

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Кемеровский государственный медицинский университет»  
 (ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)



УТВЕРЖДАЮ:  
 Проректор по учебной работе  
 д.м.н., профессор Коськина Е.В.  
 « 05 » июля 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**БИОХИМИЯ**

Специальность 34.03.01 «Сестринское дело»  
 Квалификация выпускника академическая медицинская сестра (для лиц мужского пола – академический медицинский брат). Преподаватель  
 Форма обучения очно-заочная  
 Факультет лечебный  
 Кафедра-разработчик рабочей программы медицинской биохимии

| Семестр      | Трудоемкость |            | Лекций, ч | Лаб. практикум, ч | Практ. занятий ч | Клинических практ. занятий ч | Семинаров ч | СРС, ч    | КР, ч | Экзамен, ч | Форма промежуточного контроля (экзамен/зачет) |
|--------------|--------------|------------|-----------|-------------------|------------------|------------------------------|-------------|-----------|-------|------------|---|
|              | зач. ед.     | ч.         |           |                   |                  |                              |             |           |       |            |   |
| III          | 3            | 108        | 12        |                   | 20               |                              |             | 76        |       |            | зачет   |
| <b>итого</b> | <b>3</b>     | <b>108</b> | <b>12</b> |                   | <b>20</b>        |                              |             | <b>76</b> |       |            | <b>зачет</b>                                  |

Рабочая программа дисциплины «Биохимия» разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 34.03.01 «Сестринское дело», квалификация «Академическая медицинская сестра (для лиц мужского пола – академический медицинский брат). Преподаватель», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 971 от 22 сентября 2017 г. (рег. в Министерстве юстиции РФ №48442 от 05 октября 2017 г.).

Рабочую программу разработала: доцент, к.б.н Ю.А. Пеганова.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры медицинской биохимии, протокол № 9 от «27» июн 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.м.н., профессор А.С. Разумов

Рабочая программа согласована:

Заведующий библиотекой \_\_\_\_\_ Г.А. Фролова

«11» июн 2019 г.

Декан лечебного факультета \_\_\_\_\_ д.м.н., профессор В.В. Павленко

«13» июн 2019 г.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании ФМК лечебного факультета, протокол № 5 от 18 июня 2019 г.

Председатель ФМК \_\_\_\_\_ к.м.н. Н.В. Шатрова

Рабочая программа зарегистрирована в учебном управлении

Регистрационный номер 280

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ д.м.н., доцент. Л.А. Леванова

«04» июн 2019 г.

## ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Цель - формирование у студентов теоретических знаний и навыков практической работы в области биохимии, позволяющих ему свободно решать профессиональные задачи

1.1.2. Задачи дисциплины:

- познакомить студентов с биохимическими основами важнейших биологических явлений;
- сформировать представление о химическом составе биологических систем;
- рассмотреть основные метаболические пути и обмен энергии;
- изучить общие принципы регуляции обмена веществ
- познакомить с методами биохимических исследований;
- сформировать навыки работы с лабораторным оборудованием.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

1.2.1. Дисциплина относится к обязательной части.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками:

«Латинский язык», «иностраный язык», «физика, математика»,

1.2.2. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками:

«Микробиология», «патология», «фармакология»

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

1. Научно – исследовательский
2. Лечебно - диагностический

### 1.3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

#### 1.3.2. Общепрофессиональные компетенции

| № п/п | Наименование категории общепрофессиональных компетенций | Код компетенции | Содержание общепрофессиональной компетенции  | Индикаторы общепрофессиональной компетенции   | Оценочные средства  |
|-------|---|-----------------|--|---|---|
| 1     | Естественно-научные методы познания                     | <b>ОПК 2</b>    | <b>Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.<br>ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач. | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестовые задания 1.1-6.3<br>Ситуационные задачи №1-50<br>Контрольные вопросы 1-146<br><br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Контрольные вопросы 1-146<br>Экз. билеты 1-30 |
| 2     |   |                 |  |   |   |

### 1.3. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы   | Трудоемкость всего       |                           | Семестры                      |  |
|--|--------------------------|---------------------------|-------------------------------|--|
|  | в зачетных единицах (ЗЕ) | в академических часах (ч) | 3                             |  |
|  |                          |                           | Трудоемкость по семестрам (ч) |  |
| <b>Аудиторная работа</b> , в том числе:                        | 3                        | 32                        | 60                            |  |
| Лекции (Л)   | 0,3                      | 12                        | 12                            |  |
| Лабораторные практикумы (ЛП)                                   |                          |                           |                               |  |
| Практические занятия (ПЗ)                                      | 0,6                      | 20                        | 20                            |  |
| Клинические практические занятия (КПЗ)                         |                          |                           |                               |  |
| Семинары (С)   |                          |                           |                               |  |
| <b>Самостоятельная работа студента (СРС)</b> , в том числе НИР | 2,1                      | 76                        | 76                            |  |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>                               | зачет (З)                |                           |                               |  |
|  | экзамен (Э)              |                           |                               |  |
| Экзамен / зачёт  |                          |                           |                               |  |
| <b>ИТОГО</b>   | <b>3</b>                 | <b>108</b>                | <b>108</b>                    |  |

### 2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 3зачетных единицы, 108 ч.

#### 2.1. Учебно-тематический план дисциплины

| № п/п    | Наименование разделов и тем   | Семестр  | всего часов | Виды учебной работы |     |          |     |   | СРС       |
|----------|---|----------|-------------|---------------------|-----|----------|-----|---|-----------|
|          |   |          |             | Аудиторные часы     |     |          |     |   |           |
|          |   |          |             | Л                   | Л П | ПЗ       | КПЗ | С |           |
| 1.       | <b>Раздел 1. Белки. Ферменты</b>  | <b>3</b> | <b>20</b>   | <b>4</b>            |     | <b>4</b> |     |   | <b>12</b> |
| 2.       | Тема 1. Структурная организация белков. Особенности функционирования олигомерных белков.      | 3        | 10          | 2                   |     | 2        |     |   | 6         |
| 3        | Тема 2 Ферменты- структурная организация и функционирование                                   | 3        | 10          | 2                   |     | 2        |     |   | 6         |
| <b>4</b> | <b>Раздел 2. Витамины, биологическое окисление, фосфорилирование и общие пути катаболизма</b> | <b>3</b> | <b>28</b>   | <b>4</b>            |     | <b>6</b> |     |   | <b>18</b> |
| 5        | Тема 1. Биохимия витаминов  | 3        | 8           |                     |     | 2        |     |   | 6         |
| 6.       | Тема 2. Энергетический обмен. Тканевое дыхание  | 3        | 10          | 2                   |     | 2        |     |   | 6         |
| 7.       | Тема 3. Заключительный этап катаболизма пищевых веществ. Цикл трикарбоновых                   | 3        | 10          | 2                   |     | 2        |     |   | 6         |
| <b>8</b> | <b>Раздел 3. Обмен углеводов</b>  | <b>3</b> | <b>16</b>   | <b>2</b>            |     | <b>2</b> |     |   | <b>12</b> |
| 9.       | Тема 1. Углеводный обмен. Переваривание и   | 3        | 8           | 1                   |     | 1        |     |   | 6         |

| №<br>п/п | Наименование разделов и тем   | Семестр  | Всего часов | Виды учебной работы |        |           |     |   | СРС       |
|----------|---|----------|-------------|---------------------|--------|-----------|-----|---|-----------|
|          |   |          |             | Аудиторные часы     |        |           |     |   |           |
|          |   |          |             | Л                   | Л<br>П | ПЗ        | КПЗ | С |           |
|          | всасывание углеводов.<br>Внутриклеточный обмен<br>углеводов. Регуляция синтеза и<br>распада гликогена.        |          |             |                     |        |           |     |   |           |
| 10.      | Тема 2. Регуляция содержания<br>глюкозы крови в норме и при<br>патологических состояниях.<br>Сахарный диабет. | 3        | 8           | 1                   |        | 1         |     |   | 6         |
| 11       | <b>Раздел 4: Обмен липидов</b>  | <b>3</b> | <b>16</b>   | <b>2</b>            |        | <b>2</b>  |     |   | <b>12</b> |
| 12       | Тема 1. Обмен липидов.<br>Переваривание и всасывание<br>липидов   | 3        | 9           | 2                   |        | 1         |     |   | 6         |
| 13       | Тема 2. Регуляция обмена<br>липидов. Нарушение<br>липидного обмен   | 3        | 7           |                     |        | 1         |     |   | 6         |
| 14       | <b>Раздел 5. Обмен аминокислот,<br/>нуклеотидов. Матричные<br/>синтезы</b>                                    | <b>3</b> | <b>28</b>   |                     |        | <b>6</b>  |     |   | <b>22</b> |
| 15       | Тема 1. Обмен аминокислот   | 3        | 7           |                     |        | 1         |     |   | 6         |
| 16       | Тема 2. Обезвреживание<br>аммиака, нарушение обмена<br>аминокислот  | 3        | 6           |                     |        | 2         |     |   | 4         |
| 17       | Тема 3. Строение, синтез и<br>распад нуклеотидов  | 3        | 7           |                     |        | 1         |     |   | 6         |
| 18       | Тема 4. Матричные синтезы   | 3        | 8           |                     |        | 2         |     |   | 6         |
|          | Всего   | <b>3</b> | <b>108</b>  | <b>12</b>           |        | <b>20</b> |     |   | <b>76</b> |

## 2.2. Лекционные (теоретические) занятия

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины                           | Содержание лекционных занятий   | Количество часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)  | Индикаторы компетенций   | ФОС, подтверждающий освоение компетенции   |
|-------|--|---|------------------|---------|---|--|--|
| 1     | <b>Раздел 1. Белки. Ферменты</b>                               | х   | 4                | 3       |   |  | х  |
| 1.1   | Структурная организация белка, классификация и свойства белков | Классификация аминокислот, белков. Структурная организация белков. Свойства белков.   | 2                | 3       | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. | Тесты текущего контроля<br>1.1-20<br>1.1-30<br>Контрольные вопросы 1-5<br>Ситуационные задачи 1,18,26,27,47<br>Контрольная работа №1 |
| 1.2   | Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов          | Введение в энзимологию. Биологическая роль ферментов. Особенности ферментативного катализа. строение и структура ферментов. Кофакторы и коферменты. Изоферменты. Органоспецифичность. Энзимодиагностика и | 2                | 3       | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. | Тесты текущего контроля<br>1. 2-20<br>Контрольные вопросы 1-8<br>Ситуационные  |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины  | Содержание лекционных занятий   | Количество часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)  | Индикаторы компетенций   | ФОС, подтверждающий освоение компетенции                   |
|-------|---|---|------------------|---------|---|--|--|
|       |   | энзимотерапия   |                  |         |   |  | задачи 47<br>Контрольная работа №1                         |
| 2     | <b>Раздел 2. Витамины, биологическое окисление, окислительное фосфорилирование и общие пути катаболизма</b> | x   | 4                | 3       | x   | x  | x  |
| 2.1   | Введение в обмен веществ. Биологическое окисление   | Метаболизм. Специфические общие пути катаболизма. Макроэргические соединения. Строение, биологическая роль АТФ. Биологическое окисление. Характеристика | 2                | 3       | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных</b> | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. | Тесты текущего контроля 1. 1-40<br><br>Контрольные вопросы |



| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Содержание лекционных занятий                                   | Количество часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)  | Индикаторы компетенций   | ФОС, подтверждающий освоение компетенции   |
|-------|--------------------------------------|---|------------------|---------|---|--|--|
|       |                                      | оксидоредуктаз. Митохондриальное и микросомальное окисление.    |                  |         | <b>понятий и методов</b>  |  | 1-9<br>Ситуационные задачи 3,8, 23, 34<br>Контрольная работа №1  |
| 2.2   | Общие пути катаболизма               | Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты, ЦТК. | 2                | 3       | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. | Тесты текущего контроля 2.3-40<br>Контрольные вопросы 1-3<br>Ситуационные задачи 28, 46<br>Контрольная работа №1 |
| 3     | Раздел 3. Обмен углеводов            |   | 2                | 3       |   |  |  |

| № п/п               | Наименование раздела, тем дисциплины              | Содержание лекционных занятий  | Количество часов | Семестр  | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью с выделением части)  | Индикаторы компетенций   | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|---------------------|---|--|------------------|----------|---|--|---|
| 3.1                 | Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена | Биологическая роль углеводов, строение. Переваривание и усвоение. Общие пути обмена углеводов. Характеристика гексокиназной реакции. Синтез и распад гликогена. Регуляция. Гликолиз, последовательность реакция, биологическая роль. Субстратное фосфорилирование.. Регуляция. Полное окисление глюкозы Дихотомический путь. Пентозофосфатный путь использования глюкозы | 2                | 3        | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. | Тесты текущего контроля 3. 1-40<br>Контрольные вопросы 1-6<br>Ситуационные задачи <sup>7</sup><br>Контрольная работа №1 |
| 4                   | Обмен липидов                                     | х  | 2                | 3        | х   | х  | х   |
| 4.1                 | Начальные этапы обмена липидов                    | Начальные этапы липидного обмена. Переваривание и всасывание липидов. Энтерогепатическая циркуляция желчных кислот. Обмен глицерола. Окисление жирных кислот   | 2                | 3        | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. | Тесты текущего контроля 4. 1-20<br>Контрольные вопросы 1-6<br>Контрольная работа №2                                     |
| <b>Всего часов:</b> |   |  | <b>12</b>        | <b>3</b> | <b>х</b>  | <b>х</b>   | <b>х</b>  |

### 2.3. Практические занятия

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины                           | Содержание практического занятия  | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)  | Индикаторы компетенций   | ФОС, подтверждающий освоение компетенции   |
|-------|--|---|--------------|---------|---|--|--|
| 1     | <b>Раздел 1. Белки. Ферменты</b>                               | <b>х</b>  |              |         |   |  | <b>х</b>   |
| 1.1   | Структурная организация белка, классификация и свойства белков | Содержание и роль аминокислот, пептидов и белков в организме. Аминокислоты - структурные единицы белков, их строение, классификация, биологически важные физико-химические свойства и роль. Образование пептидов. Биологически важные пептиды. Уровни структурной организации белковой молекулы: Первичная структура: определение, особенности формирования, биологическое значение. Видовая специфичность (инсулин разных животных) и полиморфизм белков. Вторичная структура (альфа-спираль и бета-структура): определение, особенности формирования, стабилизирующие и дестабилизирующие | 2            | 3       | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач. | Тесты текущего контроля 1. 1-20<br>Контрольные вопросы 1-6<br>Ситуационные задачи- 1,18, 26, 27, 47<br>Контрольная работа №1 |

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела,<br>тем<br>дисциплины | Содержание практического занятия   | К<br>ол-<br>во<br>ча<br>со<br>в | Семестр | Компетенция,<br>формируемая по теме<br>занятия (содержание<br>полностью или ее части) | Индикаторы компетенций | ФОС,<br>подтверждающий<br>освоение<br>компетенции |
|----------|---|--|---------------------------------|---------|---|------------------------|---|
|          |   | <p>её факторы. Третичная структура: особенности формирования, конформация молекулы, зависимость свойств от структуры, домены.</p> <p>Четвертичная структура: определение, особенности формирования, стабилизирующие и дестабилизирующие её факторы, кооперативные эффекты, биологические преимущества по сравнению с белками более низкой структурной организации.</p> <p>Функционирование белков (подробнее на примере гемоглобина). Аминокислоты как лекарственные препараты.</p> <p>Методы выделения и очистки белков. Физико-химические свойства белков. Гидратация, растворимость, коллоидный характер растворов. Высаливание, диализ. Ионизация, pI белков, влияние pH раствора на заряд и конформацию белковой молекулы Условия осаждения белков из растворов, денатурация. Использование денатурации в медицине.</p> |                                 |         |   |                        |   |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины                  | Содержание практического занятия  | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)  | Индикаторы компетенций   | ФОС, подтверждающий освоение компетенции   |
|-------|---|---|--------------|---------|---|--|--|
|       |   | <i>Лаб. работа: Качественные реакции на аминокислоты и беки.</i>  |              |         |   |  |  |
| 1.2   | Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов | <p>Ферменты: определение, отличия от небиологических катализаторов. Биомедицинское значение ферментов. Принципы энзимодиагностики и энзимотерапии. Химическое строение ферментов.. Характеристика активного центра. Особенности строения и биологическая роль аллостерических ферментов. Простые и сложные ферменты. Апоферменты, кофакторы – коферменты и простетические группы. Кофакторные функции витаминов (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, В<sub>12</sub>). Мультиферментные комплексы. Тканевая и органная специфичность ферментов. Изоферменты. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика классов и подклассов. Кинетические свойства ферментов. Зависимость скорости ферментативной реакции от рН среды, температуры,</p> | 2            | 3       | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач. | Тесты текущего контроля 1. 2-20<br>Контрольные вопросы 1-6<br>Ситуационные задачи- 47<br>Контрольная работа №1 |

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела,<br>тем<br>дисциплины   | Содержание практического занятия  | К<br>ол-<br>во<br>часов | Семестр  | Компетенция,<br>формируемая по теме<br>занятия (содержание<br>полностью или ее части) | Индикаторы компетенций | ФОС,<br>подтверждающий<br>освоение<br>компетенции |
|----------|---|---|-------------------------|----------|---|------------------------|---|
|          |   | концентраций субстрата и фермента.<br>Методы определения активности ферментов.<br><i>Лабораторная работа: Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры Зависимость скорости ферментативной реакции от pH среды. Специфичность действия амилазы слюны.</i> |                         |          |   |                        |   |
| <b>2</b> | <b>Раздел<br/>2.<br/>Витамины,<br/>биологическое<br/>окисление,<br/>окислительное<br/>фосфорилирование и<br/>общие<br/>пути<br/>катаболизма</b> | <b>x</b>  | <b>6</b>                | <b>3</b> | <b>x</b>  | <b>x</b>               | <b>x</b>  |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины              | Содержание практического занятия  | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)  | Индикаторы компетенций   | ФОС, подтверждающий освоение компетенции   |
|-------|---|---|--------------|---------|---|--|--|
| 2.1   | Биохимия витаминов                                | <p>Витамины: определение, общая характеристика, биологические функции. Классификация и номенклатура витаминов.</p> <p>Суточная потребность в витаминах, её зависимость от возраста, пола, образа жизни и питания. Гипо-, а- и гипервитаминозы: определение, причины развития; принципы диагностики, профилактики и лечения. Провитамины и антивитамины: определение, краткая характеристика отдельных представителей, применение их в качестве лекарственных препаратов.</p> <p><i>Лабораторная работа:</i><br/> 1. <i>Качественные реакции на витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>12</sub>.</i><br/> <i>Количественное определение витамина С в различных продуктах</i></p> | 2            | 3       | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач. | Тесты текущего контроля 2. 1-20<br>Контрольные вопросы 1-6<br>Ситуационные задачи- 5,9, 14, 16, 20, 6, 12, 15, 19, 48<br>Контрольная работа №1 |
| 2.2   | Введение в обмен веществ. Биологическое окисление | <p>Характеристика и роль пищи в процессе жизнедеятельности человека. Метаболизм, его составные части: катаболизм и анаболизм.</p> <p>Фазы (стадии, этапы) освобождения энергии из питательных веществ (стадии катаболизма). Высокоэнергетические</p>  | 2            | 3       | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических,</b>  | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-2 опк-2 Уметь  | Тесты текущего контроля 2.2-40<br>Контрольные вопросы 1-6<br>Ситуационные  |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Содержание практического занятия  | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части) | Индикаторы компетенций   | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|-------|--------------------------------------|---|--------------|---------|--|--|---|
|       | ие. Энергетический обмен             | <p>(макроэргические) биомолекулы</p> <p>Строение и роль АТФ (универсальный макроэрг). Другие макроэрги (фосфаты, тиоэфиры и др.), структурные формулы, биологическая роль. Современные представления о биологическом окислении и его роли. Характеристика отдельных групп оксидоредуктаз: оксидазы, аэробные и анаэробные дегидрогеназы, оксигеназы, пероксидазы. Механизм работы пиридинзависимых (НАД, НАДФ) и флавиновых (ФАД, ФМН) дегидрогеназ и цитохромов</p> <p>Особенности строения и роль митохондрий.</p> <p>Структурно-функциональная организация митохондриальной дыхательной цепи (ДЦ): состав и строение отдельных компонентов (комплексов I-IV), последовательность и механизм действия компонентов ДЦ. Окислительное фосфорилирование (ОФ): определение понятия, механизм. Разобщение окисления и фосфорилирования, строение, свойства и механизм действия разобщителей.</p> |              |         | математических и <b>иных естественнонаучных понятий и методов</b>            | интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач. | задачи-3,8,23,34<br>Контрольная работа №1 |



| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Содержание практического занятия  | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)   | Индикаторы компетенций   | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|-------|--------------------------------------|---|--------------|---------|--|--|---|
|       |                                      | <p>Ингибиторы компонентов дыхательной цепи и окислительного фосфорилирования.</p> <p><i>Лабораторная работа: Обнаружение ПВК в биологических жидкостях</i></p>  |              |         |  |  |   |
| 2.3   | Общие пути катаболизма               | <p>Окисление пирувата до ацетил-КоА (окислительное декарбоксилирование пирувата): характеристика ферментов и коферментов пируватдегидрогеназного комплекса. Химизм реакций. Энергетический эффект.</p> <p>Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК): последовательность и химизм реакций. Характеристика ферментов. Энергетический эффект. Биологическая роль.</p> <p>Образование, последствия действия и обезвреживание токсических производных кислорода: супероксиданионрадикала, гидроксильного радикала, пероксида водорода.</p> <p>Использование природных и синтетических антиоксидантов</p> | 2            | 3       | <p><b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b></p> | <p>ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.</p> <p>ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.</p> | <p>Тесты текущего контроля 2.4-40</p> <p>Контрольные вопросы 1-8</p> <p>Ситуационная задача №28,46</p> <p>Контрольная работа №1</p> |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины              | Содержание практического занятия   | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)  | Индикаторы компетенций   | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|-------|---|--|--------------|---------|---|--|---|
| 3     | <b>Раздел 3</b><br>Обмен углеводов                | х  | 2            | 3       | х   | х  | х   |
| 3.1   | Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена | <p>Биологическая роль углеводов.</p> <p>Углеводы пищи: общая характеристика, суточная потребность, химическое строение отдельных представителей.</p> <p>Переваривание и всасывание углеводов в пищеварительном тракте.</p> <p>Гексокиназная реакция: внутриклеточная и тканевая локализация, характеристика фермента, химизм, биологическая роль.</p> <p>Схема метаболизма глюкозы: источники и пути использования глюкозы и глюкозо-6-фосфата. Обмен гликогена: Биосинтез и распад гликогена в печени и мышцах: последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов и продуктов Регуляция обмена гликогена Нарушения обмена гликогена Основные пути катаболизма глюкозы.</p> <p>Гликолиз (аэробный и анаэробный): химизм реакций, биологическая</p> | 1            | 3       | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> | <p>ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.</p> <p>ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.</p> | <p>Промежуточный тестовый контроль 3.1-40</p> <p>Ситуационные задачи 7</p> <p>Контрольная работа №1</p> |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины     | Содержание практического занятия   | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)  | Индикаторы компетенций   | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|-------|--|--|--------------|---------|---|--|---|
|       |  | <p>роль, энергетический эффект. Челночные механизмы транспорта атомов водорода через митохондриальную мембрану, регуляция. Полное аэробное окисление глюкозы (дихотомический путь, не прямое окисление): характеристика этапов, биологическая роль, энергетический эффект, регуляция. Пентозо-фосфатный путь превращения глюкозы (апотомический путь, прямое окисление глюкозы): химизм реакций до образования фосфопентоз, представление о неокислительном этапе, биологическая роль, нарушения.</p> <p><i>Лабораторная работа: Выделение гликогена из тканей</i></p> |              |         |   |  |   |
| 3.2   | Регуляция и нарушения углеводного обмена | <p>Глюконеогенез: определение понятия, биологическая роль. Химизм реакций глюконеогенеза, регуляция. Взаимопревращение моносахаридов. Наследственные нарушения обмена фруктозы и галактозы. Общая характеристика регуляции углеводного обмена.</p>   | 1            | 3       | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и</b> | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать | Промежуточный тестовый контроль 3.3-40<br>Ситуационные задачи 13, 39, 17, 42<br>Контрольная |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Содержание практического занятия  | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)  | Индикаторы компетенций   | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|-------|--------------------------------------|---|--------------|---------|---|--|---|
|       |                                      | <p>Регуляция содержания глюкозы в крови. Гипо - и гипергликемические гормоны (инсулин, глюкагон, адреналин, кортизол): общая характеристика, строение, особенности обмена, механизм действия, влияние на обмен углеводов и содержание глюкозы в крови. Сахарный диабет. Определения понятия, биохимические механизмы нарушения обмена веществ, развития ранних/острых и поздних осложнений сахарного диабета.</p> <p><i>Лабораторная работа: Количественное определение глюкозы в крови</i></p> |              |         | <b>иных естественнонаучных понятий и методов</b>  | результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.                                    | работа №1   |
| 4     | Раздел 4. Обмен липидов              |   | 2            | 3       |   |  |   |
| 4.1   | Начальные этапы обмена липидов       | <p>Липиды: общая характеристика, классификация, химическое строение, биологическая роль, практическое применение. Переваривание и всасывание продуктов переваривания жиров. Роль липаз и желчных кислот в этих процессах. Нормы суточного потребления жиров. Ресинтез жиров в</p>   | 1            | 3       | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и</b> | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать | Промежуточный тестовый контроль 4.1-20<br>Ситуационные задачи 44<br>Контрольная работа №2 |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины  | Содержание практического занятия  | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)   | Индикаторы компетенций  | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|-------|---------------------------------------|---|--------------|---------|--|---|---|
|       |                                       | <p>энтероцитах.</p> <p>Роль хиломикрон и ЛПОНП в обмене (транспорте) жиров в организме. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани. Окисление высших жирных кислот. Окисление глицерола. Энергетические эффекты полного окисления глицерола и высших жирных кислот в аэробных условиях. Биомембраны, строение, свойства, биологические функции. Перекисное окисление липидов (ПОЛ): определение, субстраты, условия, механизм, биологическая роль. Анти- и прооксиданты: определение, биохимические эффекты, применение в медицине</p> |              |         | <b>иных естественнонаучных понятий и методов</b>   | результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.   |   |
| 4.2   | Принципы регуляции и липидного обмена | <p>Определение и общая характеристика стероидов.</p> <p>Холестерол: строение, биологически важные свойства, суточная потребность, источники и пути использования в организме, биологическая роль. Биосинтез холестерина: внутриклеточная и тканевая локализация процесса, исходные субстраты и пути их</p>  | 1            | 3       | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных</b> | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико- | Промежуточный тестовый контроль 4.2-40<br>Ситуационные задачи 30, 34, 42, 44<br>Контрольная работа №2 |

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела,<br>тем<br>дисциплины | Содержание практического занятия   | К<br>ол-<br>во<br>ча<br>сов | Семестр | Компетенция,<br>формируемая по теме<br>занятия (содержание<br>полностью или ее части) | Индикаторы компетенций  | ФОС,<br>подтверждающий<br>освоение<br>компетенции |
|----------|---|--|-----------------------------|---------|---|---|---|
|          |   | <p>образования, последовательность и химизм реакций до образования активных изопреновых единиц, представление о дальнейших этапах. Принципы регуляции биосинтеза холестерина.</p> <p>Характеристика липопротеинов плазмы крови: строение, состав, основные функции.</p> <p>Гиперлиппротеинемии: определение, классификация, клинико-биохимическая характеристика.</p> <p>Биосинтез желчных кислот и их роль в поддержании уровня холестерина в организме.</p> <p>Кетоновые тела: определение, строение, биологически важные свойства.</p> <p>Биосинтез и использование кетоновых тел: внутриклеточная и тканевая локализация процессов, исходные субстраты и пути их образования, последовательность и химизм реакций; связь с обменом глюкозы, жирных кислот, холестерина и цитратным циклом; биологическое значение.</p> <p>Изменение концентрации кетоновых тел</p> |                             |         | <b>естественнонаучных понятий и методов</b>   | химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач. |   |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины                               | Содержание практического занятия  | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части) | Индикаторы компетенций  | ФОС, подтверждающий освоение компетенции |
|-------|--|---|--------------|---------|--|---|--|
|       |  | <p>в крови и скорости биосинтеза в норме, при голодании, избыточном потреблении жиров и дефиците углеводов, высококалорийном питании и сахарном диабете.</p> <p>Принцип метода и клинко-диагностическое значение определения концентрации общего холестерина в плазме крови.</p> <p><i>Лабораторная работа:</i><br/><i>Определение общего холестерина в сыворотке крови</i></p> |              |         |  |   |  |
| 5     | <b>Раздел 5. Обмен аминокислот, нуклеотидов. Матричные синтезы</b> |   | 6            | 3       |  |   |  |
| 5.1   | Обмен аминокислот  | <p>Пищевые белки: общая характеристика, суточные нормы потребления, биологическая ценность.</p> <p>Белковая и аминокислотная</p>  | 1            | 3       | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи</b>                        | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных | Промежуточный тестовый контроль 5.1-20   |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Содержание практического занятия  | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)  | Индикаторы компетенций  | ФОС, подтверждающий освоение компетенции                     |
|-------|--------------------------------------|---|--------------|---------|---|---|--|
|       |                                      | <p>недостаточность: кахексия, квашиоркор. Азотистый баланс, клинко-диагностическое значение его определения.</p> <p>Переваривание белков и всасывание продуктов переваривания. Протеолитические ферменты пищеварительного тракта: строение, образование, субстратная специфичность, активация и механизм действия.</p> <p>Гниение белка в кишечнике, пути обезвреживания токсических продуктов гниения.</p> <p>Источники свободных аминокислот в организме и пути их использования. Заменяемые, частично незаменимые, условно незаменимые и незаменимые аминокислоты.</p> <p>Кетогенные и гликогенные аминокислоты. Механизм гипергликемического эффекта глюкокортикоидов. Понятие о стероидном диабете.</p> <p>Основные пути катаболизма аминокислот.</p> <p>Дезаминирование аминокислот: прямое и</p> |              |         | <p><b>использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b></p> | <p>естественнонаучных методов исследований. ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.</p> | <p>Ситуационные задачи 2,21,27<br/>Контрольная работа №2</p> |



| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Содержание практического занятия  | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части) | Индикаторы компетенций  | ФОС, подтверждающий освоение компетенции |
|-------|--------------------------------------|---|--------------|---------|--|---|--|
|       |                                      | <p>непрямое, механизм, внутриклеточная локализация, характеристика ферментов и коферментов, биологическая роль.</p> <p>Регуляция активности глутаматдегидрогеназы метаболитами ЦТК и дыхательной цепи.</p> <p>Трансаминирование аминокислот: механизм, внутриклеточная локализация, характеристика ферментов и коферментов, биологическое значение. Связь трансаминирования с окислительным дезаминированием глутамата. Специфичность аминотрансфераз.</p> <p>Клинико-диагностическое значение определения активности аминотрансфераз плазмы крови.</p> <p>Ферментные препараты, улучшающие процессы пищеварения.</p> <p><i>Лабораторная работа: Определение активности аминотрансфераз в плазме крови.</i></p> |              |         |  |   |  |
| 5.2   | Тема 2. Обезвреживание аммиака,      | <p>Декарбоксилирование аминокислот: механизм, характеристика ферментов и коферментов, биологическое значение.</p> <p>Характеристика биологически активных</p>   | 2            | 3       | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи</b>                        | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных | Промежуточный тестовый контроль 5.2-40   |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Содержание практического занятия   | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)                                 | Индикаторы компетенций   | ФОС, подтверждающий освоение компетенции                |
|-------|--------------------------------------|--|--------------|---------|--|--|---|
|       | нарушение обмена аминокислот         | <p>аминов, образованных из глутамата, гистидина, триптофана и тирозина. Биосинтез аминокислот. Биосинтез глутаминовой кислоты и глутамин (восстановительное аминирование, трансаминирование и амидирование): органная и внутриклеточная локализация процессов, последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов и коферментов, биологическое значение. Особенности обмена отдельных аминокислот (фенилаланин, тирозин, метионин и др.)</p> <p>Источники и пути образования аммиака в организме.</p> <p>Основные пути использования и обезвреживания аммиака в организме.</p> <p>Биосинтез мочевины: органная и внутриклеточная локализация процесса, суммарное уравнение, последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов и коферментов, биологическая роль.</p> <p>Нарушения биосинтеза мочевины.</p> <p>Образование солей аммония. Активация глутаминазы почек. Биологическое</p> |              |         | <b>использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> | естественнонаучных методов исследований. ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач. | Ситуационные задачи 11, 38, 41<br>Контрольная работа №2 |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Содержание практического занятия  | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)  | Индикаторы компетенций  | ФОС, подтверждающий освоение компетенции   |
|-------|--------------------------------------|---|--------------|---------|---|---|--|
|       |                                      | <p>значение.<br/>Характеристика азотистых компонентов крови и мочи.<br/>Клинико-диагностическое значение определения азотистых компонентов крови и мочи <i>Лабораторная работа: Определение мочевины в моче</i></p>   |              |         |   |   |  |
| 5.3   | Обмен нуклеотидов                    | <p>Нуклеотиды: общая характеристика, основные функции, пути образования и использования.<br/>Биосинтез пуриновых нуклеотидов: общая характеристика, происхождение атомов углерода и азота пуринового ядра, используемые субстраты и пути их образования, последовательность и химизм реакций до образования 5-фосфорибозиламина. Представление о дальнейших этапах образования АТФ и ГТФ, примеры использования этих продуктов. Регуляция биосинтеза.<br/>Распад пуриновых нуклеотидов: общая характеристика, последовательность и химизм реакций, дальнейшая судьба продуктов распада.<br/>Нарушения обмена пуриновых нуклеотидов. Гиперурикемия, подагра,</p> | 1            | 3       | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> | <p>ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.<br/>ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.</p> | <p>Промежуточный тестовый контроль 5.3-40<br/>Ситуационные задачи 40, 49<br/>Контрольная работа №2</p> |

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела,<br>тем<br>дисциплины | Содержание практического занятия   | К<br>ол<br>-<br>во<br>ча<br>со<br>в | Семестр | Компетенция,<br>формируемая по теме<br>занятия (содержание<br>полностью или ее части) | Индикаторы компетенций | ФОС,<br>подтверждающий<br>освоение<br>компетенции |
|----------|---|--|-------------------------------------|---------|---|------------------------|---|
|          |   | <p>синдром Леша-Нихана. Аллопуринол и другие гипоурикемические средства. Биохимические основы механизма их действия.</p> <p>Биосинтез и катаболизм пиримидиновых нуклеотидов: общая характеристика, последовательность и химизм реакций, используемые субстраты и пути их образования, дальнейшая судьба конечных продуктов. Регуляция и нарушения.</p> <p>Биосинтез дезоксирибонуклеотидов: общая характеристика, особенности, исходные субстраты, последовательность реакций, использование конечных продуктов, регуляция.</p> <p>Лекарственные препараты - синтетические аналоги природных нуклеотидов и продуктов их обмена (производные аденозина и гипоксантина; аналоги пуринов и пиримидинов).</p> <p>Аллопуринол и другие гипоурикемические средства. Биохимические основы механизма их действия.</p> <p><i>Лабораторная работа:</i><br/><i>Определение мочевой кислоты в моче.</i></p> |                                     |         |   |                        |   |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Содержание практического занятия   | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)  | Индикаторы компетенций   | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|-------|--------------------------------------|--|--------------|---------|---|--|---|
| 5.4   | Матричные синтезы                    | <p>Нуклеиновые кислоты: определение, общая характеристика, виды, особенности состава, структурной организации. Биологическая роль различных нуклеиновых кислот. Нуклеопротеины.</p> <p>Биосинтез ДНК (репликация): определение, общая характеристика, стехиометрия реакции, необходимые условия, субстраты, ферменты и белковые факторы, биологическое значение.</p> <p>ДНК-полимеразы и обратная транскриптаза. Обратная транскрипция: механизм, биологическая роль.</p> <p>Синтез ДНК и фазы цикла клеточного развития.</p> <p>Мутации: определение, типы, общая характеристика, биологическая роль.</p> <p>Повреждения и репарация ДНК.</p> <p>Биосинтез РНК (транскрипция): определение, общая характеристика, стехиометрия реакций, последовательность этапов, механизм, необходимые условия, субстраты, ферменты и белковые факторы,</p> | 2            | 3       | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> | <p>ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.</p> <p>ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.</p> | <p>Промежуточный тестовый контроль 5.4-40</p> <p>Контрольные вопросы 1-6</p> <p>Ситуационные задачи 31, 36</p> <p>Контрольная работа №2</p> |

| №<br>п/п     | Наименование<br>раздела,<br>тем<br>дисциплины | Содержание практического занятия  | К<br>ол-<br>во<br>ча<br>сов | Семестр  | Компетенция,<br>формируемая по теме<br>занятия (содержание<br>полностью или ее части) | Индикаторы компетенций | ФОС,<br>подтверждающий<br>освоение<br>компетенции |
|--------------|---|---|-----------------------------|----------|---|------------------------|---|
|              |   | <p>биологическое значение.<br/>Посттранскрипционное созревание РНК (процессинг): кэпирование, полиаденилирование, сплайсинг; механизмы, биологическое значение.<br/>Биохимические основы применения синтетических аналогов пуриновых и пиримидиновых оснований и нуклеотидов как лекарственных препаратов</p> |                             |          |   |                        |   |
| <b>Итого</b> |   |   | <b>2<br/>0</b>              | <b>3</b> |   |                        |   |

## 2.7. Самостоятельная работа

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины                           | Вид самостоятельной работы            | Количество часов | Семестр  | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)  | Индикаторы компетенций  | ФОС, подтверждающий освоение компетенции   |
|-------|--|---------------------------------------|------------------|----------|---|---|--|
| 1     | <b>Раздел 1. Белки. Ферменты</b>                               | х                                     | <b>12</b>        | <b>3</b> |   | х   | х  |
| 1.1   | Структурная организация белка, классификация и свойства белков | Написать и охарактеризовать трипептид | 6                | 3        | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> | ИД-1 оПК-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.<br>ИД-2 оПК-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач. | Тесты текущего контроля 1. 1-20<br>Контрольные вопросы 1-6<br>Ситуационные задачи- 1,18, 26, 27, 47<br>Контрольная работа №1 |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины  | Вид самостоятельной работы  | Количество часов | Семестр  | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)  | Индикаторы компетенций  | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|-------|---|---|------------------|----------|---|---|---|
| 1.2   | Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов   | Составить таблицу «Классы и основные подклассы ферментов. Схемы реакций». | 6                | 3        | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.<br>ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач. | Тесты текущего контроля 1. 2-20<br>Контрольные вопросы 1-6<br>Ситуационные задачи- 47 |
| 2     | <b>Раздел 2. Витамины, биологическое окисление, окислительное фосфорилирование и общие пути катаболизма</b> |   | <b>18</b>        | <b>3</b> |   |   |   |
| 2.1   | Биохимия витаминов  | Составить таблицу «Витамины и витаминоподобные (витаминоиды) соединения»  | 6                | 3        | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с</b>   | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных  | Тесты текущего контроля   |



| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины   | Вид самостоятельной работы   | Количество часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)                                 | Индикаторы компетенций  | ФОС, подтверждающий освоение компетенции   |
|-------|--|--|------------------|---------|--|---|--|
|       |  | <p>по следующей схеме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Название витамина (все названия – традиционные, рациональные, коммерческие и т.д.).</li> <li>- Химическое строение витамина и кофермента (выделить «рабочие участки»).</li> <li>- Физико-химические свойства (кратко).</li> <li>- Суточная потребность, природные источники.</li> <li>- Биологическая роль (конкретное участие в биохимических реакциях и физиологических процессах).</li> </ul> <p>Основные <i>специфические</i> признаки гипо- и гипервитаминозов.</p> |                  |         | <b>использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> | методов исследований. ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач. | 2. 1-40<br>Контрольные вопросы 1-9<br>Ситуационные задачи 3,8, 23, 34<br>Контрольная работа №1 |
| 2.2   | Введение в обмен веществ. Биологическо | Составить таблицу «Строение и функции макроэргов»<br>Составить схему   | 6                | 3       | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи</b>  | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных  | Тесты текущего контроля 2.2-40   |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Вид самостоятельной работы   | Количество часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)  | Индикаторы компетенций   | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|-------|--------------------------------------|--|------------------|---------|---|--|---|
|       | е окисление. Энергетический обмен    | микросомального окисления.   |                  |         | <b>использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b>  | методов исследований. ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.  | Контрольные вопросы 1-6<br>Ситуационные задачи 4, 10, 43, 50<br>Контрольная работа №1 |
| 2.3   | Общие пути катаболизма               | Составить таблицу «Сравнительная характеристика пируватдегидрогеназного и α-кетоглутаратдегидрогеназного комплексов» | 6                | 3       | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач. | Ситуационные задачи 62-77<br>Контрольная работа №1                                    |
| 3     | <b>Раздел 3</b><br>Обмен углеводов   |  | 12               | 3       |   |  |   |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины              | Вид самостоятельной работы  | Количество часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)  | Индикаторы компетенций   | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|-------|---|---|------------------|---------|---|--|---|
| 3.1   | Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена | Составить таблицу «Гликогенозы». Составить схемы «Челночные механизмы».   | 6                | 3       | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач. | Тесты текущего контроля 3. 1-40<br>Контрольные вопросы 1-6<br>Ситуационные задачи7<br>Контрольная работа №1                   |
| 3.2   | Регуляция и нарушения углеводного обмена          | Составить схемы: 1. Обходные реакции глюконеогенеза; 2. Взаимопревращения фруктозы-глюкозы-галактозы. Составить таблицу «Гормональная регуляция обмена углеводов,». | 6                | 3       | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач. | Тесты текущего контроля 3. 3-40<br>Контрольные вопросы 1-7<br>Ситуационные задачи 13, 17, 30, 39, 42<br>Контрольная работа №1 |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Вид самостоятельной работы   | Количество часов | Семестр  | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)  | Индикаторы компетенций  | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|-------|--------------------------------------|--|------------------|----------|---|---|---|
| 4     | Раздел 4. Обмен липидов              | <b>12</b>  | <b>6</b>         | <b>3</b> |   |   |   |
| 4.1   | Начальные этапы обмена липидов       | - составить таблицу по классификации липидов<br>- составить схему переваривания и ресинтеза липидов<br>- дать характеристику транспортных форм липидов                   | 6                | 3        | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.<br>ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач. | Тесты текущего контроля 4. 1-20<br>Контрольные вопросы 1-6<br>Контрольная работа №2         |
| 4.2   | Принципы регуляции липидного обмена  | составить таблицу-характеристика гиперлипидемий<br>составить схему: исходные субстраты, ферменты, основные представители и эффекты эйкозаноидов<br>подготовить рефераты, | 6                | 3        | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и</b>   | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.<br>ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических,   | Промежуточный тестовый контроль 4.3-40<br>Ситуационные задачи 30, 34, 42, 44<br>Контрольная |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины                               | Вид самостоятельной работы                   | Количество часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)  | Индикаторы компетенций  | ФОС, подтверждающий освоение компетенции   |
|-------|--|--|------------------|---------|---|---|--|
|       |  | доклады, схемы по патологии липидного обмена |                  |         | <b>иных естественнонаучных понятий и методов</b>  | математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.   | работа №2  |
| 5     | <b>Раздел 5. Обмен аминокислот, нуклеотидов. Матричные синтезы</b> |  | 22               | 3       |   |   |  |
| 5.1   | Обмена аминокислот   | Решение ситуационных задач                   | 6                | 3       | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.<br>ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач. | Промежуточный тестовый контроль 5.1-20<br>Ситуационные задачи 2,21,27<br>Контрольная работа №2 |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины                                  | Вид самостоятельной работы                     | Количество часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)  | Индикаторы компетенций  | ФОС, подтверждающий освоение компетенции  |
|-------|---|--|------------------|---------|---|---|---|
| 5.2   | Образование и обезвреживание аммиака. Конечные пути азотистого обмена | Составить схему связи ЦТК и орнитинового цикла | 4                | 3       | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.<br>ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач. | Промежуточный тестовый контроль 5.2-40<br>Ситуационные задачи 11, 38, 41<br>Контрольная работа №2 |
| 5.3   | Обмен нуклеотидов   | Составить схему регуляции обмена нуклеотидов   | 6                | 3       | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.<br>ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач. | Промежуточный тестовый контроль 5.3-40<br>Ситуационные задачи 40, 49<br>Контрольная работа №2     |

| № п/п              | Наименование раздела, тем дисциплины | Вид самостоятельной работы  | Количество часов | Семестр  | Компетенция, формируемая по теме занятия (содержание полностью или ее части)  | Индикаторы компетенций  | ФОС, подтверждающий освоение компетенции   |
|--------------------|--------------------------------------|---|------------------|----------|---|---|--|
| 5.4                | Матричные биосинтезы                 | Подготовить схему репликативной вилки<br>Подготовить схему инициации синтеза белка. | 6                | 3        | <b>ОПК -2 Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</b> | ИД-1 опк-2 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.<br>ИД-2 опк-2 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач. | Промежуточный тестовый контроль 5.4-40<br>Контрольные вопросы 1-6<br>Ситуационные задачи 31, 36<br>Контрольная работа №2 |
| <b>Всего часов</b> |                                      |   | <b>76</b>        | <b>3</b> | <b>х</b>  | <b>х</b>  | <b>х</b>   |

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### 3.1. Виды образовательных технологий

Изучение дисциплины «Биологическая химия» проводится в виде аудиторных занятий (практических занятий) и самостоятельной работы студентов. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение. Каждый обучающийся обеспечивается доступом к библиотечным фондам ВУЗа и доступом к сети Интернет (через библиотеку).

В образовательном процессе на кафедре используются:

1. Лекции – визуализации.
2. Практические занятия с элементами визуализации.
3. Работа с дополнительной литературой на электронных носителях.
4. Решение тестовых заданий, ситуационных задач.
5. Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

**Лекционные занятия** проводятся в специально выделенных для этого помещениях – лекционном зале. Все лекции читаются с использованием мультимедийного сопровождения и подготовлены с использованием программы Microsoft Power Point. Каждая тема лекции утверждается на совещании кафедры. Каждая лекция может быть дополнена и обновлена. Лекции хранятся на электронных носителях в учебно-методическом кабинете и могут быть дополнены и обновлены.

**Практические занятия** проводятся на кафедре в учебных комнатах. Часть практических занятий проводится с мультимедийным сопровождением, цель которого – демонстрация материала. Часть практических занятий сопровождается лабораторной работой, цель которой определение основных биохимических показателей

#### 3.2. Занятия, проводимые в интерактивной форме

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется стандартом (должен составлять не менее 20%) и фактически составляет 20% от аудиторных занятий, т.е. 12 часов.

| № п/п    | Наименование раздела дисциплины   | Вид учебных занятий    | Кол-во час | Методы интерактивного обучения | Кол-во час |
|----------|---|------------------------|------------|--------------------------------|------------|
| <b>1</b> | <b>Раздел 1. Белки. Ферменты</b>  | х                      |            | х                              | <b>2</b>   |
| 1.1      | Аминокислоты. Структурная организация белка, классификация и свойства белков                                | Лабораторный практикум | 3          | Инсерт                         | 1          |
| 1.2      | Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов   | Лабораторный практикум | 3          | Инсерт                         | 1          |
| <b>2</b> | <b>Раздел 2. Витамины, биологическое окисление, окислительное фосфорилирование и общие пути катаболизма</b> | х                      |            | х                              | <b>4</b>   |
| 2.1      | Биохимия витаминов  | Лабораторный практикум | 3          | Инсерт                         | 2          |



| № п/п    | Наименование раздела дисциплины                        | Вид учебных занятий     | Кол-во час | Методы интерактивного обучения | Кол-во час |
|----------|--|-------------------------|------------|--------------------------------|------------|
| 2.3      | Общие пути катаболизма                                 | Лекция                  | 3          | Составление синквейна          | 2          |
| <b>3</b> | <b>Раздел 3. Обмен углеводов</b>                       |                         |            |                                | <b>2</b>   |
| 3.1      | Начальные этапы обмена углеводов                       | Лабораторный практикум  | 3          | Инсерт                         | 1          |
| 3.2      | Пути катаболизма глюкозы                               | Лабораторный практикум  | 3          | Составление синквейна          | 1          |
| <b>4</b> | <b>Раздел 4. Обмен липидов</b>                         | <b>х</b>                |            |                                | <b>4</b>   |
| 4.3      | Обмен холестерина. Принципы регуляции липидного обмена | Лабораторный практикум  | 3          | Инсерт                         | 1          |
| 4.4      | Основные нарушения обмена липидов                      | Лабораторный практикум  | 3          | Инсерт                         | 1          |
| <b>5</b> | <b>Раздел 5.</b>                                       |                         |            |                                | <b>2</b>   |
| 5.4      | Матричные синтезы 1                                    | Лаб ораторный практикум | 3          | Ролевая игра                   | 1          |
| 5.5      | Матричные синтезы 2                                    | Лаб ораторный практикум | 3          | Ролевая игра                   | 1          |
|          | <b>Всего:</b>  | <b>х</b>                | <b>60</b>  | <b>х</b>                       | <b>12</b>  |

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Контрольно-диагностические материалы.

Пояснительная записка по процедуре проведения итоговой формы контроля, отражающая все требования, предъявляемые к студенту.

Итоговый контроль проводится в виде зачтено в процессе которого студент должен подписать все протоколы практических занятий и сдать все коллоквиумы по разделам. . Для **4.1.1.**

**Список вопросов для подготовки к зачёту или экзамену (в полном объёме):**

#### 1. БЕЛКИ

1. Белки: определение, общая характеристика, биологическая роль. Физико-химические свойства, условия осаждения белков из растворов, денатурация. Использование этих свойств белков в клинической и лабораторной практике.
2. Современные представления о структурной организации белков. Особенности формирования первичной структуры, строение и свойства пептидной связи. Видовая специфичность и полиморфизм белков.
3. Конформация белковых молекул: вторичная и третичная структура, разновидности, связи их стабилизирующие.
4. Четвертичная структура: общая характеристика, типы стабилизирующих её связей, кооперативные эффекты, биологические преимущества по сравнению с белками более низкой структурной организации (на примере гемоглобина и миоглобина).
5. Классификация простых и сложных белков. Характеристика свойств и биологическая роль белков отдельных классов.

6. Хромопротеины. Гемоглобин: строение, структура гема, биологическая роль. Наследственные гемоглобинопатии (серповидноклеточная анемия).
7. Цветные реакции на аминокислоты и белки, применение их в клинико-лабораторных исследованиях.

## 2. ФЕРМЕНТЫ

8. Ферменты: определение, краткая характеристика, отличия от небιологических катализаторов. Кинетические свойства ферментов: зависимость скорости реакций от концентрации субстрата и фермента, от температуры и рН среды.
9. Строение ферментов. Активный центр: определение, структурная организация, роль. Особенности строения и биологическая роль аллостерических ферментов.
10. Простые и сложные ферменты. Кофакторы. Апо- и коферменты, простетические группы. Коферментные функции витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, пантотеновой кислоты, РР, В<sub>6</sub>.
11. Современные представления о механизме действия ферментов. Стадии ферментативного катализа. Роль конформационных изменений при катализе.
12. Регуляция скорости ферментативных реакций (уровни, способы, биологическая роль). Активаторы и ингибиторы ферментов. Виды ингибирования. Аллостерические эффекторы.
13. Мультиферментные комплексы: особенности строения и участия в катализе, биологическое значение, примеры. Тканевая и органная специфичность ферментов. Изоферменты: определение, общая характеристика. Энзимодиагностика и энзимотерапия, применение ингибиторов ферментов в медицинской практике.
14. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика классов и основных подклассов ферментов (с примерами реакций): оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы (синтазы), изомеразы, лигазы (синтетазы).

## 3. ВИТАМИНЫ

15. Витамины: определение, общая характеристика, классификация, биологические функции. **Гипо-, а- и гипервитаминозы**: определение, причины развития, признаки, принципы профилактики и лечения. Потребности в витаминах у детей в разные возрастные периоды Провитамины и антивитамины: определение, краткая характеристика отдельных представителей, биологическая роль.
16. Витамин А: химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гипо- и гипервитаминоза. β-каротин: строение, роль.
17. Витамины группы К: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, признаки гиповитаминоза.
18. Витамины группы Е: Общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гипо- и гипервитаминозов.
19. Витамины группы Д: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гипо- и гипервитаминозов. Пути образования метаболически активных форм витамина Д и участие их в регуляции минерального обмена.
20. Витамин В<sub>1</sub>: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза. Нарушения углеводного обмена при недостатке витамина В<sub>1</sub>.
21. Витамин В<sub>2</sub>: общая характеристика, химическое строение, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза.
22. Витамин РР: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза.
23. Пантотеновая кислота: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль.
24. Витамин В<sub>6</sub>: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза.

25. Витамин В<sub>9</sub> (фолиевая кислота): общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза. Механизм действия сульфаниламидных препаратов.
26. Витамин В<sub>12</sub>: общая характеристика, особенности химического строения, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза.
27. Витамины С и Р: общая характеристика, химическое строение, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза.
28. Витамин Н (биотин): общая характеристика, химическое строение, биологическая роль.

#### **4. ГОРМОНЫ**

29. Гормоны: определение, общая характеристика, классификация. Отличительные черты истинных и тканевых гормонов. Место гормонов в системе регуляции жизнедеятельности организма.
30. Механизм действия гормонов. Механизм передачи сигнала в клетку для гормонов, не проникающих в неё; вторые посредники и их роль в этом процессе.
31. Гормоны гипоталамуса и гипофиза: общая характеристика, химическая природа, влияние на обмен веществ, место в системе нейрогуморальной регуляции.
32. Тиреоидные гормоны: общая характеристика, химическая структура, биосинтез, механизм действия, влияние на обмен веществ.
33. Адреналин и норадреналин: общая характеристика, химическая структура, биосинтез и инактивация, механизм действия, влияние на обмен веществ.
34. Инсулин и глюкагон: общая характеристика, химическая природа, места образования и инактивации, механизм действия, влияние на обмен веществ. Образование инсулина из препроинсулина, видовые различия инсулина.
35. Гормоны коры надпочечников: общая характеристика, химическая структура, исходные субстраты и схема биосинтеза, механизм действия, влияние на обмен веществ.
36. Гормональная регуляция обмена кальция и фосфатов.
37. Гормональная регуляция водно-солевого обмена. Строение и функции альдостерона и АДГ. Ренин-ангиотензиновая система. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии, отёков, обезвоживания тканей.
38. Эйкозаноиды и кининовая система, участие в регуляции метаболизма и физиологических функций. Биохимические изменения при воспалении.

#### **5. ОСНОВНЫЕ ПУТИ МЕТАБОЛИЗМА.**

##### **БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ И БИОЭНЕРГЕТИКА**

39. Роль пищи в жизнедеятельности и сохранении здоровья человека. Метаболизм: определение, общая характеристика, составные части, метаболические пути. Катаболизм и анаболизм, их взаимосвязь.
40. Общие и специфические метаболические пути. Центральные метаболиты и ключевые ферменты.
41. Окислительное декарбоксилирование пирувата: внутриклеточная локализация процесса, ферменты и коферменты, последовательность и химизм реакций, биологическая роль, энергетический эффект.
42. Ацетил-КоА: химическое строение, место в процессах метаболизма, пути образования и использования в организме.
43. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК): общая характеристика, место в обмене веществ и энергии, внутриклеточная локализация, последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов, связь с дыхательной цепью, биологические функции. Механизмы регуляции цитратного цикла.
44. Современные представления о биологическом окислении. Конечный акцептор электронов и протонов у млекопитающих. Виды и способы биологического окисления. Общая схема транспорта электронов и протонов от окисляемых субстратов на кислород.

45. Ферменты и коферменты окислительно-восстановительных реакций: классификация, общая характеристика.
46. Оксидазы: определение, общая характеристика, химизм реакций с их участием, биологическая роль, примеры.
47. Аэробные дегидрогеназы: определение, общая характеристика, кофакторы ферментов, химизм реакций, биологическая роль, примеры.
48. Анаэробные дегидрогеназы: НАД-зависимые и флавиновые дегидрогеназы, цитохромы. Общая характеристика, место и роль в окислительно-восстановительных процессах, примеры.
49. Гидроксипероксидазы: определение, общая характеристика, химизм реакций с их участием, биологическая роль, примеры.
50. Оксигеназы: общая характеристика, кофакторы, химизм реакций с их участием. Биологическая роль моно- и диоксигеназ, примеры.
51. НАД<sup>+</sup> и НАДФ<sup>+</sup>, ФАД и ФМН как основные кофакторы дегидрогеназ: общая характеристика, химическое строение, химизм окислительно-восстановительных реакций с их участием.
52. Убихинон: химическое строение, место и роль в окислительно-восстановительных процессах. Убихиноновый цикл.
53. Образование углекислого газа и воды - конечных продуктов обмена веществ.
54. Дыхательная цепь митохондрий: определение, общая характеристика, основные компоненты и их структурно-функциональная организация, принцип работы, биологическая роль. Регуляция цепи переноса электронов. Дыхательный контроль.
55. Ингибиторы дыхательной цепи: общая характеристика, точки приложения ингибиторов и последствия их действия для клетки.
56. Микросомальное окисление: общая характеристика, ферменты и кофакторы, схема реакций гидроксиглирования и их биологическое значение.
57. Основные макроэргические соединения клетки: общая характеристика, химическое строение, биологическая роль. Примеры реакций и метаболических процессов, протекающих с их участием.
58. АТФ: химическая структура, биологическая роль, цикл АТФ-АДФ, основные способы фосфорилирования АДФ, их отличительные черты.
59. Окислительное фосфорилирование: определение, общая характеристика, внутриклеточная локализация процесса, механизм, биологическая роль.
60. Взаимосвязь гликолиза, бета-окисления жирных кислот, цикла трикарбоновых кислот, дыхательной цепи и окислительного фосфорилирования.
61. Ингибиторы и разобщители дыхательной цепи и окислительного фосфорилирования: общая характеристика, механизм действия, медико-биологическое значение. Гипоксические состояния.

## **6. СТРОЕНИЕ, ОБМЕН И ФУНКЦИИ УГЛЕВОДОВ**

62. Углеводы: определение, классификация, химическое строение, биологическая роль.
63. Углеводы пищи: общая характеристика, суточная потребность, биологическое значение, химическое строение отдельных представителей моно-, ди- и гомополисахаридов. Переваривание и всасывание углеводов в пищеварительном тракте. Особенности переваривания и усвоения углеводов у детей.
64. Физиологически важные гетерополисахариды (гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты, гепарин): строение, роль.
65. Глюкоза как основной метаболит углеводного обмена. Гексокиназная реакция: внутриклеточная и тканевая локализация, химизм, биологическое значение. Пути образования и использования глюкозо-6-фосфата.
66. Гликолиз: определение, внутриклеточная локализация процесса, последовательность и химизм реакций, необратимые этапы и ключевые ферменты, конечные продукты и их дальнейшая судьба в аэробных и анаэробных условиях.

67. Полное окисление глюкозы в аэробных условиях - дихотомический (непрямой) путь обмена глюкозы: характеристика и локализация отдельных этапов, энергетический эффект, биологическая роль, регуляция.
68. Гликолитическая оксидоредукция: определение, химизм, биологическое значение. Челночные механизмы. Роль аэробного и "анаэробного" распада глюкозы в мышцах. Образование и дальнейшая судьба молочной кислоты.
69. Прямой путь окисления глюкозы (пентозофосфатный цикл - ПФЦ, гексозо-монофосфатный шунт): внутриклеточная локализация, стадии, последовательность и химизм реакций до образования фосфопентоз, далее - схематично, биологическое значение, взаимосвязь с гликолизом.
70. Глюконеогенез: определение, внутриклеточная локализация, исходные субстраты, пути их образования, последовательность реакций и химизм ключевых реакций, биологическая роль, регуляция путей распада глюкозы и глюконеогенеза.
71. Гликоген: строение, биологическая роль. Биосинтез и распад гликогена в печени и мышцах: последовательность и химизм реакций, ферменты, конечные продукты и их дальнейшая судьба.
72. Регуляция биосинтеза и распада гликогена в печени и мышцах.
73. Особенности обмена глюкозы в разных клетках и тканях (эритроциты, мозг, мышцы, жировая ткань, печень).
74. Клинико-биохимическая характеристика гликогенозов и агликогенозов.
75. Сахарный диабет: определение, общая характеристика, нарушения обмена веществ. Клинико-лабораторная диагностика сахарного диабета.
76. Диабетические комы: определение, классификация, лабораторная диагностика, биохимические механизмы развития, биохимические принципы профилактики и лечения.
77. Метаболизм фруктозы и галактозы. Галактоземия и наследственные нарушения обмена фруктозы: механизм метаболических нарушений, биохимическая диагностика, принципы коррекции.
78. Глюкоза крови: источники и пути использования, концентрация. Механизмы поддержания постоянного уровня глюкоземии. Гипо- и гипергликемия, глюкозурия: определение, механизмы развития, болезни, при которых они развиваются. Принцип метода и клинико-диагностическое значение определения концентрации глюкозы в крови и моче.
79. Нейроэндокринная регуляция углеводного обмена. Гипо- и гипергликемические гормоны, механизм их действия.

## **7. СТРОЕНИЕ, ОБМЕН И ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ**

80. Липиды: определение, общая характеристика, классификация, химическая структура, биологическая роль.
81. Пищевые жиры: общая характеристика, классификация, химическое строение, суточные нормы потребления (животных и растительных жиров), биологическая роль.
82. Переваривание и всасывание продуктов переваривания триацилглицеролов (жиров). Роль желчных кислот в этом процессе. Особенности переваривания жиров у детей. Особенности переваривания и всасывания жиров, содержащих коротко- и среднецепочечные жирные кислоты.
83. Желчные кислоты: происхождение, классификация, химическое строение, биологические функции. Печёчно-кишечная циркуляция желчных кислот, биологическое значение и последствия нарушения.
84. Ресинтез триацилглицеролов в слизистой кишечника: исходные субстраты и их источники, первичные акцепторы ацильных остатков, последовательность и химизм реакций, ферменты и коферменты, биологическая роль.
85. Транспортные липопротеины крови: место образования, особенности состава, строения, обмена и функций разных липопротеинов.
86. Гиперлиппротеинемии: определение, классификация, биохимическая и клинико-диагностическая характеристика.
87. Гиперлипемия, гипертриацилглицеролемиа, гиперхолестеролемиа, гиперлипацидемиа: определение; состояния, при которых они развиваются.

88. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани: исходные субстраты и конечные продукты, последовательность и химизм реакций, регуляция, биологическая роль.
89. Транспорт и использование жирных кислот и глицерола, образующихся при мобилизации жиров в жировой ткани.
90. Окисление высших жирных кислот: общая характеристика, виды, внутриклеточная локализация.  $\beta$ -окисление жирных кислот: последовательность и химизм реакций, ферменты и коферменты, конечные продукты и пути их использования, связь с ЦТК, дыхательной цепью; энергетические эффекты.
91. Перекисное окисление липидов: общая характеристика, происхождение исходных субстратов, конечные продукты и их дальнейшая судьба, внутриклеточная локализация, биологическое значение в норме и патологии.
92. Биосинтез жирных кислот: общая характеристика, внутриклеточная локализация, исходные и специфические субстраты, ферменты и коферменты, последовательность и химизм реакций, биологическая роль.
93. Особенности обмена ненасыщенных жирных кислот и жирных кислот с нечётным числом атомов углерода. Биологическая роль полиеновых жирных кислот.
94. Эйкозаноиды: определение, общая характеристика, классификация, биосинтез и инактивация. Биологическая роль и строение отдельных представителей.
95. Биосинтез триацилглицеролов и фосфолипидов: общая характеристика, внутриклеточная и тканевая локализация, исходные субстраты и пути их образования, последовательность и химизм реакций, необходимые ферменты и коферменты, биологическая роль. Общие и отличительные черты этих процессов. Роль “спасательного” пути биосинтеза фосфатидилхолина.
96. Жировая инфильтрация печени: определение, механизмы развития, биохимические принципы профилактики и лечения.
97. Холестерол: строение, потребность, биологическая роль. Биосинтез холестерина: внутриклеточная и тканевая локализация, исходные субстраты и пути их образования, основные этапы, химизм реакций до образования мевалоновой кислоты, представления о дальнейших этапах, регуляция.
98. Гиперхолестеролемиа: определение, причины развития, медико-биологическое значение. Атеросклероз и желчнокаменная болезнь: биохимические основы развития, профилактики и лечения.
99. Принцип метода и клинико-диагностическое значение определения концентрации холестерина в плазме. Биохимические критерии риска развития атеросклероза и его осложнений.
100. Кетоновые тела: общая характеристика, химическое строение, содержание в крови и моче, биологическая роль. Биосинтез и использование кетоновых тел: внутриклеточная и тканевая локализация, исходные субстраты и пути их образования, химизм реакций. Кетогенез при патологии.
101. Взаимосвязь обмена глюкозы, жирных кислот, триацилглицеролов, фосфолипидов, холестерина и кетоновых тел. Схема превращения глюкозы в жиры. Зависимость скорости биосинтеза жиров от мышечной активности, психоэмоционального состояния, ритма питания и состава пищи.
102. Регуляция липидного обмена.
103. Клеточные мембраны: строение, состав, функции. Механизмы переноса веществ через мембраны.

## **8. ОБМЕН И ФУНКЦИИ АМИНОКИСЛОТ И БЕЛКОВ**

104. Основные функции аминокислот и белков в организме. Суточная потребность в белках. Биологическая ценность пищевых белков. Азотистый баланс.
105. Переваривание и всасывание продуктов переваривания белков. Гниение аминокислот в кишечнике и пути обезвреживания токсических продуктов.
106. Диагностическое значение биохимического анализа желудочного сока. Протеиназы поджелудочной железы, биохимические механизмы развития панкреатита. Биохимические обоснования применения ингибиторов протеаз в лечении панкреатита.

107. Источники образования и пути использования аминокислот в организме. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
108. Трансаминирование: определение, общая характеристика, внутриклеточная локализация, ферменты и коферменты, механизм, биологическая роль. Специфичность трансаминаз. Клинико-диагностическое значение определения активности трансаминаз в плазме.
109. Дезаминирование аминокислот как основной путь их катаболизма: определение, общая характеристика, внутриклеточная локализация, ферменты и коферменты, механизм прямого и непрямого окислительного дезаминирования, биологическая роль.
110. Обмен фенилаланина и тирозина: общая характеристика, биологическое значение, химизм реакций. Наследственные нарушения обмена, биохимические основы их клинических проявлений; клинико-лабораторная диагностика и коррекция.
111. Обмен глицина, серина, метионина. Значение этих аминокислот для процесса образования одноуглеродных фрагментов и реакций трансметилирования.
112. Пути образования, обезвреживания и использования аммиака в организме.
113. Биосинтез мочевины: общая характеристика, внутриклеточная и тканевая локализация, источники аминогрупп, последовательность и химизм реакций, связь с ЦТК, нарушения синтеза и выведения мочевины.
114. Принцип метода и клинико-диагностическое значение определения содержания мочевины в плазме и моче.
115. Декарбоксилирование аминокислот: общая характеристика, механизм, ферменты и коферменты, биологическое значение. Биогенные амины: образование и инактивация, структурные формулы и биологические функции отдельных представителей.
116. Метаболизм безазотистых остатков аминокислот. Кето- и глюкогенные аминокислоты.
117. Биосинтез заменимых аминокислот, источники атомов углерода и азота. Взаимосвязь обмена аминокислот с обменом углеводов, липидов и ЦТК.
118. Глутамин: роль в обмене аммиака, биосинтезе азотсодержащих соединений. Образование и выведение солей аммония, биологическое значение при ацидозе.

## **9. ОБМЕН НУКЛЕОТИДОВ**

119. Нуклеотидный пул клеток, пути его пополнения и расходования.
120. Биосинтез пуриновых нуклеотидов: общая характеристика, происхождение атомов азота и углерода пуринового ядра, используемые субстраты и пути их образования, химизм реакций до 5-фосфорибозиламина, представление о дальнейших этапах до АТФ и ГТФ. Использование конечных продуктов, регуляция.
121. Распад пуриновых нуклеотидов: общая характеристика, последовательность и химизм реакций, дальнейшая судьба конечных продуктов. Гиперурикемия. Подагра. Синдром Леша-Нихана.
122. Биосинтез и катаболизм пиримидиновых нуклеотидов: общая характеристика, последовательность и химизм реакций, используемые субстраты и пути их образования, дальнейшая судьба конечных продуктов, регуляция, нарушения.
123. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов: общая характеристика, особенности, исходные субстраты, последовательность реакций, использование конечных продуктов, регуляция.

## **10. БИОСИНТЕЗ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ И БЕЛКОВ**

124. Нуклеопротеины: характеристика белкового и небелкового компонентов, биологическая роль. Нуклеиновые кислоты: общая характеристика, особенности состава, структурной организации и биологической роли различных нуклеиновых кислот.
125. ДНК: строение, биологическая роль. Репликация ДНК: определение, общая характеристика, последовательность этапов, механизм, необходимые ферменты и белковые факторы, биологическое значение. Обратная транскрипция: общая характеристика, механизм, ферменты, биологическая роль.
126. Мутации: определение, типы, биологическая роль. Повреждения и репарация ДНК.

127. Биосинтез РНК (транскрипция): определение, общая характеристика, механизм, ферменты и белковые факторы, биологическое значение. Посттранскрипционное “созревание” РНК: внутриклеточная локализация, механизм, биологическое значение.
128. Генетический код, его характеристика.
129. т-РНК: особенности состава, строения, адапторная функция в биосинтезе белков. Образование аминоксил-т-РНК: общая характеристика, химизм реакций, ферменты, физиологическая роль. Субстратная специфичность аминоксил-т-РНК-синтетаз.
130. Биосинтез белков (трансляция): определение, внутриклеточная локализация, основные компоненты белоксинтетической системы, фазы трансляции, химизм реакций при биосинтезе полипептидной цепи. Характеристика посттрансляционных изменений.
131. Регуляция процесса биосинтеза белка на стадии транскрипции, трансляции и посттрансляционного созревания.
132. Применение ингибиторов обмена нуклеиновых кислот и биосинтеза белка в медицинской практике.

## **11. БИОХИМИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ И ТКАНЕЙ**

133. Кровь: определение, общая характеристика, биологическая роль. Химический состав плазмы. Наиболее важные биохимические показатели крови и клинко-диагностическое значение их определения.
134. Белки плазмы крови: характеристика, классификация, места их синтеза, биологическая роль отдельных представителей. Изменения белкового спектра при различных заболеваниях. Принцип метода и клинко-диагностическое значение количественного определения общего белка плазмы крови.
135. Ферменты крови: общая характеристика, происхождение. Энзимодиагностика: принципы, примеры использования для постановки диагноза, проведения дифференциальной диагностики, определения эффективности терапевтических мероприятий, степени тяжести и прогноза заболеваний.
136. Буферные системы крови: общая характеристика, классификация, компоненты, механизм действия, связь с другими системами регуляции КЩС организма. Значение постоянства рН для метаболических процессов.
137. Эритроциты: общая характеристика, биологические функции, особенности метаболизма.
138. Биосинтез и распад гемоглобина: общая характеристика, тканевая локализация процессов, последовательность реакций, источники исходных субстратов и судьба конечных продуктов.
139. Печень: общая характеристика, особенности метаболизма. Внутриклеточная локализация ферментов. Участие печени в обмене аминокислот и белков, углеводов, липидов, пигментов, микроэлементов, гормонов.
140. Билирубин: общая характеристика, химическое строение; пути образования, обезвреживания и выведения из организма. Желтухи: определение, классификация, биохимические критерии дифференциальной диагностики. Принцип метода и клинко-диагностическое значение определения желчных пигментов (билирубина).
141. Основные механизмы обезвреживания в печени токсических соединений. Реакции микросомального окисления и реакции конъюгации с глутатионом, глюкуроновой и серной кислотами. Метаболизм лекарственных веществ. Обмен этанола. Представление о химическом канцерогенезе.
142. Токсичность кислорода. Образование активных форм кислорода, их действие на липиды и другие структурно-функциональные компоненты клеток. Повреждение мембран в результате перекисного окисления липидов. Биохимические механизмы защиты от токсического действия кислорода: супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза, витамин Е и другие природные и синтетические антиоксиданты.
143. Моча: общая характеристика, физико-химические свойства, физиологические и патологические компоненты, клинко-диагностическое значение их определения.



144. Соединительная ткань: определение, общая характеристика, структурная организация, биологические функции. Изменения соединительной ткани при старении, коллагенозах, заживлении ран; оксипролинурия при коллагенозах.
145. Особенности обмена веществ и энергии в мышцах. Биохимические механизмы мышечного сокращения. Биохимические изменения при мышечной дистрофии и дегенерации мышц. Креатинурия.
146. Особенности обмена веществ и энергии в нервной ткани. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Нейромедиаторы. Физиологически активные пептиды мозга. Нарушения обмена биогенных аминов при психических заболеваниях. Биохимические основы лечения депрессивных состояний.

#### 4.1.2 Тестовые задания предварительного контроля (примеры):

##### Тестовые задания по самоконтролю контролю по теме Пути катаболизма глюкозы.

Выберите 1 правильный ответ:

1. Конечным продуктом полного аэробного окисления глюкозы является ответ  
 А. лактат В  
 Б. пируват  
 В. CO<sub>2</sub>  
 Г. Ацетил КоА

2. Макроэргической молекулой гликолиза является: Д  
 А. глюкозо-6-фосфат  
 Б. 3-фосфо-пируват  
 В. фруктозо-1,6-дифосфат  
 Д. фосфоенолпируват

#### 4.1.3 Тестовые задания промежуточного контроля (примеры):

##### Вариант 1

Ответьте на вопросы, требующие однозначного ответа:

ответ

- |   |      |
|---|------|
| 1. Пируваткарбоксилаза - один из ферментов глюконеогенеза   | -да  |
| 2. Гликоген мышц может поставлять глюкозу в кровь   | -нет |
| 3. Глюкокортикоиды индуцируют синтез ферментов глюконеогенеза   | -да  |
| 4. Глицерин является одним из субстратов глюконеогенеза   | -да  |
| 5. Гипергликемия может наблюдаться при опухолях коры надпочечников  | -да  |
| 6. Глюкокиназа присутствует в мышечных клетках  | -нет |
| 7. Фосфофруктокиназа – аллостерический фермент  | -да  |
| 8. Галактоземия новорожденных обусловлена недостатком гексозо-1-фосфатуридилтрансферазы                     | -да  |
| 9. Лактат, поступающий в кровоток, может превращаться в глюкозу в жировой ткани                             | -нет |
| 10. Непереносимость молока связана с недостатком лактозы  | -да  |
| 11. Происходит ли гликолиз эритроцитах?   | -да  |
| 12. Биотин необходим для реакции глюконеогенеза   | -да  |
| 13. Лактат, поступающий в кровоток, может окисляться в сердечной мышце                                      | -да  |
| 14. Длительное лечение препаратами-аналогами глюкокортикоидов необходимо вести под контролем уровня глюкозы | -да  |

|  |      |
|--|------|
| 15. Глюкозо-6-фосфатаза работает в мышцах                          | -нет |
| 16. Адреналин индуцирует синтез гликогенсинтазы                    | -нет |
| 17. Содержание глюкозы в крови норме-3,3-5,5 ммоль/л               | -да  |
| 18. Почечный порог для глюкозы - 13 ммоль/л                        | -нет |
| 19. Галактоземия сопровождается развитием катаракты                | -да  |
| 20. Избыточное введение инсулина – является причиной гипергликемии | -нет |
| 21. Глюкагон тормозит распад гликогена в печени                    | -нет |
| 22. Кортизол- гормон мозгового слоя надпочечников                  | -нет |
| 23. Адреналин синтезируется в корковом слое надпочечников          | -нет |
| 24. Глюкокортикоиды снижают уровень глюкозы после приема пищи      | -нет |
| 25. Галактоза – моносахарид в составе дисахарида лактозы           | -да  |

#### 4.1.5 Ситуационные задачи

**Задачи для самостоятельной работы по теме: Пути катаболизма глюкозы.**

- Сколько образуется АТФ при полном окислении:
  - лактата,
  - фруктоза-6-фосфата,
  - Диоксиацетонфосфата.
  - Напишите схемы образования и окисления этих субстратов и реакции сопряженные с синтезом АТФ.

#### Эталон ответа к задаче № 1

- Энергетический эффект полного окисления молекулы лактата – 18 АТФ;
- Энергетический эффект окисления молекулы фруктозабфосфата - 35-37 АТФ (зависит от челночного механизма);
- Энергетический эффект окисления молекулы ДАФ - 19 АТФ.

- Лактат- пируват- ацетил КоА – ЦТК
- ФР-6ф – ПВК – АцетилКоА- ЦТК
- ДАФ - ПВК – АцетилКоА- ЦТК

#### 4.1.6. Список тем рефератов

- Биохимические механизмы развития атеросклероза
- Молекулярно-генетические механизмы атерогенеза
- Биохимические механизмы развития сахарного диабета
- Гликогенозы, причины, клинические проявления.
- Применение конкурентных ингибиторов в качестве лекарственных препаратов.
- Биохимические механизмы развития жировой инфильтрации печени
- Биохимические механизмы развития желчекаменной болезни
- Биохимическая характеристика желтух.
- Особенности метаболизма эритроцитов
- Эйкозаноиды, природа, биологическая роль, использование в медицине.

## 4.2. Критерии оценок по дисциплине

| Характеристика ответа   | Оценка ECTS | Баллы в РС | Оценка итоговая |
|---|-------------|------------|-----------------|
| Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.   | A           | 100-96     | 5 (5+)          |
| Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | B           | 95-91      | 5               |
| Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.  | C           | 90-86      | 4 (4+)          |
| Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.  | C           | 85-81      | 4               |
| Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако, допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.  | D           | 80-76      | 4 (4-)          |
| Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент  | E           | 75-71      | 3 (3+)          |

|   |    |       |   |
|---|----|-------|---|
| затрудняется исправить самостоятельно.  |    |       |   |
| Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.  | E  | 70-66 | 3   |
| Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.  | E  | 65-61 | 3 (3-)                                      |
| Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотна. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. | Fx | 60-41 | 2<br>Требуется передача                     |
| Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.  | F  | 40-0  | 2<br>Требуется повторное изучение материала |

#### 4.3.Оценочные средства, рекомендуемые для включения в фонд оценочных средств итоговой государственной аттестации (ГИА)

| Осваиваемые компетенции<br>(индекс компетенции) | Тестовое задание   | Ответ на тестовое задание |
|---|--|---------------------------|
| ОПК-2   | <p>Выберите неорганические компоненты, входящие в состав живых организмов и участвующие в биохимических процессах.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CO.</li> <li>2. CO<sub>2</sub>.</li> <li>3. H<sub>2</sub>O.</li> <li>4. AlCl<sub>3</sub>.</li> <li>5. O<sub>2</sub>.</li> </ol> | 2                         |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>Спиртами можно назвать соединения содержащие в своем составе функциональные группы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гидроксогруппу.</li> <li>2. Амидогруппу и гидроксогруппу.</li> <li>3. Карбоксильную группу.</li> <li>4. Кетогруппу.</li> <li>5. Кетогруппу и гидроксогруппу.</li> </ol> | 1 |
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Глюкоза относится к:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. триозам;</li> <li>2. тетрозам;</li> <li>3. пентозам;</li> <li>4. гексозам;</li> <li>5. гептозам.</li> </ol> </li> </ol>   | 4 |

## 5. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Информационное обеспечение дисциплины

| № п/п | Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)  | Количество экземпляров, точек доступа                          |
|-------|---|--|
|       | <b>ЭБС:</b>   |  |
| 1.    | Электронная библиотечная система <b>«Консультант студента»</b> : [Электронный ресурс] / ООО «ИПУЗ» г. Москва. – Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> – карты индивидуального доступа.   | по договору, срок оказания услуги<br>01.01.2019–<br>31.12.2019 |
| 2.    | <b>«Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»</b> [Электронный ресурс] / ООО ГК «ГЭОТАР» г. Москва. – Режим доступа: <a href="http://www.rosmedlib.ru">http://www.rosmedlib.ru</a> – карты индивидуального доступа.  | по договору, срок оказания услуги<br>01.01.2019–<br>31.12.2019 |
| 3.    | Электронная библиотечная система <b>« ЭБС ЛАНЬ »</b> - коллекция «Лаборатория знаний» [Электронный ресурс] / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – СПб. – Режим доступа: <a href="http://www.e.lanbook.ru">http://www.e.lanbook.ru</a> через IP-адрес университета, с личного IP-адреса по логину и паролю.   | по договору, срок оказания услуги<br>01.01.2019–<br>31.12.2019 |
| 4.    | Электронная библиотечная система <b>«Букап»</b> [Электронный ресурс] / ООО «Букап» г. Томск. – Режим доступа: <a href="http://www.books-up.ru">http://www.books-up.ru</a> – через IP-адрес университета, с личного IP-адреса по логину и паролю.  | по договору, срок оказания услуги<br>01.01.2019–<br>31.12.2019 |
| 5.    | Электронно-библиотечная система <b>«ЭБС ЮРАЙТ»</b> [Электронный ресурс] / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» г. Москва. – Режим доступа: <a href="http://www.biblio-online.ru">http://www.biblio-online.ru</a> – через IP-адрес университета, с личного IP-адреса по логину и паролю.   | по договору, срок оказания услуги<br>01.01.2019–<br>31.12.2019 |
| 6.    | Информационно-справочная система <b>КОДЕКС</b> с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» [Электронный ресурс] / ООО «ГК Кодекс». – г. Кемерово. – Режим доступа: <a href="http://www.kodeks.ru/medicina_i_zdravoohranenie#home">http://www.kodeks.ru/medicina_i_zdravoohranenie#home</a> через IP-адрес университета. | по договору, срок оказания услуги<br>01.01.2019–<br>31.12.2019 |
| 7.    | Справочная правовая система <b>Консультант Плюс</b> [Электронный ресурс] / ООО «Компания ЛАД-ДВА». – М.– Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> через IP-адрес университета.  | по договору, срок оказания услуги<br>01.01.2019–<br>31.12.2019 |
| 8.    | <b>Электронная библиотека КемГМУ</b><br>(Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09 2017г.)  | неограниченный   |

### 5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

| № п/п | Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы   | Шифр научной библиотеки КемГМУ | Число экз. в научной библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся | Число обучающихся на данном потоке |
|-------|--|--------------------------------|---|------------------------------------|
|       | <b>Основная литература</b>   |                                |   |                                    |
| 1     | <b>Биохимия</b> [Текст]: учебник для студентов медицинских вузов / [Л. В. Авдеева и др.]; под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 759 с.               | 577<br>Б 638                   | 10  | 20                                 |
|       | <b>Дополнительная литература</b>   |                                |   |                                    |
| 2     | Биохимия: учебник [Электронный ресурс] / под ред. Е.С. Северина-5-е изд., испр. и доп.-2012-768 с.-URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» www. studmedlib. ru |                                |   | 20                                 |

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения:

учебные комнаты, лекционные залы, комната для самостоятельной подготовки

Оборудование:

доски, столы, стулья, ФЭК, аптечные весы, механические пипетки

Средства обучения:

Технические средства: мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), аудиокolonки, компьютер с выходом в интернет, принтер  
Демонстрационные материалы:

наборы мультимедийных презентаций, таблицы, схемы

Оценочные средства на печатной основе:

тестовые задания по изучаемым темам, ситуационные задачи

Учебные материалы:

учебники, учебные пособия, раздаточные дидактические материалы

Программное обеспечение:

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional

Microsoft Office 10 Standard

Microsoft Windows 8.1 Professional

Microsoft Office 13 Standard

Linux лицензия GNU GPL

LibreOffice лицензия GNU LGPLv3

Антивирус Dr.Web Security Space

Kaspersky Endpoint Security Russian Edition для бизнеса

## Лист изменений и дополнений РП

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины

(указывается индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

На 20\_\_ - 20\_\_ учебный год.

Регистрационный номер РП \_\_\_\_\_ .

Дата утверждения «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

| <b>Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу</b>  | <b>РП актуализирована на заседании кафедры:</b> |  |                                     | <b>Подпись и печать зав. научной библиотекой</b> |
|--|---|--|-------------------------------------|--|
|  | <b>Дата</b>                                     | <b>Номер протокола заседания кафедры</b> | <b>Подпись заведующего кафедрой</b> |  |
| <p>В рабочую программу вносятся следующие изменения</p> <p>1. ....;</p> <p>2.....и т.д.</p> <p>или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год</p> |   |  |                                     |  |