

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шуматов Валентин Борисович

Должность: Ректор

Дата подписания: 07.10.2021 13:15:18


Уникальный программный ключ:

1cef78fd73d75dc6ecf72fe1e014e00a2e871c4e01000000000000000000000000

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

 /И.П. Черная/  
«29» 06 2018г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.Б.7 БИОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

(наименование учебной дисциплины)

Направление подготовки  
(специальность)

32.05.01 Медико-  
профилактическое дело

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная)

Срок освоения ОПОП

6 лет

(нормативный срок обучения)

Институт/кафедра

кафедра общей и биологической химии

Владивосток, 2018

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **32.05.01 Медико-профилактическое дело (уровень специалитета)**, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от «17» января 2017 г. № 21

2) Учебный план по специальности **32.05.01 Медико-профилактическое дело**, утвержденный ученым советом ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России «17» апреля 2018 г., протокол №6

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры общей и биологической химии от «14» июня 2018 г. Протокол № 8

Заведующий кафедрой  
общей и биологической химии

  
(подпись)

(Иванова Н.С.)  
Ф.И.О.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС факультета общественного здоровья от «19» июня 2018 г. Протокол № 5


Председатель УМС

  
(подпись)

Туркутюков В.Б.  
(Ф.И.О.)

**Разработчики:**

старший преподаватель  
кафедры общей и  
биологической химии  
(занимаемая должность)

  
(подпись)

Усова М.Г.  
(Ф.И.О.)

## 2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения учебной дисциплины Б1.Б.7 Биоорганическая химия состоит в изучении теоретических вопросов и формировании системы специальных знаний в объеме биоорганической химии, необходимых для понимания и объяснения механизмов биохимических процессов, протекающих на молекулярном уровне.

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 (модуля) в структуре ОПОП университета

2.2.1. Учебная дисциплина Б1.Б.7 Биоорганическая химия относится к базовой части учебного плана по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **Общая химия**

**Знания:** химической природы веществ, химических явлений и процессов в организме; основных законов и понятий химии.

**Умения:** постановки и выполнения экспериментальной работы с последующим оформлением отчетной документации по экспериментальным данным;

**Навыки:** навыками безопасной работы в химической лаборатории – умением обращаться с химической посудой, реактивами электрическими приборами;

#### **Биология**

**Знания:** состава живых организмов; природы процессов, происходящих в организме; связи между структурой индивидуальных химических компонентов живой материи и их биологическими функциями; сведений о типах процессов в организме;

**Умения:** оценивать физиологические и патофизиологические показатели деятельности различных органов и систем в норме и патологии;

**Навыки:** владения биологическим понятийным аппаратом.

### 2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

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

№	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-7	Владение культурой мышления, способностью к критическому восприятию информации, логическому анализу и 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. Тест Отчёт по лабораторной работе. Реферат. Ситуационные задачи Контрольная работа по модулю.
2.	ОПК-3	Владение компьютерной техникой, медико-технической аппаратурой, готовностью к работе с информацией, полученной из различных источников, к применению современных информационных технологий для	- правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами.	-пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет, интернет-тренажерами для учебной и профессиональной деятельности.	- навыками применения современных информационных технологий для решения профессиональных задач	Вопросы. Тест Отчёт по лабораторной работе. Реферат. Ситуационные задачи Контрольная работа по модулю.

		решения профессиональных задач				
3	ПК -4	Способность и готовность к прогнозированию опасности для здоровья, причиной которых могут стать используемые трудовые и производственные процессы, технологическое оборудование, распознаванию и интерпретации появления в производственной среде химических, биологических и иных факторов среды обитания человека, которые могут повлиять на здоровье и самочувствие работников.	- строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений;	-классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; - пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ и лекарственных препаратов;	- техникой химических экспериментов с последующим оформлением отчетной документации по экспериментальным данным,	Вопросы. Тест Отчёт по лабораторной работе. Реферат. Ситуационные задачи Контрольная работа по модулю.
4.	ПК-15	<b>Способность и готовность</b> к проведению	- методы и средства познания, обучения и	- пользоваться учебной, научной, научно-популярной	-техникой проведения пробирочных	Вопросы. Тест Отчёт по

	санитарно-просветительской работы с населением по вопросам профессиональной медицины, <b>к работе с учебной, научной и справочной литературой, проведению поиска информации для решения профессиональных задач.</b>	самоконтроля для приобретения новых знаний и умений.	литературой, сетью Интернет, интернет-тренажерами для учебной и профессиональной деятельности.	реакций; навыками работы с химической посудой и приборами;	лабораторной работе. Реферат. Ситуационные задачи Контрольная работа по модулю
--	---	--	--	--	---

## 2.4. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

2.4.1. Область профессиональной деятельности, освоивших программу по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело

Область профессиональной деятельности выпускников ОПОП ВО по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело связана с профессиональным стандартом

### Связь ОПОП ВО с профессиональным стандартом

Направление подготовки/специальность	Уровень квалификации	Наименование выбранного профессионального стандарта
32.05.01 Медико-профилактическое дело	7	02.002 Специалист в области медико-профилактического дела, 25.06.2015 №399н

2.4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников,

1. Среда обитания человека
2. Совокупность средств и технологий, направленных на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения, сохранение и улучшение его здоровья, в том числе надзора в сфере защиты прав потребителей

2.4.3. Задачи профессиональной деятельности выпускников

1. Проведение санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, обследований, исследований, испытаний и иных видов оценок

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

1. *медицинская;*

## 3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестры
		№ 3 часов
1	2	3
<b>Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
Лекции (Л)	20	20
Практические занятия (ПЗ)	52	52
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
<b>Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

Реферат (Реф)		6	6
Подготовка к занятиям(ПЗ)		9	8
Подготовка к текущему контролю (ПТК))		9	8
Подготовка к промежуточному контролю (ППК))		12	12
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	Зачет	Зачет
	экзамен (Э)		
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	<b>108</b>	<b>108</b>
	ЗЕТ	<b>3</b>	<b>3</b>

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

№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
	ОК-7 ОПК-3 ПК-4	<b>Модуль I</b> <b>Реакционная способность биоорганических соединений</b>	Углеводороды. Алканы, циклоалканы. Реакции радикального замещения. Алкены. Реакции электрофильного присоединения. Присоединение галогенов, гидрогалогенирование, гидратация и роль кислотного катализа. Правило Марковникова, его объяснение. Арены. 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. Галогенпроизводные углеводов. Спирты. Реакции



			<p>нуклеофильного замещения и элиминирования. Правило Зайцева.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
2.	ОК-7 ОПК-3 ПК-4 ПК-15	<b>Модуль II</b> <b>Биологически важные классы органических соединений.</b>	<p>Гидроксикислоты.</p> <p>Стереои́зомерия. Эна́нтиомерия и да́стереомерия. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические</p>

		<p>реакции <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- и <math>\gamma</math>-гидроксикислот алифатического ряда. Оксокислоты. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Кето-енольная таутомерия <math>\beta</math>-оксокислот (ацетоуксусной и щавелевоуксусной).</p> <p>Аминокислоты. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- и <math>\gamma</math>-аминокислот алифатического ряда. Лактамы, дикетопиперазины. <math>\alpha</math>-Аминокислоты. Биполярная структура, образование хелатных соединений. Реакции, используемые в качественном и количественном анализе аминокислот. Пептиды, белки. Строение пептидной группы. Первичная структура. Ароматические аминокислоты.</p> <p>Моносахариды. Классификация. D- и L-Стереохимические ряды. Эпимеры. Открытые и циклические формы. Таутомерные превращения, мутаротация, <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>-аномеры. Конформации важнейших D-гексопираноз. Образование простых и сложных эфиров. Реакции полуацетальной гидроксильной группы: восстановительные свойства, образование O-гликозидов. Олигосахариды, принцип строения. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Таутомерия. Гидролиз. Полисахариды, принцип строения. Гомо- и</p>
--	--	---

			<p>гетерополисахариды. Простые и сложные эфиры полисахаридов: ацетаты, нитраты. Крахмал (амилоза и амилопектин), гликоген, целлюлоза, гиалуроновая кислота.</p> <p>Пятичленныегетероциклы с одним и двумя гетероатомами. Ароматичность. Кислотно-основные свойства. Реакции электрофильного замещения. Шестичленныегетероциклы с одним и двумя гетероатомами. Ароматические свойства. Основные свойства. Реакции электрофильного замещения. Урацил, тимин, цитозин – компоненты нуклеозидов. Лактим-лактаманная таутомерия нуклеиновых оснований. Конденсированные системы гетероциклов. Пурин, ароматичность. Мочевая кислота, аденин, гуанин. Лактим-лактаманная таутомерия. Кислотные свойства мочевой кислоты, ее соли (ураты). Комплементарность нуклеиновых оснований, обусловленная водородными связями. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Первичная структура нуклеиновых кислот. РНК и ДНК. Понятие о вторичной структуре ДНК. Рольводородныхсвязей в формированииввторичнойструктуры.</p>
3.	ОК-7 ОПК-3 ПК-4 ПК-15	<b>Модуль III</b> <b>Липиды.</b>	Триацилглицерины (жиры, масла). Высшие жирные кислоты (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая) как структурные компоненты триацилглицеринов. Гидролиз,



1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	3	<b>Модуль 1. Реакционная способность биоорганических соединений.</b>	8		20	10	38	Собеседование; Реферат; Отчёт по лабораторной работе; Тестирование; Контрольная работа по модулю № 1;
2	3	<b>Модуль 2. Биологически важные классы биоорганических соединений.</b>	8		20	16	44	Собеседование; Реферат; Отчёт по лабораторной работе; Тестирование; Контрольная работа по модулю № 2;
3	3	<b>Модуль 3. Липиды.</b>	4		12	10	26	Собеседование; Реферат; Отчёт по лабораторной работе; Тестирование; Контрольная работа по модулю № 3;
		<b>ИТОГО:</b>	<b>20</b>		<b>52</b>	<b>36</b>	<b>108</b>	

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

№	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Часы
1	2	3
<b>№ семестра 3</b>		
1	Теоретические основы биоорганической химии. Кислотные и основные свойства органических соединений.	2
2	Углеводороды. Реакции $S_R$ , $A_E$ , $S_E$ . Роль реакций в жизнедеятельности.	2

3	Галогенопроизводные углеводородов, спирты, фенолы. Реакции нуклеофильного замещения ( $S_N$ ) и элиминирования (E). Роль реакций в жизнедеятельности.	2
4	Оксосоединения: альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и их функциональные производные. Реакции нуклеофильного присоединения ( $A_N$ ) и нуклеофильного замещения ( $S_N$ ) у $Csp^2$ . Биороль.	2
5	Гетерофункциональные органические соединения (гидрокси-, оксокислоты).стереоизомерия. Свойства, биороль.	2
6	Аминокислоты. Пептиды. Белки. Строение, свойства, биороль.	2
7	Углеводы: моно-, ди-, полисахариды. Строение, свойства, биороль.	2
8	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты. Строение, свойства, биороль	2
9	Омыляемые липиды. Жиры, масла. Фосфолипиды.	2
10	Неомыляемые липиды: терпены и стероиды.	2
	<b>Всего часов</b>	<b>20</b>

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

№	Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)	Часы
1	2	3
<b>№ семестра 3</b>		
1	Теоретические основы биоорганической химии. Кислотные и основные свойства органических соединений.	4
2	Углеводороды. Реакции свободно-радикального, электрофильного замещения ( $S_E$ , $S_R$ ) и электрофильного присоединения ( $A_E$ ).	4
3	Галогенопроизводные углеводородов, спирты, фенолы. Реакции нуклеофильного замещения ( $S_N$ ) и элиминирования (E).	4
4	Оксосоединения: альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и их функциональные производные. Реакции нуклеофильного присоединения ( $A_N$ ) и нуклеофильного замещения ( $S_N$ ) у $Csp^2$ .	4
5	Отчет по модулю №1 «Реакционная способность биоорганических соединений».	4
6	Гетерофункциональные органические соединения (гидрокси-, оксокислоты).стереоизомерия. Свойства, биороль.	4
7	Аминокислоты. Пептиды. Белки. Строение, свойства, биороль.	4
8	Углеводы: моно-, ди-, полисахариды. Строение, свойства, биороль.	4
9	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты. Строение, свойства, биороль.	4
10	Отчет по модулю №2 «Биологически важные классы биоорганических соединений»	4

11	Липиды. Омыляемые липиды. Фосфолипиды: строение, свойства, биороль. Неомыляемые липиды: терпены и стероиды.	4
12	Отчет по модулю №3 «Липиды».	4
13	Промежуточный контроль знаний по дисциплине Биоорганическая химия.	4
	<b>Всего часов</b>	<b>52</b>

### 3.2.5. Лабораторный практикум не предусмотрен

## 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
<b>3 семестр</b>			
1	<b>Модуль 1.</b> Реакционная способность биоорганических соединений.	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка реферата, подготовка к промежуточному контролю .	10
1	<b>Модуль 2.</b> Биологически важные классы органических соединений.	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка реферата, подготовка к промежуточному контролю .	16
2	<b>Модуль 3.</b> Липиды.	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка реферата, подготовка к промежуточному контролю .	10
	<b>Итого часов в семестре</b>		<b>36</b>

### 3.3.2. Примерная тематика рефератов (для СРС)

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

13. Тиоловые яды и антидоты.
14. Стереоспецифичность биологически активных соединений.
15. Сахарозаменители.

### 3.3.3. Контрольные вопросы к зачету

## **Модуль 1. Реакционная способность биоорганических соединений (ОК-7, ОПК-3, ПК – 4).**

- 1.1. Алканы. Реакции радикального замещения.
- 1.2. Алкены. Алкадиены. Реакции электрофильного присоединения. Присоединение галогенов, гидрогалогенирование, гидратация и роль кислотного катализа. Правило Марковникова, его интерпретация.
- 1.3. Арены. Реакции электрофильного замещения. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на направление и скорость реакции электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода.
- 1.4. Реакции нуклеофильного замещения и элиминирования в спиртах и аминах. Правило Зайцева.
- 1.5. Альдегиды и кетоны. Реакции нуклеофильного присоединения 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.
- 1.6. Окисление альдегидов комплексными соединениями серебра и меди(II). Восстановление водородом и комплексными гидридами металлов.
- 1.7. Карбоновые кислоты. Кислотные свойства: образование солей. Реакции карбоновых кислот с нуклеофильными реагентами: образование сложных эфиров, амидов. Функциональные производные карбоновых кислот.
- 1.8. Гидроксикислоты. Стереоизомерия. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -гидроксикислот алифатического ряда.
- 1.9. Оксокислоты. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Кето-енольная таутомерия  $\beta$ -оксокислот (ацетоуксусной и щавелевоуксусной)

## **Модуль 2. Биологически важные классы органических соединений (ОК-7, ОПК-3, ПК – 4, ПК-15).**

- 2.1. Аминокислоты. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -аминокислот алифатического ряда. Пептиды, белки. Строение пептидной группы. Первичная структура.
- 2.2. Моносахариды. Классификация. D- и L-Стереохимические ряды. Эпимеры. Открытые и циклические формы. Образование простых и сложных эфиров. Реакции полуацетальной гидроксильной группы: восстановительные свойства, образование О-гликозидов.
- 2.3. Олигосахариды, принцип строения. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Таутомерия. Гидролиз. Полисахариды, принцип строения. Гомо- и гетерополисахариды.



- 2.4. Пятичленные и шестичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами. Ароматичность. Кислотно-основные свойства. Реакции электрофильного замещения.
- 2.5. Урацил, тимин, цитозин – компоненты нуклеозидов. Лактим-лактаманная таутомерия нуклеиновых оснований. Конденсированные системы гетероциклов. Пурин, ароматичность. Мочевая кислота, аденин, гуанин. Лактим-лактаманная таутомерия. Кислотные свойства мочевой кислоты, ее соли (ураты). Комплементарность нуклеиновых оснований, обусловленная водородными связями.
- 2.6. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Первичная структура нуклеиновых кислот. РНК и ДНК. Понятие о вторичной структуре ДНК. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры.

### **Модуль 3. Липиды (ОК-7, ОПК-3, ПК – 4, ПК-15).**

- 3.1. Триацилглицерины (жиры, масла). Высшие жирные кислоты (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахионовая) как структурные компоненты триацилглицеринов.
- 3.2. Гидролиз, гидрогенизация, окисление жиров и масел (иодное число, число омыления, кислотное число).
- 3.3. Фосфатидная кислота. Фосфолипиды.
- 3.4. Терпеноиды. Классификация. Изопреновое правило. Монотерпены. Ациклические (изомеры цитраля), моноциклические (лимонен), бициклические ( $\alpha$ -пинен, борнеол, камфора) терпены.
- 3.5. Стероиды. Строение гонана. Родоначальные углеводороды стероидов: эстран, андростан, прегнан, холан, холестеран. Строение и номенклатура групп стероидов. Стерины: холестерин, эргостерин; витамин D<sub>2</sub>. Желчные кислоты: холевая и дезоксихолевая кислоты. Эстрогены: эстрон, эстрадиол, эстриол. Андрогены: тестостерон. Кортикостероиды: гидрокортизон, преднизолон. Химические свойства стероидов, обусловленные функциональными группами.
- 3.6. Химические свойства стероидов, обусловленные функциональными группами

## **3.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### 3.4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
	3		<b>Модуль 1 Реакционная способность биоорганиче</b>		4	15

		Текущий	<b>с-ких соединений</b>	Собеседование Тестирование Отчет по лабораторной работе	15  3	15  20
		Промежуточный		Контрольная работа по модулю №1 Реферат		
	3	Текущий	<b>Модуль 2 Биологически важные классы органических соединений</b>	Собеседование Тестирование Отчет по лабораторной работе	15  3	15  20
		Промежуточный		Контрольная работа по модулю №2 Реферат		
	3	Текущий	<b>Модуль 3. Липиды</b>	Собеседование Тестирование Отчет по лабораторной работе	15  3	15  20
		Промежуточный				

		ый		Контрольная работа по модулю №1 Реферат		
--	--	----	--	--	--	--

### 3.4.2. Примеры оценочных средств:

Для текущего контроля (ТК)	<p>1. Напишите реакцию взаимодействия н-пропилбромида с водным раствором гидроксида калия. Опишите механизм реакции. Биороль реакций.</p> <p>2. Какие продукты реакции образуются при нагревании 2- метилбутанола-2 с концентрированной фосфорной кислотой? Опишите механизм реакции.</p> <p>3. Напишите реакцию взаимодействия н-пропилбромида со спиртовым раствором гидроксида калия. Опишите механизм реакции. Биороль реакций.</p>
для текущего контроля (ТК) пример теста:	<p>1. Реакционный центр–</p> <p>а) атом или группа атомов, непосредственно участвующая в данной химической реакции</p> <p>б) вся молекула субстрата</p> <p>в) вся молекула реагента</p> <p>г) молекула катализатора</p> <p>2. Нуклеофил(N) – это частица с</p> <p>а) положительным зарядом</p> <p>б) нейтральным зарядом</p> <p>в) отрицательным зарядом</p> <p>г) положительным и отрицательным зарядом</p> <p>3. Электрофил (E) – это частица с</p> <p>а) положительным зарядом</p> <p>б) положительным и отрицательным зарядом</p> <p>в) нейтральным зарядом</p> <p>г) отрицательным зарядом</p> <p>4. В реакцию S<sub>г</sub> вступают</p> <p>а) алифатические ненасыщенные углеводороды</p> <p>б) алифатические насыщенные углеводороды</p> <p>в) ароматические углеводороды</p> <p>г) амины, спирты, галогенопроизводные</p> <p>5. Верное количество стадий и их названия в</p>

механизме Sr

а) 1. рост цепи; 2. инициация; 3. обрыв цепи

б) 1. рост цепи; 2. обрыв цепи

в) 1. инициация; 2. рост цепи; 3. обрыв цепи

г) 1. инициация; 2. рост цепи;

6. В реакциях A<sub>e</sub> участвуют

а) ненасыщенные алифатические углеводороды

б) ароматические углеводороды

в) насыщенные алифатические углеводороды

г) альдегиды и кетоны

7. Из предложенных соединений (толуол, этан) в более мягких условиях хлорируется

а) этан

б) они равнозначны

в) толуол

г) оценить невозможно

8. Механизм реакции E1 называется

а) замещение

б) отщепление

в) присоединение

г) обмена

9. В реакции S<sub>e</sub> вступают

а) ароматические соединения

б) ненасыщенные алифатические соединения

в) галогенпроизводные углеводороды

г) насыщенные алифатические соединения

10. Механизм реакции S<sub>e</sub> называется

а) электрофильное присоединение

б) нуклеофильное замещение

в) электрофильное замещение

г) отщепление

11. В настоящее время общепринятой является:

а) систематическая номенклатура ИЮПАК

б) тривиальная номенклатура

в) и тривиальная, и систематическая номенклатура

	<p>ИЮПАК</p> <p>г) заместительная номенклатура</p> <p>12. Соединение <math>\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3</math> по заместительной номенклатуре ИЮПАК имеет название</p> <p>а) бутен  б) метилпропен  в) бутен-2  г) бутан</p> <p>13. Аминокислота валин <math>\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH(NH}_2\text{)-COOH}</math> по заместительной номенклатуре ИЮПАК имеет название</p> <p>а) 2-амино-3-метилбутановая кислота  б) 3-метил-2-аминобутановая кислота  в) 2-амино-пентановая кислота  г) пентановая кислота</p> <p>14. Молочная кислота по заместительной номенклатуре ИЮПАК имеет название</p> <p>а) 2-оксипропановая кислота  б) 2-гидроксипропановая кислота  в) оксипропановая кислота  г) пропандиовая кислота</p> <p>15. Ксилит (искусственный заменитель сахара) имеет название пентанпентанол-1,2,3,4,5. Его структурная формула</p> <p>а) <math>\text{CH}_2(\text{OH})\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3</math>  б) <math>\text{CH}_3\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}_2\text{-CH}_3</math>  в) <math>\text{CH}_2(\text{OH})\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}_2(\text{OH})</math>  г) <math>\text{CH}_3\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}_3</math></p>
Для промежуточного контроля (ПК)	<p>1. Гидрокси- и оксокислоты: строение, химическая активность. Реакции окисления-восстановления. Условия прохождения их в организме.</p>

	<p>2. Протолитическая теория кислот и оснований. Сравнительная характеристика кислотно-основных свойств спиртов, фенолов, аминов, карбоновых кислот</p> <p>3. Механизм электрофильного замещения (<math>S_E</math>) на примере сульфирования пиридина и пиррола. Ориентирующее влияние гетероатомов.</p>
--	--

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

#### 3.5.1. Основная литература

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

#### 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: учебное пособие: Ч. I, II (электронный ресурс)	В.А. Горленко, Л.В. Кузнецова, Е.А. Яныкина	М.: Прометей, 2012. URL:	Неогр.д.

			<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>	
--	--	--	---	--

### 3.5.3 Интернет-ресурсы.

1. ЭБС «Консультант студента» <http://studmedlib.ru>
2. ЭБС «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru/>
3. Электронные каталоги библиотеки ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России ТГМУ <http://lib.vgmu.ru/catalog/>
4. Медицинская литература <http://www.medbook.net.ru/>
5. Электронная библиотечная система «Букап» <http://books-up.ru/>
6. Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) – полнотекстовая база данных ЦНМБ <http://www.femb.ru/feml/>
7. Cyberleninka <https://cyberleninka.ru/>
8. ГИС «Национальная электронная библиотека» НЭБ <https://rusneb.ru/>

### 3.6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

При изучении дисциплины используются специализированная лаборатория по химии, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, 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», 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.

Kaspersky Endpoint Security, ABBYY Fine Reader, Microsoft Windows 10, обучающая программа «Measure».

### 3.8. Образовательные технологии - нет

### 3.9. Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

п/№	Наименование последующих	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения
-----	--------------------------	---

	дисциплин	последующих дисциплин		
		1	2	3
1	Гигиена питания		+	+
2	Гигиена		+	+
3	Биологическая химия	+	+	+
4	Фармакология	+	+	+
5	Патология. Модуль 1. Патологическая физиология		+	+

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация дисциплины осуществляется в соответствии с учебным планом в виде аудиторных занятий (72 час.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (36 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 задач.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к формированию и развитию профессиональных навыков обучающегося и включает подготовку рефератов, 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 (02.002 Специалист в области медико-профилактического дела).

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.

