеводороды стероидов: эстран, андростан, прегнан, холан, холестан. Стерины: холестерин, эргостерин; витамин D_2. Желчные кислоты: холевая и дезоксихолевая кислоты. Эстрогенные вещества: эстрон, эстрадиол, эстриол. Кортикостероиды: гидрокортизон, преднизолон. Химические свойства стероидов, обусловленные функциональными группами.

3.2.2. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

п/№	**№ семестра**	**Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)**	**Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)**					**Формы текущего контроля успеваемости**
			Л	**ЛР**	**ПЗ**	**СРС**	**всего**	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	2	**Модуль 1.** Реакционная способность биоорганических соединений.	6		16	8	30	тестирование, собеседование, отчет по лабораторной работе, решение ситуационных задач, контрольная работа;

2	2	**Модуль 2.** Биологически важные классы органических соединений.	6		8	10	24	тестирование, собеседование, отчет по лабораторной работе, решение ситуационных задач, контрольная работа;
3	2	**Модуль 3.** Липиды.	2		8	8	18	тестирование, собеседование, отчет по лабораторной работе, решение ситуационных задач, контрольная работа;
		ИТОГО:	**14**		**32**	**26**	**72**	

3.2.3. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины	Часы
1	2	3
	2 семестр	
1.	Реакции Sr, Ae, Se углеводородов.	2
2.	Реакции нуклеофильного замещения и элиминирования у насыщенного атома углерода.	2
3.	Реакции нуклеофильного присоединения с участием карбонильной группы. Реакции нуклеофильного замещения у sp^2 – гибридного атома углерода.	2
4.	Углеводы.	2
5.	Аминокислоты. Пептиды. Белки.	2
6.	Биологически активные гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.	2
7.	Омыляемые и неомыляемые липиды.	2
	Итого часов в семестре	**14**

3.2.4. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

№ п/п	Название тем практических занятий	Часы
1	**2**	**3**
	2 семестр	
1.	Вводное занятие: правила техники безопасности при работе в хим. лаборатории. Определение исходного уровня знаний по теме «Теоретические основы органической химии».	2
2.	Реакции электрофильного присоединения и замещения	2
3.	Реакции нуклеофильного замещения и элиминирования у насыщенного атома углерода.	2
4.	Альдегиды и кетоны. Реакции нуклеофильного присоединения.	2
5.	Карбоновые кислоты и их ацильные производные. Реакции нуклеофильного замещения.	2
6.	Гидрокси- и оксокислоты, их химические свойства.	2

7.	Реакции окисления и восстановления органических соединений.	2
8.	Отчет по модулю 1: «Реакционная способность биоорганических соединений».	2
9.	Углеводы: моно-, ди-, полисахариды. Химические свойства. Биороль.	2
10.	Аминокислоты. Пептиды. Белки.	2
11.	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты. Химический диктант на знание органических формул.	2
12.	Отчет по модулю 2: «Биологически важные классы органических соединений».	2
13.	Омыляемые липиды.	2
14.	Неомыляемые липиды. Отчет по модулю 3: «Омыляемые и неомыляемые липиды».	2
15.	Сдача практических навыков.	2
16.	Зачет	2
	Итого часов в семестре	**32**

3.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.3.1. Виды СРС

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	3	4	5
	2 семестр		
1.	**Модуль 1.** Реакционная способность биоорганических соединений.	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка реферата, подготовка к контрольной работе и защите отчета по модулю.	8
2.	**Модуль 2.** Биологически важные классы органических соединений.	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка реферата, подготовка к контрольной работе и защите отчета по модулю.	10
3.	**Модуль 3.** Липиды.	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка реферата, подготовка к защите отчета по модулю.	8
	Итого часов в семестре		**26**

3.3.2. Примерная тематика рефератов (к СРС)

Семестр № 2

1. Растительные фенолы и здоровье человека.
2. Флавоноиды как антиоксиданты и биологически активные вещества.
3. Сульфаниловая кислота, сульфаниламидные препараты
4. Лекарственные препараты нового поколения – пролонги.
5. Барбитураты – снотворные лекарственные препараты.
6. История открытия химической структуры нуклеиновых кислот.
7. История открытия химической структуры белков.
8. Витамины – регуляторы процессов жизнедеятельности
9. Стероиды – регуляторы жизненных процессов.
10. Химические возбудители опухолей.
11. Влияние пищевых добавок, красителей, отдушек на метаболические процессы человека.
12. Применение ВМС в медицинской практике.
13. Лекарственные препараты нуклеозидной и нуклеотидной природы.
14. Тиоловые яды и антидоты.
15. Стереоспецифичность биологически активных соединений.
16. Сахарозаменители.

3.3.3. Контрольные вопросы к зачету.

Модуль 1. Реакционная способность биоорганических соединений.

1. Реакции свободнорадикального замещения с участием С - Н связей sp^3 - гибридизованного атома углерода. (Механизм S_R, биороль).

2. Реакции электрофильного присоединения. Правило Марковникова. (Механизм A_E, биороль).

3. Реакции электрофильного замещения в ароматических соединениях. (Механизм S_E, биороль). Реакции алкилирования, галогенирования.

4. Влияние заместителей в ароматическом ядре и гетероатомов в гетероциклических соединениях на их реакционную способность в реакциях S_E.

5. Реакция нуклеофильного замещения (Sn) у Sp^3 - гибридизованного атома углерода (гидролиз галогенопроизводных, алкилирование спиртов, тиолов и др.). Роль кислотного катализатора в реакциях нуклеофильного замещения (Sn) гидроксильной группы.

6. Реакция элиминирования (дегидратации, дегидрогалогенирования). Повышенная С-Н кислотность, как причина реакции элиминирования. (Механизм Е, биороль).

7. Реакции нуклеофильного присоединения в альдегидах и кетонах на примере присоединения воды, спиртов, тиолов, аминов. (Механизм AN, биороль). Значение реакции ацетализации.

8. Реакции альдольного присоединения. Основной катализ. Биологическое значение процессов.

9. Реакция нуклеофильного замещения (Sn) у Sp^2 - гибридизованного атома углерода в карбоновых кислотах и их производных. Ацилирование (образование сложных эфиров, амидов, сложных тиоэфиров). Механизм Sn. Биороль этих процессов.

10. Сравнительная активность (ангидриды, карбоновые кислоты, сложные эфиры, тиоэфиры) в реакциях SN. Значение. Обратимость реакций.

11. Реакции окисления органических соединений. Механизм окисления предельных, непредельных, ароматических органических соединений, спиртов, аминов.
12. Реакции восстановления карбонильных соединений, аминов. Понятие о действии систем $НАД^+$ - НАДН, $ФАД^+$ - ФАДН.
13. Гетерофункциональные соединения. Циклизация. Взаимное влияние функций. Электронное строение.
14. Полифункциональность соединения. Многоатомные спирты: глицерин, этиленгликоль. Химические свойства, реакционные центры. Хелатообразование. Значение.
15. ГТФ - соединения (гидрокси - кислоты): Основные реакционные центры. Реакции циклизации как пример взаимодействия функций. Специфические реакции. Значение их для организма.
16. ГТФ - соединения: лактоны, лактамы. Получение. Гидролиз. Реакции элиминирования β – гидрокси- и β - аминокислот. (Механизм Е).
17. ГАМК, ГОМК - важнейшие гетерофункциональные соединения, метаболиты и биорегуляторы. Строение, свойства.
18. Альдегидо- и кетонокислоты: реакционные центры. Реакции декарбоксилирования, трансаминирования, окисления - восстановления, кето - енольная таутомерия.
19. Гетероциклические соединения (ГТЦ): пиррол, пиридин, индол, порфин, гем. Электронное строение. Значение и функции.
20. ГТЦ - соединения: никотинамид (витамин РР), производные изоникотиновой кислоты. Строение, реакционный центр, значение.
21. ГТЦ - соединения: пиразол, имидазол, пиримидин, пурин. Реакционные центры. Кислотно - основные свойства. Таутомерия имидазола, пиримидина.
22. ГТЦ - соединения: пиразолон - основа ненаркотических анальгетиков. Барбитуровая кислота и её производные — снотворные лекарства.
23. Алкалоиды. Метилированные ксантины (теобромин, теофиллин, кофеин), свойства.

Модуль 2. Биологически важные классы органических соединений.

24. Аминокислоты. Классификация. Строение. Номенклатура. Стереоизомерия. Биполярная структура.
25. Биосинтетические пути образования - аминокислот: восстановительное аминирование и реакции трансаминирования.
26. Химические свойства аминокислот как ГТФС: образование хелатов, аминов, реакции алкирования, ацилирования, этерификации.
27. Биологически важные реакции аминокислот: окислительное и неокислительное дезаминирование, декарбоксилирование аминокислот и образование биогенных аминов (коламина, гистамина и серотонина, ГАМК, α - аланина).
28. Пептиды. Строение пептидной группы. Гидролиз пептидов in vivo, in vitro. Первичная структура белков.
29. Белки. Понятие о сложных белках (гликопротеины, нуклеопротеины, липопротеины). Их свойства и биологическая активность.
30. Углеводы. Моносахариды. Классификация. D- и L- стереохимические ряды. Основные реакционные центры. Биогенные функции.
31. Открытые и циклические формы углеводов: фуранозы и пиранозы. Формулы Фишера, Хеуорса, Колли - Толленса. Механизм An в образовании циклических форм.
32. Строение наиболее важных представителей пентоз (рибоза, 2 - дезоксирибоза), гексоз (глюкоза, галактоза, фруктоза); аминосахаров (глюкозамин, галактозамин).

Значение. Биороль.

33. Нуклеофильное замещение в циклических формах моносахаридов. О- и N-гликозиды.
34. Гидролиз гликозидов, фосфаты моносахаридов, ацилирование аминосахаров. Фосфаты моносахаридов - активная форма транспорта и усвоения сахаров.
35. Окисление моносахаридов. Восстановительные свойства альдоз. Гликоновые, гликаровые, гликуроновые кислоты. Строение, роль в жизнедеятельности.
36. Олигосахариды. Дисахариды: мальтоза, лактоза, сахароза. Строение. Цикло-, оксо-таутомерия. Принцип построения восстанавливающих и невосстанавливающих сахаров. Реакции, доказывающие данные свойства.
37. Химические свойства олигосахаридов. Восстановительные свойства. Гидролиз дисахаридов.
38. Полисахариды. Гомополисахариды: крахмал (амилоза и амилопектин). Принцип построения. Гидролиз. Специфические реакции.
39. Гомополисахариды. Гликоген, целлюлоза. Строение, О- гликозидная связь. Гидролиз.
40. Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфат, гепарин. Первичная структура. Биороль.
41. Пиримидиновые основания: строение, ароматические свойства, кислотно – основные свойства.
42. Пуриновые основания: строение, ароматические свойства, кислотно-основные свойства.
43. Лактим - лактамная таутомерия пуриновых и пиримидиновых оснований.
44. Комплементарность нуклеиновых оснований (водородные связи между ними). Факторы, вызывающие их нарушение.
45. Нуклеозиды. Образование и гидролиз нуклеозидов.
46. Нуклеотиды. Строение мононуклеотидов. Гидролиз нуклеотидов.
47. Первичная структура нуклеиновых кислот.
48. ДНК и РНК. Нуклеотидный состав. Гидролиз.
49. ДНК и РНК. Понятие о вторичной структуре. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры - комплементарность.
50. Нуклеиновые кислоты. Изменение структуры под действием химических веществ (мутагенное действие канцерогенов и тяжёлых металлов).
51. Нуклеозидмоно - и полифосфаты: АМФ, АДФ, АТФ, образование. Значение для организма. Термодинамика процесса гидролиза.
52. Никотинамид - нуклеотидные коферменты. Строение $НАД^+$, $НАДФ^+$. Значение в биохимических процессах.

Модуль 3. Липиды.

65. Липиды. Омыляемые липиды. Нейтральные липиды. Строение. Номенклатура. Выполняемые функции.
66. Природные высшие жирные кислоты. Насыщенные, ненасыщенные эссенциальные жирные кислоты, 3-,6-омега кислоты. Витамин «F». Строение, свойства.
67. Природные высшие жирные кислоты. Пероксидное окисление в клеточных мембранах.
68. Фосфолипиды. Фосфатидовые кислоты. Фосфатидилколамин (кефалин) и фосфадитилсерин. Строение. Свойства. Роль.
69. Фосфолипиды. Фосфатидилхолин (лецитин) - структурный компонент клеточных

мембран. Нарушение целостности мембран под действием мутагенов.

70. Неомыляемые липиды. Изопреноиды. Терпены (лимонен, ментол, камфора). Строение. Свойства.
71. Неомыляемые липиды. Изопреноиды. Сопряжённые полиены, каротиноиды, витамин «А» (ретинол). Строение. Свойства.
72. Неомыляемые липиды. Стероиды. Представление об их биологической роли. Углеводороды - родоначальники стероидов.
73. Стероидные гормоны. Представление о строении. Значение гормонов как лекарственных средств. Биологическая роль гормонов.
74. Стерины (холестерин, эргостерин), превращение в витамины группы Д. Роль витамина «Д». Холестерин и его связь с различными патологиями.
75. Желчные кислоты: физиологическая роль.

3.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля[i]	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.		Текущий	**Модуль 1**	Тест Ситуационные задачи Реферат Контрольная работа №1	 15 5	 20 20
2.	2	Текущий	**Модуль 2**	Собеседование Тест Ситуационные задачи Реферат Контрольная работа №2	 15 5	 20 20
3.	2	Текущий	**Модуль 3. Липиды**	Собеседование Тест Ситуационные задачи Реферат Контрольная	 12 5 3	 20 20 20

		Проме-жуточ-ный		работа №3 Тест по дисциплине Биоорганическая химия	15	20

3.4.2. Примеры оценочных средств:

для текущего контроля (ТК)	Аминогруппа в молекуле анилина является а) электронодонорным заместителем, ориентантом I рода б) электронодонорным заместителем, ориентантом II рода в) электроноакцепторным заместителем, ориентатором II рода г) электроноакцепторным заместителем, ориентантом I рода Радикалы образуются в следствии а) гетеролитического разрыва связи в молекуле б) гомолитического разрыва связи в молекуле только при УФ-облучении молекулы в) гетеролитического разрыва связи в молекуле при УФ-облучении г) гомолитического разрыва связи в молекуле при УФ-облучении молекулы или высокой температуре
	При окислении вторичных спиртов образуются а) кетоны б) эфиры в) альдегиды г) карбоновые кислоты Легче окисляются а) альдегиды б) первичные спирты в) третичные спирты г) карбоновые кислоты Альдегиды идентифицируют реакцией образования а) «серебряного зеркала» б) иодоформа

	в) азокрасителя г) газа
для промежуточного контроля (ПК)	Качественной реакцией на мочевую кислоту является образование: а) уротропина б) мурексида в) γ-глобулина г) карбамида Ацидофобными свойствами обладают а) пиридин б) фуран в) пиррол г)тиофен Реакция с ацетатом свинца в присутствии щелочи является качественной на: а) аланин б) цистеин в) глицин г) фенилаланин Жиры являются а) сложными эфирами одноатомных спиртов б) простыми эфирами глицерина в) сложными эфирами глицерина и высших карбоновых кислот г) сложными эфирами этиленгликоля и высших карбоновых кислот

3.5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.5.1. Основная литература

n/№	**Наименование, тип ресурса**	**Автор(ы) /редактор**	**Выходные данные, электронный адрес**	**Кол-во экз. (доступов) в БИЦ**
1	2	3	4	5
1.	Биоорганическая химия: учебник	Тюкавкина Н. А. Бауков Ю.И.	М.ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 411, [5] с.: ил.	100
2.	Биоорганическая химия: учебник (электронный	Н.А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 176 с. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru	Неогр. д.

	ресурс)	Зурабян.		
3.	Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям: учеб. пособие для студентов мед. вузов (электронный ресурс)	под ред. Н.А. Тюкавкиной.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 176 с. URL:http://www.studmedlib.ru	Неогр. д.
4.	Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии: учебное пособие	Н.Н. Артемьева, В.Л. Белобородов, С.Э. Зурабян и др. под ред. Н.А. Тюкавкиной.	М.:Дрофа, 2010.-318 с.	200

3.5.2. Дополнительная литература

п/№	**Наименование, тип ресурса**	**Автор(ы) /редактор**	**Выходные данные, электронный адрес**	**Кол-во экз. (доступов) в БИЦ**
1	2	3	4	5
1.	Органическая химия: учебник.	Н. А. Тюкавкина	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019 URL:http://www.studmedlib.ru	Неогр. д.
2.	Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах	А. П. Гаршин	СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. URL:http://www.studmedlib.ru	Неогр. д.

3.5.3. Интернет-ресурсы.

1. ЭБС «Консультант студента» http://studmedlib.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека online» http://www.biblioclub.ru/
3. ЭБС «Юрайт» http://www.biblio-online.ru
4. Электронные катологи библиотеки ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России ТГМУ http://lib.vgmu.ru/catalog/
5. Медицинская литература http://www.medbook.net.ru/
6. Cyberleninka https://cyberleninka.ru/

7. «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru/

8. PubMed https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed

9. BioMed Central https://www.biomedcentral.com/

3.6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

При изучении дисциплины используются учебные комнаты для работы студентов – 3. наборы мультимедийных наглядных пособий по различным разделам дисциплины, видеофильмы по темам «Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории», «Качественные реакции на органические соединения», наборы ситуационных задач, тестовых заданий по изучаемым темам.

Оборудование (ед.)	Номер модуль
1	2
Ноутбук	1-3
Набор химической посуды	1-3
Химические реактивы	1-3

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

ABBYY FineReader, Microsoft Windows 10, Kaspersky Endpoint Security.

3.8. Образовательные технологии - нет

3.9. Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№п/п	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин		
		№1	№2	№3
1	2	3	4	5
1.	Биохимия	+	+	+
2.	Нормальная физиология		+	+
3.	Патофизиология, клиническая патофизиология		+	+
4.	Фармакология	+	+	+
5.	Гигиена	+	+	+
6.	Пропедевтика внутренних болезней	+	+	+

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация дисциплины осуществляется в соответствии с учебным планом в виде аудиторных занятий (46 час.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (26 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по дисциплине Биоорганическая химия.

Практические занятия проводятся в виде контактной работы с демонстрацией практических навыков и умений с использованием неимитационных технологий, тестирования, решения ситуационных задач.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к формированию и развитию профессиональных навыков обучающегося и включает подготовку рефератов, докладов, подготовку к текущему и промежуточному контролю, отчеты по лабораторным работам, подготовку к занятиям.

Работа с информационными источниками и учебной литературой рассматривается как самостоятельная деятельность обучающихся по дисциплине Биоорганическая химия и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СР). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета.

По каждому разделу учебной дисциплины (модуля) разработаны методические указания для студентов «Модуль 1. Реакционная способность биоорганических соединений», «Модуль 2. Биологически важные классы органических соединений», «Модуль 3. Липиды» и методические рекомендации для преподавателей «Модуль 1. Реакционная способность биоорганических соединений», «Модуль 2. Биологически важные классы органических соединений», «Модуль 3. Липиды».

При освоении учебной дисциплины (модуля) обучающиеся самостоятельно проводят эксперимент, оформляют результаты эксперимента и представляют их в виде отчета.

Обучение в группе формирует навыки командной деятельности и коммуникабельность.

Освоение дисциплины (модуля) способствует развитию у обучающихся коммуникативных навыков на разных уровнях для решения задач, соответствующих типу профессиональной деятельности, направленных на объект профессиональной деятельности на основе формирования соответствующих компетенций. Обеспечивает выполнение трудовых действий в рамках трудовых функций профессионального стандарта (02.009 Врач-лечебник (врач-терапевт участковый)).

Текущий контроль освоения дисциплины (модуля) определяется при активном и/или интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя во время контактной работы, при демонстрации практических навыков и умений, оценке работы с лабораторным оборудованием, решении типовых задач, тестировании, предусмотренных формируемыми компетенциями реализуемой дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация проводится в форме, предусмотренной учебным планом с использованием тестового контроля, контрольных вопросов при собеседовании.

Вопросы по учебной дисциплине (модулю) включены в Государственную итоговую аттестацию выпускников.

5. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

5.1.1. Наличие соответствующих условий реализации дисциплины

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих

общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходят занятия, другие условия, без которых невозможно или затруднено изучение дисциплины.

5.1.2. Обеспечение соблюдения общих требований

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для обучающихся-инвалидов и лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей обучающимся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

5.1.3. Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме всех локальных нормативных актов ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России.

Все локальные нормативные акты ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России по вопросам реализации дисциплины (модуля) доводятся до сведения обучающихся с ОВЗ в доступной для них форме.

5.1.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья. Продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачете увеличивается не менее чем на 0,5 часа.

---

i