

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-воспитательной
работе

 И.П. Черная/
«21» 11 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.2 БИОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки (специальность) 31.05.01 Лечебное дело

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Срок освоения ОПОП 6 лет
(нормативный срок обучения)

Кафедра общей и биологической химии

Владивосток
2016

При разработке рабочей программы учебной дисциплины Биоорганическая химия 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 «18» ноября 2016 г. Протокол № 3.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры общей и биологической химии от «26» мая 2016 г. Протокол № 11.

Заведующий кафедрой

Иванова

(Иванова Н.С.)

Разработчики:

старший преподаватель кафедры
общей и биологической химии
(занимаемая должность)

Усова
(подпись)

Усова М.Г.
(ФИО)

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 | классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных | - техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций; навыками рабо- | вопросы, тесты, ситуационные задачи, контрольная работа; |

| | | | | | | |
|----|-------|---|---|---|---|--|
| | | | органических соединений; | <p>формулах;</p> <p>- пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ и лекарственных препаратов;</p> | <p>ты с химической посудой и приборами;</p> | |
| 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 профессиональной 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 выпускника

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу по специальности 31.05.01 Лечебное дело включает охрану здоровья граждан путем обеспечения оказания медицинской помощи в соответствии с установленными требованиями и стандартами в сфере здравоохранения.

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, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины:

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 |
| <i>Реферат (Реф)</i> | | 2 |
| <i>Расчетно-графические работы (РГР)</i> | | |

| | | | |
|---|-------------|--------------|-------|
| <i>Подготовка к занятиям(ПЗ)</i> | | | 12 |
| <i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i> | | | 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/ № | № компете нции | 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 | <p>Алканы. Реакции радикального замещения: галогенирова-ние, нитрование. Циклоалканы. Алкены. Реакции электрофильного присоединения. Присоединение галогенов, гидрогалогенирование, гидратация и роль кислотного катализа. Правило Марковникова, его интерпретация.</p> <p>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.</p> <p>Реакции нуклеофильного замещения. Превращение галогенопроизводных углеводородов в спирты, простые и сложные эфиры, тиолы, амины. Реакции отщепления (элиминирования): дегидрогалогенирование, дегалогенирование. Правило Зайцева.</p> <p>Реакции с участием электрофильного центра (образование галогенопроизводных) и СН-кислотного центра (дегидратация).</p> <p>Альдегиды и кетоны. Реакции с кислородсодержащими</p> |

| | | | |
|----|---------------|--|--|
| | | | <p>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> <p>Гидроксикислоты. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции α-, β- и γ-гидроксикислот алифатического ряда.</p> <p>Оксокислоты. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Кето-енольная таутомерия β-оксокислот (ацетоуксусной и щавелевоуксусной)</p> |
| 2. | ОК-1 ОПК-7 | Модуль 2. Биологически важные классы органических соединений. | <p>Аминокислоты. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции α-, β- и γ-аминокислот</p> |

| | | |
|--|-------|---|
| | ПК-21 | <p>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.</p> <p>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 гидро-кисильной группы: восстановительные свойства, образование O-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.</p> <p>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-лактаманная таутомерия нуклеиновых оснований. Конденсированные системы гетероциклов. Пурин, ароматичность. Мочевая кислота, аденин, гуанин. Лактим-лактаманная таутомерия. Кислотные свойства мочевой кислоты, ее соли (ураты).</p> |
|--|-------|---|

| | | | |
|----|------------------------|--------------------------|--|
| | | | Пуриновые и пиримидиновые нуклеозиды и нуклеотиды. Первичная структура нуклеиновых кислот. |
| 3. | ОК-1 ОПК-7 ПК-21 | Модуль 3. Липиды. | <p>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.</p> <p>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 D₂. Желчные кислоты: холевая и дезоксихолевая кислоты. Эстрогенные вещества: эстрон, эстрадиол, эстриол. Кортикостероиды: гидрокортизон, преднизолон. Химические свойства стероидов, обусловленные функциональными группами.</p> |

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 биологических 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 углеводов. | 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 | 10 |

| | | | |
|----|-------------------------------|---|-----------|
| | | контрольной работе и защите отчета по модулю. | |
| 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 - гибридного 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 (S_N) у Sp^3 - гибридного атома

углерода (гидролиз галогенопроизводных, алкилирование спиртов, тиолов и др.). Роль кислотного катализатора в реакциях нуклеофильного замещения (S_N) гидроксильной группы.

6. Реакция элиминирования (дегидратации, дегидрогалогенирования). Повышенная $C-N$ кислотность, как причина реакции элиминирования. (Механизм E , 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 (S_N) у Sp^2 - гибридного атома углерода в карбоновых кислотах и их производных. Ацилирование (образование сложных эфиров, амидов, сложных тиоэфиров). Механизм S_N . Биороль этих процессов.

10. Сравнительная активность (ангидриды, карбоновые кислоты, сложные эфиры, тиоэфиры) в реакциях S_N . 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 E).

17. ГАМК, ГОМК - важнейшие гетерофункциональные соединения, метаболиты и биорегуляторы. Строение, свойства.

18. Альдегидо- и кетонкислоты: реакционные центры. Реакции декарбокислирования, 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 PP), производные изоникотиновой кислоты. Строение, реакционный центр, значение.

21. ГТЦ - соединения: пиразол, имидазол, пиримидин, пуридин. 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. Стереизомерия. 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, Хеурса, Колли - Толленса. Механизм A_1P 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. O- 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, гликардовые, 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, O- 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. Фосфатидилхолин (кефалин) и фосфатидилсерин. 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 Промежуточный | Модуль 3. Липиды | Собеседование Тест Ситуационные задачи Реферат Контрольная работа №3 Тест по дисциплине Биоорганическая химия | 12 5 3 15 | 20 20 20 20 |

3.4.2. Примеры оценочных средств:

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

| | |
|------|--|
| (ПК) | <p>является образование:</p> <p>а) уротропина б) мурексида в) γ-глобулина г) карбамида</p> <p>Ацидофобными свойствами обладают</p> <p>а) пиридин б) фуран в) пиррол г) тиофен</p> <p>Реакция с ацетатом свинца в присутствии щелочи является качественной на:</p> <p>а) аланин б) цистеин в) глицин г) фенилаланин</p> <p>Жиры являются</p> <p>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</p> |
|------|--|

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 | На кафедре |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Биоорганическая химия: учебник | Тюкавкина Н. А. Бауков Ю.И. | М.ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 411, [5] с.: ил. | 100 | - |
| 2. | Биоорганическая химия: учебник (электронный ресурс) | Н.А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. | М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 176 с. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru | Неогр. д. | |

| | | | | | |
|----|---|--|---|-----------|---|
| 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. | 6-е изд., стер.- 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 | На кафедре |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Наглядная органическая химия : учеб. пособие. | Л. Харвуд, Д. Мак-Кендрик, Р. Уайтхед; под ред. Н.А. Тюкавкиной, С.Э. Зурабяна. - | М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 112 с. | 5 | |
| 2. | Органическая химия: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования | Оганесян, Э.Т. | М.: Академия, 2011.-430 | 70 | |
| 3. | Органическая химия: учебник для вузов: [в 2 кн.] Кн.1:Основной курс. | В.Л. Белобородов, С.Э. Зурабян, А.П. Лузин и др.; под ред. Н.А. Тюкавкиной | 5-е изд., стер.-М.: 2011.-638 с.Дрофа. | 60 | |

3.5.3 Базы данных, информационные справочные и поисковые системы

Ресурсы БиЦ

Интернет-ресурсы

ЭБС «Консультант студента» <http://studmedlib.ru>

1. ЭБС «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru/>
2. Электронные каталоги библиотеки ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России ТГМУ <http://lib.vgmu.ru/catalog/>
3. Медицинская литература <http://www.medbook.net.ru/>
4. Электронная библиотечная система «Букап» <http://books-up.ru/>

Ресурсы открытого доступа

1. Cyberleninka <https://cyberleninka.ru/>
2. «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/>

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 организации изучения дисциплины:

Обучение складывается из аудиторных занятий (46 час.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (26 час.). Основное учебное время выделяется на практические занятия по закреплению знаний и получению практических навыков.

Лабораторные занятия включают устный опрос студента по теме лабораторной работы, проверку индивидуальных и тестовых заданий, работу с лабораторным оборудованием.

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 и выполнение индивидуального задания.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине Биоорганическая химия и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для студентов и методические указания для преподавателей.

Во время изучения учебной дисциплины студенты самостоятельно проводят эксперимент, оформляют отчет и защищают его.

Написание реферата и его защита формируют способность анализировать медицинские проблемы, связанные с химизмом процесса, умение использовать на практике естественные науки, в том числе химию, в профессиональной деятельности.

Для оформления рефератов подготовлено методическое пособие «Требования к оформлению рефератов».

Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется собеседованием в ходе занятий, решением типовых ситуационных задач и компьютерным тестированием.

В конце изучения учебной дисциплины Биоорганическая химия проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестирования на ПК, проверкой практических умений.

Обучение по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется организацией с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Лист изменений

| Перечень вносимых изменений (дополнений) | Номер страницы | Основание, документ | Примечание |
|--|--------------------|--|------------|
| 1. Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ГБОУ ВПО ТГМУ Минздрава России) переименовано с 14.07.2016 г. в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России). | <i>страница №1</i> | Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России 15.07.2016г. № 285-ОД, Приказ ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России 15.07.2016г. № 285-ОД | |
| 2. Утвержден федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета) | <i>страница №1</i> | Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 февраля 2016 года № 95. | |
| 3. При реализации образовательных программ в Тихоокеанском государственном медицинском университете используются различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение. | | Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ст.13 п. 2 | |
| 2. Редактируется перечень основной и дополнительной литературы, (в т.ч. и электронной), имеющейся в библиотеке ВУЗа, с учетом сроком степени устареваемости основной учебной литературы в рабочих программах. | <i>Ежегодно</i> | 1. Федеральный закон № 273 от 29 декабря 2012 года «Об образовании в Российской Федерации». 2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 05.04. 2017 г. N 301 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего | |

| | | | | | |
|--|--|---|---|------------------------------|--|
| | | образования бакалавриата, специалитета, магистратуры». 3.ФГОС ВО | - | программам программ программ | |
|--|--|---|---|------------------------------|--|