

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский государственный медицинский университет  
имени академика Е.А. Вагнера»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности ФГБОУ ВО ПГМУ  
им. академика Е.А. Вагнера  
Минздрава России, профессор

Н.В. Минаева

27 ноября 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Биологическая химия (в т.ч. биохимия полости рта)**

**Специальность 31.05.03 Стоматология**

**Направленность (профиль) Стоматология**

**Форма обучения очная**

**Срок освоения дисциплины 1,2 курсы; 2,3,4 семестры**

**Кафедра биологической химии**

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе ФГОС ВО по специальности 31.05.03 Стоматология (уровень специалитета), утвержденного Министерством науки и высшего образования РФ 20 августа 2020 г. № 984

**Разработчики рабочей программы:**

зав. кафедрой биологической химии  
профессор

Н.А. Терехина

доцент кафедры биологической химии

С.Э. Реук

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

|    | Содержание                                                  | Номер<br>страницы |
|----|-------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1. | Вводная часть                                               | 4                 |
| 2. | Основная часть                                              | 6                 |
| 3. | Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | 20                |
| 4. | Материально-техническое обеспечение дисциплины              | 24                |

## 1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения учебной дисциплины – сформировать знания об основных закономерностях протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации человека на молекулярном, клеточном и органном уровне целостного организма и умение применять полученные знания при решении клинических задач в стоматологической практике.

При этом **задачами** дисциплины являются:

- приобретение знаний о химической природе веществ, входящих в состав живых организмов, их превращениях, связи этих превращений с деятельностью организма, регуляции метаболических процессов и последствиях их нарушения;
- умение применять знания о молекулярных механизмах развития патологических процессов для диагностики, выбора оптимальных методов обследования, лечения заболеваний и прогнозирования, в том числе заболеваний полости рта;
- умение интерпретировать данные биохимических исследований и на этой основе определять ведущие признаки и симптомы стоматологических заболеваний;
- формирование навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), информационными технологиями, диагностическими методами исследованиями

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП Университета

1.2.1. Биологическая химия (в т.ч. биохимия полости рта) относится к базовой части дисциплин.

1.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: физика, математика, медицинская информатика, химия, биология, анатомия, гистология, эмбриология, цитология, нормальная физиология, общественные науки, иностранный язык.

#### Физика и математика

**Знать:** - основные понятия о термодинамически закрытых и открытых системах,

- общие представления о биофизике биомембран,
- физические основы диагностических методов (центрифугирование, спектрофотометрия, колориметрия, рентгеноструктурный анализ).

**Уметь:** установить причинно-следственные связи между физическими законами и химическими процессами в организме, статистически обработать материал.

**Владеть:** навыками работы с аппаратурой.

#### Химия

**Знать:** - строение молекул, типы химических связей,

- межмолекулярные взаимодействия,
- строение, основные свойства, классификация и номенклатура органических соединений,
- общие закономерности протекания химических реакций. Основы химической

термодинамики и биоэнергетики.

- кинетику химических реакций. Основы катализа.

**Уметь:** титровать, провести химические реакции *in vitro*, установить причинно-следственные связи между общими законами химии и химическими процессами в организме.

**Владеть:** необходимой химической терминологией для изучения биологической химии.

#### Анатомия, гистология, эмбриология, цитология

**Знать:** строение и развитие органов, тканей, клеток организма.

**Уметь:** установить причинно-следственные связи между строением органов и тканей, и химическими процессами в организме.

**Владеть:** необходимой анатомической и гистологической терминологией для изучения биологической химии.

#### **Биология с генетикой**

**Знать:** - общие закономерности происхождения жизни и ее эволюции, индивидуального развития организма, основные положения генетики.

**Уметь:** установить причинно-следственные связи между общими биологическими закономерностями и химическими процессами в организме.

**Владеть:** необходимой общей биологической терминологией для изучения биохимии.

#### **Нормальная физиология**

**Знать:** - функции важнейших органов и систем человека,  
- физиологические основы питания и пищеварения,  
- понятие о гомеостазе,  
- основы теплообразования и терморегуляции,  
- основные методы изучения физиологических функций.

**Уметь:** установить причинно-следственные связи между функцией органа и химическими процессами в организме.

**Владеть:** необходимой физиологической терминологией для изучения биологической химии.

#### **Общественные науки**

**Знать:** - основные законы и категории диалектики.  
- основы теории научного познания.

**Уметь:** установить причинно-следственные связи между основными законами познания и химическими процессами в организме.

**Владеть:** необходимой терминологией для изучения биологической химии.

#### **Медицинская информатика**

**Знания:** основных компьютерных программ (Windows) на уровне пользователя (Microsoft Word, Microsoft Excel, Power Point)

**Умения:** находить нужную информацию по заданной теме, уметь представить материал в виде рефератов, презентаций.

**Навыки** пользования персональным компьютером, оргтехникой и работы в Интернете

#### **Иностранный язык**

**Знать:** иностранные термины и обозначения, используемые в биологической химии.

**Уметь:** работать с иностранной литературой.

**Владеть:** необходимым словарным запасом для изучения биологической химии.

### **1.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

**1.3.1. Виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания дисциплины:**

- медицинская,
- научно-исследовательская

**1.3.2. Изучение учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:**

| Наименование категории компетенций                                      | Код и наименование компетенции выпускника программы специалитета                                                                                   | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                     | Оценочные средства                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Системное и критическое мышление                                        | УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.                  | УК-1. ИД1 – Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними                                                                                                                                                      | контрольная работа;<br>собеседование по ситуационным задачам;                 |
|                                                                         |                                                                                                                                                    | УК-1. ИД2 – Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению                                                                                                                        |                                                                               |
|                                                                         |                                                                                                                                                    | УК-1. ИД3 – Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников                                                                                                                            |                                                                               |
|                                                                         |                                                                                                                                                    | УК-1. ИД4 – Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.                                                                                                        |                                                                               |
| Естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач | ОПК-8. Способен использовать основные физико- химические, математические и естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач | ОПК-8. ИД1.Использует основы физико- химических, математических и естественно-научных понятия и методов при решении профессиональных задач.                                                                                                              | контрольная работа;<br>собеседование по ситуационным задачам;<br>тестирование |
|                                                                         |                                                                                                                                                    | ОПК-8. ИД2. Применяет и внедряет новые физико- химические, математические и естественно-научные методы и методики в практическую деятельность                                                                                                            |                                                                               |
| Этиология и патогенез                                                   | ОПК-9. Способен оценивать морфофункциональные состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.         | ОПК-9.ИД1. Оценивает морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для интерпретации результатов клинико-лабораторной, инструментальной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач. | контрольная работа;<br>собеседование по ситуационным задачам;<br>тестирование |
|                                                                         |                                                                                                                                                    | ОПК-9.ИД2. Готов применить алгоритм клинико-лабораторной, инструментальной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач                                                                                                               |                                                                               |
| Научная и организационная деятельность                                  | ПК-8. Способен к ведению санитарно-гигиенического просвещения среди населения, обучению пациентов и медицинских работников с целью                 | ПК-8. ИД1. Формирует у пациентов (их родственников / законных представителей) мотивацию к ведению здорового образа жизни и отказу от вредных привычек                                                                                                    | собеседование по ситуационным задачам;<br>тестирование                        |

|  |                                                                                                                                                                                      |  |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | предупреждения<br>возникновения (или)<br>распространения<br>стоматологических<br>заболеваний, их раннюю<br>диагностику, выявление<br>причин и условий их<br>возникновения и развития |  |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## 2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

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

| Вид учебной работы                                         | Всего<br>часов/<br>зачетных<br>единиц | Семестры |       |       |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------|-------|-------|
|                                                            |                                       | 2        | 3     | 4     |
|                                                            |                                       | часов    | часов | часов |
| 1                                                          | 2                                     | 3        | 4     | 5     |
| <b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>             | 120/3,33                              | 50       | 40    | 30    |
| Лекции (Л)                                                 | 36/1                                  | 14       | 22    | -     |
| Практические занятия (ПЗ)                                  | 84/2,33                               | 36       | 18    | 30    |
| <b>Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе:</b> | 60/1,66                               | 22       | 14    | 24    |
| <i>Реферат</i>                                             | 4                                     | 1        | 2     | 1     |
| <i>Подготовка к занятиям</i>                               | 40                                    | 18       | 8     | 14    |
| <i>Подготовка к текущему контролю</i>                      | 8                                     | 3        | 2     | 3     |
| <i>Подготовка к промежуточному контролю</i>                | 8                                     | -        | 2     | 6     |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>                        | экзамен                               | 36/1     |       | 36/1  |
| <b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>                           | час.                                  | 216      | 72    | 54    |
|                                                            | ЗЕТ                                   | 6        | 2     | 1,5   |
|                                                            |                                       |          |       | 2,5   |

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

| п/№ | № компетенции   | Наименование раздела учебной дисциплины                                                                                         | Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)                                                                                                                                                 |
|-----|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2               | 3                                                                                                                               | 4                                                                                                                                                                                                           |
| 1.  | УК-1<br>ОПК-8,9 | <b>Модуль 1. Строение и функции белков.</b><br>Структурная организация белков. Особенности функционирования олигомерных белков. | Структурная организация молекулы белка. Физико-химические свойства белков. Денатурация. Простые и сложные белки. Строение и функции олигомерных белков на примере гемоглобина и миоглобина. Нуклеопротеины. |
| 2.  | УК-1<br>ОПК-    | <b>Модуль 2. Ферменты – структурная</b>                                                                                         | Ферменты как биологические катализаторы. Химическая природа ферментов. Понятие об                                                                                                                           |

|    |                 |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 8,9             | <b>организация и функционирование.</b><br>Особенности ферментативного катализа.                                                                                                   | активном центре фермента и механизме ферментативного катализа. Специфичность действия ферментов. Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры, pH, концентрации фермента и субстрата. Константа Михаэлиса. Факторы, влияющие на активность ферментов. Классификация ферментов. Кофакторы. Коферменты. Характеристика основных коферментов и их роль в катализе. Классификация витаминов. Водорастворимые и жирорастворимые витамины, их биологическая роль, суточная потребность. Витамины - предшественники коферментов. Мультиферментные комплексы. Изоферменты. |
| 3. |                 | Регуляция активности ферментов.<br>Лекарственные препараты – ингибиторы ферментов. Применение ферментов в медицине.                                                               | Виды активации ферментативной активности. Регуляция активности ферментов путем ограниченного протеолиза, фосфорилирования и дефосфорилирования. Аллостерическая регуляция ферментативной активности. Виды и механизм ингибирования активности ферментов. Использование ингибиторов ферментов в качестве лечебных препаратов. Понятие об энзимопатиях. Энзимодиагностика. Энзимотерапия в стоматологической практике.                                                                                                                                                             |
| 4. | УК-1<br>ОПК-8,9 | <b>Модуль 3. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков.</b> Биосинтез ДНК и РНК. Репарация ошибок и повреждений ДНК.                                                                  | ДНК и РНК, их общая характеристика. ДНК как носитель генетической информации. Связь репликации с клеточным циклом. Репарация. ДНК как основа стабильности генома. Синтез РНК и посттранскрипционная модификация различных видов РНК.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5. |                 | Биосинтез белков. Ингибиторы матричных биосинтезов.                                                                                                                               | Генетический код. Белоксинтезирующая система. Последовательность событий при образовании полипептидной цепи на рибосоме. Посттрансляционные модификации белков. Ингибиторы матричных синтезов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6. | УК-1<br>ОПК-8,9 | <b>Модуль 4. Строение и функции биологических мембран.</b> Строение биологических мембран и их роль в обмене веществ и энергии. Роль мембран в трансмембранной передаче сигналов. | Мембраны клетки и их общие свойства. Участие мембран в организации и регуляции метаболизма. Белки мембран. Липидный состав мембран – фосфолипиды, гликолипиды, холестерин. Механизмы переноса веществ через мембраны. Главные компоненты и этапы трансмембранной передачи сигналов гормонов, медиаторов, эйкозаноидов. Рецепторы мембран.                                                                                                                                                                                                                                        |
| 7. | УК-1<br>ОПК-8,9 | <b>Модуль 5. Биоэнергетический обмен</b><br>Цикл трикарбоновых                                                                                                                    | Катаболизм и анаболизм, взаимосвязь и регуляция процессов. Катаболизм пищевых веществ (углеводов, жиров, белков) как главный источник энергии, необходимый для процессов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|     |                 |                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                 | кислот.<br>Митохондриальная цепь переноса электронов.<br>Окислительное фосфорилирование.                                         | жизнедеятельности. Цикл трикарбоновых кислот – поставщик субстратов тканевого дыхания. Понятие о биологическом окислении. Дегидрирование субстратов и окисление водорода с образованием воды (тканевое дыхание) как источник энергии для синтеза АТФ. Терморегуляторная функция тканевого дыхания. Ферментные комплексы дыхательной цепи. Окислительное и субстратное фосфорилирование. Коэффициент фосфорилирования. Регуляция окислительного фосфорилирования. Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Регуляция интенсивности тканевого дыхания эндогенными и экзогенными веществами. Понятие о свободнорадикальном окислении и антиоксидантной защите. |
| 8.  | УК-1<br>ОПК-8,9 | <b>Модуль 6. Обмен углеводов.</b> Ассимиляция пищевых углеводов. Обмен гликогена. Регуляция синтеза и распада гликогена.         | Классификация и биологическая роль углеводов. Основные углеводы пищи и ферменты их переваривания. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена. Механизм трансмембранного переноса глюкозы и других моносахаридов в клетки. Гликоген – резервная форма глюкозы. Биосинтез и распад (мобилизация) гликогена – процессы, поддерживающие постоянство содержания глюкозы в крови. Различия мобилизации гликогена в печени и мышцах. Гормональная регуляция синтеза и распада гликогена.                                                                                                                                                                                          |
| 9.  |                 | Катаболизм глюкозы.                                                                                                              | Аэробный распад – основной путь катаболизма глюкозы у человека. Аэробный гликолиз как специфический для глюкозы путь катаболизма. Анаэробный гликолиз. Необратимые реакции гликолиза. Энергетический эффект анаэробного гликолиза и аэробного распада глюкозы до CO <sub>2</sub> и воды. Регуляция катаболизма глюкозы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 10. |                 | Глюконеогенез. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Регуляция содержания глюкозы крови. Виды гипогликемии и гипергликемии. | Субстраты глюконеогенеза в различных состояниях (голодание и физическая нагрузка). Цикл Кори. Регуляция гликолиза и глюконеогенеза. Роль инсулина и глюкагона. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы, биологическая роль процесса. Регуляция содержания глюкозы в крови. Гипогликемия, гипергликемия, виды, причины. Нарушения обмена углеводов. Болезни накопления гликогена: гликогенозы, агликогенозы. Изменение метаболизма при сахарном диабете.                                                                                                                                                                                                                          |
| 11. | УК-1            | <b>Модуль 7. Обмен белков</b>                                                                                                    | Биологическая ценность белков. Заменимые,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|     |         |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | ОПК-8,9 | <p><b>и аминокислот.</b></p> <p>Азотистый баланс.</p> <p>Общие пути обмена аминокислот.</p>       | <p>незаменимые, частично заменимые и условно заменимые аминокислоты. Азотистый баланс. Переваривание белков. Биологическая роль соляной кислоты в переваривании белков. Кислотность желудочного сока. Протеиназы. Проферменты протеиназ и механизмы их активации. Субстратная специфичность протеиназ. Роль пепсина, трипсина, химотрипсина в переваривании белков. Экзопептидазы: карбоксипептидазы, аминопептидазы, дипептидазы. Диагностическое значение биохимического анализа желудочного и дуоденального сока. Всасывание аминокислот. Гниение аминокислот в кишечнике. Пути поступления и использования аминокислот в клетке. Общие пути обмена аминокислот. Трансаминирование аминокислот. Диагностическое значение определения активности аминотрансфераз. Прямое и не прямое окислительное дезаминирование аминокислот, биологическая роль процесса. Использование безазотистого остатка аминокислот в метаболизме клетки. Декарбоксилирование аминокислот. Образование биогенных аминов (гистамина, <math>\gamma</math>-аминомасляной кислоты, дофамина, серотонина). Биологическая роль биогенных аминов в клетках и пути их обезвреживания. Роль витамина В6 в обмене белков и аминокислот.</p> |
| 12. |         | <p>Токсичность и пути обезвреживания аммиака.</p> <p>Синтез мочевины.</p> <p>Гипераммониемии.</p> | <p>Токсичность аммиака. Пути обезвреживания аммиака. Конечные продукты азотистого обмена – соли аммония и мочевина. Роль глутамин и аланина в обезвреживании и транспорте аммиака. Синтез мочевины в печени. Связь орнитинового цикла с ЦТК. Нарушения процессов синтеза и выведения мочевины, как причина гипераммониемии.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 13. |         | <p>Обмен отдельных аминокислот.</p> <p>Наследственные нарушения обмена аминокислот.</p>           | <p>Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Обмен фенилаланина и тирозина. Синтез катехоламинов и их биологическая роль. Причины и молекулярные механизмы нарушения обмена аминокислот (фенилкетонурия, алкаптонурия, кретинизм, альбинизм). Обмен серосодержащих аминокислот, реакции трансметилирования. Роль производных витаминов В<sub>12</sub> и Н<sub>4</sub>-фолат. Обмен и молекулярная патология обмена триптофана. Синтез креатина, креатинина.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|     |                 |                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                 |                                                                                             | Обмен дикарбоновых аминокислот.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 14. |                 | Обмен нуклеотидов. Регуляция и патология обмена белков.                                     | Пути синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, ферменты, регуляция. Нарушение синтеза пиримидиновых нуклеотидов: оротацидурия. Катаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Патология обмена пуриновых нуклеотидов: гиперурикемия, подагра, синдром Леша-Нихана. Роль гормонов в регуляции метаболизма белков и аминокислот. Гормоны-анаболики и гормоны-катаболики, механизм их действия. Врожденная и приобретенная патология обмена белков и аминокислот.                   |
| 15. | УК-1<br>ОПК-8,9 | <b>Модуль 8. Обмен липидов.</b><br>Ассимиляция пищевых липидов. Транспортные формы липидов. | Структура и функции липидов. Классификация липидов. Переваривание липидов. Роль желчи и панкреатических ферментов в процессе переваривания липидов. Синтез и конъюгация желчных кислот. Ресинтез жиров в слизистой оболочке кишечника. Транспортные формы липидов. Стеаторея, гиперхиломикронемия. Биологическая роль липопротеинлипазы.                                                                                                                                                 |
| 16. |                 | Мобилизация жиров, $\beta$ -окисление жирных кислот.                                        | Мобилизация жиров в жировой ткани, биологическое значение процесса, ферменты, гормональная регуляция. Окисление глицерина. $\beta$ -окисление жирных кислот, регуляция, биоэнергетика процесса.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 17. |                 | Биосинтез жирных кислот и триглицеринов.                                                    | Этапы биосинтеза жирных кислот. Образование и перенос в цитоплазму ацетил-КоА. Образование малонил-КоА как регуляторная реакция синтеза жирных кислот. Синтаза жирных кислот. Источники $NADPH_2$ для синтеза жирных кислот. Синтез триацилглицеринов.                                                                                                                                                                                                                                   |
| 18. |                 | Метаболизм холестерина, фосфолипидов, кетоновых тел.                                        | Биологическая роль и синтез фосфолипидов из фосфатидной кислоты. Жировое перерождение печени. Липотропные факторы. Функции и синтез холестерина. Роль липопротеинов в транспорте холестерина. Гиперхолестеролемия, биохимические основы развития атеросклероза. Роль омега-3,6 жирных кислот в профилактике осложнений атеросклероза. Биосинтез и окисление кетоновых тел. Роль жирных кислот и кетоновых тел как источников энергии при физической работе, голодании, сахарном диабете. |

|     |                     |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19. |                     | Регуляция и патология обмена липидов.                                                                                     | Гормональная регуляция липидного обмена. Гормоны липогенеза и липолиза. Гормоны жировой ткани. Эйкозаноиды. Роль инсулина, глюкагона, адреналина в регуляции обмена жиров. Патология обмена липидов: нарушение переваривания и всасывания липидов, гиперлиппротеинемии, липоидозы, ожирение, желчнокаменная болезнь, атеросклероз.                                                                                                                                                                                                                                            |
| 20. | УК-1<br>ОПК-<br>8,9 | <b>Модуль 9. Роль гормонов в регуляции метаболизма.</b><br><b>Механизмы передачи гормональных сигналов в клетки</b>       | Классификация гормонов по химическому строению, механизму действия и биологическим функциям. Механизмы передачи гормональных сигналов в клетках. Роль гормонов в регуляции метаболизма, клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Гормоны гипоталамуса и гипофиза. Гормоны поджелудочной железы. Йодсодержащие гормоны, строение и биосинтез. Изменение обмена веществ при гипертиреозе и гипотиреозе. Биосинтез и биологическая роль адреналина. Гормоны коры надпочечников: минерало- и глюкокортикоиды. Половые гормоны. Влияние стероидных гормонов на обмен веществ. |
| 21. |                     | Изменение гормонального статуса и метаболизма при голодании и сахарном диабете.                                           | Регуляция энергетического метаболизма, роль инсулина и контринсулярных гормонов в обеспечении гомеостаза. Роль инсулина и глюкагона в регуляции энергетического метаболизма при нормальном питании и голодании. Изменение гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. Биохимия осложнений сахарного диабета.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 22. |                     | Гормональная регуляция водно-солевого обмена и обмена кальция.                                                            | Регуляция водно-солевого обмена. Строение и функции альдостерона, вазопрессина, предсердного натриуретического фактора. Система ренин-ангиотензин-альдостерон. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии, отеков, ксеростомии. Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов (паратгормон, кальцитонин и кальцитриол). Строение, биосинтез и механизм действия кальцитриола. Причины и проявления рахита, гипо- и гиперпаратиреозидизма.                                                                                                               |
| 23. | УК-1<br>ОПК-<br>8,9 | <b>Модуль 10. Биохимия печени. Инактивация чужеродных веществ в организме.</b><br>Биотрансформация ксенобиотиков в печени | Система микросомального окисления и роль цитохрома P450 в этом процессе. Реакции конъюгации. Обезвреживание продуктов, образующихся из аминокислот под действием микроорганизмов кишечника. Роль печени в обмене белков, жиров и углеводов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 24. | УК-1                | <b>Модуль 11. Биохимия</b>                                                                                                | Биологическая роль крови. Основные белки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|     |                 |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | ОПК-8,9         | <b>крови.</b> Белки плазмы крови.                                                    | плазмы крови: альбумины, глобулины, фибриноген. Белки острой фазы воспаления. Ферменты крови. Прокоагулянтный и контактный пути свертывания крови. Противосвертывающая система крови. Роль тромбоцитов в гемостазе. Фибринолиз. Роль витамина К и Са в свертывании крови                                                                                                                                                                                                                      |
| 25. |                 | Метаболизм эритроцитов.                                                              | Метаболизм глюкозы и обезвреживание активных форм кислорода в эритроцитах. Энзимопатии, обуславливающие гемолиз эритроцитов. Гемоглобинопатии. Биосинтез гема и его регуляция. Нарушения синтеза гема. Порфирии. Обмен железа. Катаболизм гема. Виды и характеристика прямого и непрямого билирубина. Дифференциальная диагностика желтух.                                                                                                                                                    |
| 26. | УК-1<br>ОПК-8,9 | <b>Модуль 12. Биохимия межклеточного матрикса.</b>                                   | Белки межклеточного матрикса. Синтез коллагена и эластина. Роль витамина С в синтезе коллагена. Строение и функции гликозамингликанов. Специализированные белки межклеточного матрикса. Патология обмена белков соединительной ткани.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 27. |                 | Биохимия минерализованных тканей.                                                    | Апатиты минерализованных тканей. Гидроксиапатиты, изменения структуры гидроксиапатитов при патологии. Неколлагеновые структурные белки межклеточного матрикса: остеоонектин, остеокальцин, остеоопонтин. Ремоделирование костной ткани и твердых тканей зуба. Участие белков и гормонов в регуляции ремоделирования и минерализации. Метаболизм в тканях зуба. Роль $\text{Ca}^{2+}$ -связывающих белков в формировании органической основы тканей. Наследственный амелогенез и дентиногенез. |
| 28. | УК-1<br>ОПК-8,9 | <b>Модуль 13. Биохимия слюны.</b> Неорганические компоненты слюны и ротовой жидкости | Смешанная слюна, происхождение минеральных и органических составляющих. Минеральный состав смешанной слюны, строение мицелл фосфата кальция, влияние pH слюны на процессы минерализации эмали.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 29. |                 | Белки и ферменты смешанной слюны.                                                    | Структура и функции белков смешанной слюны. Синтез муцинов, особенности их аминокислотного состава и олигосахаридных цепей. Ферменты слюны. Антигенспецифические гликопротеины слюны, использование в медицинской практике. Защитные белки ротовой жидкости.                                                                                                                                                                                                                                  |
| 30. |                 | Десневая жидкость. Зубной налет и зубной                                             | Белки и электролиты десневой жидкости. Формирование зубного налета. Роль углеводов в                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|  |  |         |                                                                                                                                                             |
|--|--|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | камень. | развитии кариеса. Молекулярные механизмы формирования зубного камня. Влияние поддесневого камня на развитие воспаления тканей пародонта. Саливадиагностика. |
|--|--|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

| п/№ | № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины                                                  | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) |           |           |            | Формы текущего контроля успеваемости                  |
|-----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|------------|-------------------------------------------------------|
|     |            |                                                                                          | Л                                                                             | ПЗ        | СРС       | всего      |                                                       |
| 1.  | 2          | Строение и функции белков                                                                | -                                                                             | 8         | 3         | <b>11</b>  | тестирование; контрольная работа; ситуационные задачи |
| 2.  | 2          | Ферменты – структурная организация и функционирование                                    | 2                                                                             | 10        | 5         | <b>17</b>  | тестирование; контрольная работа; ситуационные задачи |
| 3.  | 2          | Строение и функции биологических мембран                                                 | -                                                                             | -         | 3         | <b>3</b>   | тестирование; ситуационные задачи                     |
| 4.  | 2          | Биоэнергетический обмен                                                                  | 2                                                                             | 6         | 4         | <b>12</b>  | тестирование; контрольная работа; ситуационные задачи |
| 5.  | 2          | Обмен углеводов                                                                          | 4                                                                             | 12        | 5         | <b>21</b>  | тестирование; контрольная работа; ситуационные задачи |
| 6.  | 4          | Обмен липидов                                                                            | 6                                                                             | 8         | 6         | <b>20</b>  | тестирование; контрольная работа; ситуационные задачи |
| 7.  | 4          | Обмен белков и аминокислот                                                               | 6                                                                             | 8         | 8         | <b>22</b>  | тестирование; контрольная работа; ситуационные задачи |
| 8.  | 4          | Биосинтез нуклеиновых кислот и белков.                                                   | 2                                                                             | 2         | 2         | <b>6</b>   | тестирование; контрольная работа; ситуационные задачи |
| 9.  | 3          | Роль гормонов в регуляции метаболизма. Механизмы передачи гормональных сигналов в клетки | 2                                                                             | 6         | 4         | <b>12</b>  | тестирование; контрольная работа; ситуационные задачи |
| 10. | 4          | Биохимия печени. Инактивация чужеродных веществ в организме                              | 2                                                                             | 2         | 3         | <b>7</b>   | тестирование; контрольная работа; ситуационные задачи |
| 11. | 4          | Биохимия крови                                                                           | 2                                                                             | 6         | 6         | <b>14</b>  | тестирование; контрольная работа; ситуационные задачи |
| 12. | 3          | Биохимия межклеточного матрикса. Биохимия минерализованных тканей                        | 6                                                                             | 12        | 6         | <b>24</b>  | тестирование; контрольная работа; ситуационные задачи |
| 13. | 3          | Биохимия слюны                                                                           | 2                                                                             | 4         | 5         | <b>11</b>  | тестирование; контрольная работа; ситуационные задачи |
|     |            | <b>ИТОГО:</b>                                                                            | <b>36</b>                                                                     | <b>84</b> | <b>60</b> | <b>180</b> |                                                       |

#### 2.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

| № п/п | Название тем лекций учебной дисциплины                                                                | Объем по семестрам(ч) |    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----|
|       |                                                                                                       | 2                     | 3  |
| 1.    | Классификация белков и ферментов. Кинетика ферментативных реакций.                                    | 2                     |    |
| 2.    | Коферменты и кофакторы. Применение ферментов в медицине.                                              | 2                     |    |
| 3.    | Биоэнергетический обмен. Цикл трикарбоновых кислот. Дыхательная цепь. Окислительное фосфорилирование. | 2                     |    |
| 4.    | Биологическая роль и переваривание углеводов. Гликолиз. Глюконеогенез.                                | 2                     |    |
| 5.    | Аэробный распад глюкозы. Пентозный цикл.                                                              | 2                     |    |
| 6.    | Регуляция и патология углеводного обмена.                                                             | 2                     |    |
| 7.    | Водно-минеральный обмен.                                                                              | 2                     |    |
| 8.    | Биохимия соединительной ткани.                                                                        |                       | 2  |
| 9.    | Биохимия костной и зубной тканей.                                                                     |                       | 2  |
| 10.   | Биохимия слюны.                                                                                       |                       | 2  |
| 11.   | Биологическая роль липидов. Переваривание и транспорт липидов в организме.                            |                       | 2  |
| 12.   | Метаболизм липидов в организме.                                                                       |                       | 2  |
| 13.   | Регуляция и патология липидного обмена.                                                               |                       | 2  |
| 14.   | Обмен белков. Общие пути обмена аминокислот.                                                          |                       | 2  |
| 15.   | Пути обезвреживания аммиака. Обмен отдельных аминокислот.                                             |                       | 2  |
| 16.   | Обмен нуклеиновых кислот. Регуляция и патология белкового обмена.                                     |                       | 2  |
| 17.   | Биохимия крови. Белки плазмы крови.                                                                   |                       | 2  |
| 18.   | Обмен веществ в эритроцитах. Механизмы обезвреживания токсических веществ в организме.                |                       | 2  |
|       | Итого                                                                                                 | 14                    | 22 |

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

| №  | Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля | Объем по семестрам (ч.) |   |   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|---|
|    |                                                                                     | 2                       | 3 | 4 |
| 1. | Уровни организации белковой молекулы                                                | 2                       |   |   |
| 2. | Физико-химические свойства белков                                                   | 2                       |   |   |
| 3. | Сложные белки. Нуклеопротеины. Структурная организация нуклеиновых кислот.          | 2                       |   |   |

|     |                                                                                                                                       |   |   |   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| 4.  | Матричные биосинтезы                                                                                                                  | 2 |   |   |
| 5.  | Итоговое занятие по теме «Строение и функции белков»                                                                                  | 2 |   |   |
| 6.  | Свойства ферментов как катализаторов белковой природы                                                                                 | 2 |   |   |
| 7.  | Структура и функции коферментов. Кофакторы. Водорастворимые витамины                                                                  | 2 |   |   |
| 8.  | Жирорастворимые витамины                                                                                                              | 2 |   |   |
| 9.  | Кинетика ферментативных реакций. Влияние активаторов и ингибиторов на активность ферментов. Регуляция скорости ферментативных реакций | 2 |   |   |
| 10. | Итоговое занятие по теме «Ферменты»                                                                                                   | 2 |   |   |
| 11. | Общие пути метаболизма. Цикл трикарбоновых кислот                                                                                     | 2 |   |   |
| 12. | Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование                                                             | 2 |   |   |
| 13. | Итоговое занятие по теме «Биоэнергетический обмен»                                                                                    | 2 |   |   |
| 14. | Переваривание углеводов                                                                                                               | 2 |   |   |
| 15. | Анаэробный распад глюкозы. Глюконеогенез                                                                                              | 2 |   |   |
| 16. | Аэробный путь распада глюкозы                                                                                                         | 2 |   |   |
| 17. | Глюкоза крови. Регуляция и патология углеводного обмена                                                                               | 2 |   |   |
| 18. | Итоговое занятие по теме «Обмен углеводов»                                                                                            | 2 |   |   |
| 19. | Водный обмен. Роль микроэлементов в метаболизме тканей полости рта. Микроэлементозы.                                                  |   | 2 |   |
| 20. | Обмен кальция и фосфатов. Регуляция обмена кальция и фосфатов в тканях полости рта.                                                   |   | 2 |   |
| 21. | Биохимия гормонов. Гормоны белковой и пептидной природы.                                                                              |   | 2 |   |
| 22. | Биохимия гормонов. Гормоны стероидной природы и производные аминокислот.                                                              |   | 2 |   |
| 23. | Зачетное занятие по теме «Биохимия гормонов».                                                                                         |   | 2 |   |
| 24. | Биохимия соединительной и костной ткани.                                                                                              |   | 2 |   |
| 25. | Биохимия тканей зуба.                                                                                                                 |   | 2 |   |
| 26. | Химический состав и функции слюны. Ферменты слюны.                                                                                    |   | 2 |   |
| 27. | Итоговое занятие по теме «Биохимия полости рта».                                                                                      |   | 2 |   |
| 28. | Биологическая роль липидов. Переваривание и транспорт липидов в организме.                                                            |   |   | 2 |
| 29. | Метаболизм триацилглицеринов в тканях.                                                                                                |   |   | 2 |
| 30. | Обмен фосфолипидов и холестерина. Регуляция и патология обмена липидов.                                                               |   |   | 2 |
| 31. | Итоговое занятие по теме: «Обмен липидов».                                                                                            |   |   | 2 |
| 32. | Переваривание белков. Общие пути обмена аминокислот.                                                                                  |   |   | 2 |

|     |                                                                |    |    |    |
|-----|----------------------------------------------------------------|----|----|----|
| 33. | Пути обезвреживания аммиака в организме                        |    |    | 2  |
| 34. | Обмен и патология обмена отдельных аминокислот.                |    |    | 2  |
| 35. | Обмен нуклеопротеинов. Регуляция и патология белкового обмена. |    |    | 2  |
| 36. | Итоговое занятие по теме: «Обмен белков и аминокислот».        |    |    | 2  |
| 37. | Щелочно-кислотное равновесие.                                  |    |    | 2  |
| 38. | Химический состав крови. Белки плазмы крови.                   |    |    | 2  |
| 39. | Метаболизм эритроцитов. Синтез и распад гемоглобина.           |    |    | 2  |
| 40. | Зачетное занятие по теме: «Биохимия крови».                    |    |    | 2  |
| 41. | Взаимосвязь обменов веществ.                                   |    |    | 2  |
| 42. | Зачетное занятие семестра                                      |    |    | 2  |
|     | Итого                                                          | 36 | 18 | 30 |

## 2.6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

### 2.6.1. Виды СРС

| № п/                    | № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины               | Виды СРС                                                                                                                                  | Всего часов |
|-------------------------|------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1                       | 2          | 3                                                     | 4                                                                                                                                         | 5           |
| 1.                      | 2          | Строение и функции белков                             | Тестовый контроль, решение ситуационных задач, подготовка к зачетному занятию, УИРС, презентации                                          | 3           |
| 2.                      |            | Биосинтез нуклеиновых кислот и белков                 | Тестовый контроль, решение ситуационных задач, подготовка к зачетному занятию, УИРС, презентации, выступление с реферативными сообщениями | 2           |
| 3.                      |            | Ферменты – структурная организация и функционирование | Тестовый контроль, решение ситуационных задач, подготовка к зачетному занятию, УИРС, презентации                                          | 5           |
| 4.                      |            | Биоэнергетический обмен                               | Тестовый контроль, решение ситуационных задач, подготовка к зачетному занятию, УИРС, презентации                                          | 4           |
| 5.                      |            | Обмен углеводов                                       | Тестовый контроль, решение ситуационных задач, подготовка к зачетному занятию, УИРС, презентации                                          | 5           |
| 6.                      |            | Строение и функции биологических мембран              | Тестовый контроль, решение ситуационных задач                                                                                             | 3           |
| ИТОГО часов в семестре: |            |                                                       |                                                                                                                                           | 22          |
| 1.                      | 3          | Обмен липидов                                         | Тестовый контроль, решение ситуационных задач, подготовка к                                                                               | 6           |

|                         |   |                                                                                          |                                                                                                  |    |
|-------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                         |   |                                                                                          | зачетному занятию, УИРС, презентации                                                             |    |
| 2.                      |   | Обмен белков и аминокислот                                                               | Тестовый контроль, решение ситуационных задач, подготовка к зачетному занятию, УИРС, презентации | 8  |
| ИТОГО часов в семестре: |   |                                                                                          |                                                                                                  | 14 |
| 1                       | 4 | Роль гормонов в регуляции метаболизма. Механизмы передачи гормональных сигналов в клетки | Тестовый контроль, решение ситуационных задач, подготовка к зачетному занятию, УИРС, презентации | 4  |
| 2                       |   | Биохимия печени. Инактивация чужеродных веществ в организме                              | Тестовый контроль, решение ситуационных задач, подготовка к зачетному занятию, УИРС, презентации | 3  |
| 3                       |   | Биохимия крови                                                                           | Тестовый контроль, решение ситуационных задач, подготовка к зачетному занятию, УИРС, презентации | 6  |
| 4                       |   | Биохимия межклеточного матрикса. Биохимия минерализованных тканей                        | Тестовый контроль, решение ситуационных задач, подготовка к зачетному занятию, УИРС, презентации | 6  |
| 5                       |   | Биохимия слюны                                                                           | Тестовый контроль, решение ситуационных задач, подготовка к зачетному занятию, УИРС, презентации | 5  |
| ИТОГО часов в семестре: |   |                                                                                          |                                                                                                  | 24 |

### 2.6.2. Примерная тематика рефератов, контрольных вопросов

1. Особенности обмена эластина.
2. Свободные радикалы: польза и вред.
3. Энзимодиагностика в стоматологической практике.
4. Молекулярные изменения тканей полости рта при сахарном диабете.
5. Биохимия осложнений сахарного диабета.
6. Энзимодиагностика заболеваний слюнных желез.
7. Микроэлементозы Уральского региона.
8. Роль витаминов в обмене соединительной ткани.
9. Биохимия кариеса и основы реминерализующей терапии.
10. Остеотропные микроэлементы.
11. Биохимический анализ ротовой жидкости в диагностике заболеваний
12. Липоидозы.
13. Энзимодиагностика заболеваний печени.
14. Липотропные факторы.
15. Метаболизм гистамина в норме и патологии.
16. Гормоны-анаболики.

## 2.7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| №<br>п/п | №<br>семес-<br>тра | Виды<br>контроля | Наименование раздела<br>учебной дисциплины                     | Оценочные средства     |                                 |                                    |
|----------|--------------------|------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
|          |                    |                  |                                                                | Форма                  | Кол-во<br>вопросов в<br>задании | Кол-во<br>независимых<br>вариантов |
| 1        | 2                  | 3                | 4                                                              | 5                      | 6                               | 7                                  |
| 1.       | 3                  | ВК               | Строение и<br>функции белков                                   | тестовый<br>контроль   | 7                               | 5                                  |
|          |                    | ТК               |                                                                | ситуационные<br>задачи |                                 | 25                                 |
|          |                    | ПК               |                                                                | билеты по теме         | 5                               | 15                                 |
| 2.       |                    | ВК               | Ферменты –<br>структурная<br>организация и<br>функционирование | тестовый<br>контроль   | 10                              | 8                                  |
|          |                    | ТК               |                                                                | ситуационные<br>задачи |                                 | 80                                 |
|          |                    | ПК               |                                                                | билеты по теме         | 5                               | 15                                 |
| 3.       |                    | ВК               | Биосинтез<br>нуклеиновых кислот<br>и белков.                   | тестовый<br>контроль   | 10                              | 5                                  |
|          |                    | ТК               |                                                                | ситуационные<br>задачи |                                 | 14                                 |
|          |                    | ПК               |                                                                | билеты по теме         | 5                               | 15                                 |
| 4.       |                    | ВК               | Строение и<br>функции<br>биологических<br>мембран              | тестовый<br>контроль   | 10                              |                                    |
|          |                    | ТК               |                                                                | ситуационные<br>задачи |                                 | 5                                  |
|          |                    | ПК               |                                                                | билеты по теме         | -                               | -                                  |
| 5.       |                    | ВК               | Биоэнергетический<br>обмен                                     | тестовый<br>контроль   | 6                               | 5                                  |
|          |                    | ТК               |                                                                | ситуационные<br>задачи |                                 | 15                                 |
|          |                    | ПК               |                                                                | билеты по теме         | 3                               | 15                                 |
| 6.       |                    | ВК               | Обмен углеводов                                                | тестовый<br>контроль   | 10                              | 8                                  |
|          |                    | ТК               |                                                                | ситуационные<br>задачи |                                 | 72                                 |
|          |                    | ПК               |                                                                | билеты по теме         | 4                               | 15                                 |
| 7.       | 4                  | ВК               | Обмен белков и<br>аминокислот                                  | тестовый<br>контроль   | 10                              | 5                                  |
|          |                    | ТК               |                                                                | ситуационные           |                                 | 60                                 |

|     |  |    |                                                                   |                     |    |    |
|-----|--|----|-------------------------------------------------------------------|---------------------|----|----|
|     |  |    |                                                                   | задачи              |    |    |
|     |  | ПК |                                                                   | билеты по теме      | 5  | 15 |
| 8.  |  | ВК | Обмен липидов                                                     | тестовый контроль   | 10 | 7  |
|     |  | ТК |                                                                   | ситуационные задачи |    | 39 |
|     |  | ПК |                                                                   | билеты по теме      | 3  | 15 |
| 9.  |  | ВК | Роль гормонов в регуляции метаболизма.                            | тестовый контроль   | 10 | 7  |
|     |  | ТК | Механизмы передачи гормональных сигналов в клетки                 | ситуационные задачи |    | 39 |
|     |  | ПК |                                                                   | билеты по теме      | 3  | 15 |
| 10. |  | ВК | Биохимия печени. Инактивация чужеродных веществ в организме       | тестовый контроль   | 6  | 10 |
|     |  | ТК |                                                                   | ситуационные задачи |    | 36 |
|     |  | ПК |                                                                   | билеты по теме      | 3  | 16 |
| 11. |  | ВК | Биохимия крови                                                    | тестовый контроль   | 6  | 10 |
|     |  | ТК |                                                                   | ситуационные задачи |    | 36 |
|     |  | ПК |                                                                   | билеты по теме      | 3  | 16 |
| 12. |  | ВК | Биохимия межклеточного матрикса. Биохимия минерализованных тканей | тестовый контроль   | 5  | 20 |
|     |  | ТК |                                                                   | ситуационные задачи |    | 48 |
|     |  | ПК |                                                                   | билеты по теме      | 3  | 15 |
| 13. |  | ВК | Биохимия слюны                                                    | тестовый контроль   | 5  | 20 |
|     |  | ТК |                                                                   | ситуационные задачи |    | 27 |
|     |  | ПК |                                                                   | билеты по теме      | 3  | 15 |

### 2.7.2. Примеры оценочных средств

|                            |                                                                                                                                 |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| для входного контроля (ВК) | Выберите правильный ответ. Панкреатическая липаза активируется:<br>а) адреналином;<br>б) желчью;<br>в) магнием;<br>г) инсулином |
|                            | Выберите правильный ответ. Мочевина синтезируется в:<br>а) почках<br>б) поджелудочной железе<br>в) головном мозге               |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | г) печени                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                  | Укажите фермент, расщепляющий связи в молекуле крахмала:<br>а) химотрипсин<br>б) амилаза<br>в) липаза<br>г) эластаза                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| для текущего контроля (ТК)       | Цикл синтеза мочевины и трикарбоновых кислот, изученные Г. Кребсом, тесно взаимосвязаны, что получило название “двухколёсного велосипеда Кребса”. Назовите основные метаболиты, связывающие эти циклы.                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                  | Ребенок длительно находится на углеводной диете. Какие апатиты эмали у него будут формироваться в больших количествах? К чему это приведет?                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                  | В моче больного обнаружено увеличение содержания уробилина. Какие биохимические исследования нужно провести, чтобы уточнить причину этого явления?                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| для промежуточного контроля (ПК) | Билет<br>1. Активный центр фермента. Функциональные участки активного центра. Аминокислоты, входящие в состав активного центра.<br>2. Влияние рН среды на активность фермента.<br>3. Применение ферментов в медицине.<br>4. Тиаминпирофосфат, его роль в ферментативных реакциях.<br>5. Витамин С: структура витамина, биологическая роль, основные признаки авитаминоза.                                                                  |
|                                  | Билет<br>1. Переваривание белков в желудке. Роль соляной кислоты в переваривании белков.<br>2. Трансаминирование аминокислот при участии АЛТ, диагностическое значение определения активности этого фермента.<br>3. Биологическое значение и метаболические блоки в обмене метионина.<br>4. Синтез пуриновых нуклеотидов: источники атомов пуринового ядра.<br>5. Врожденная патология белкового обмена: фенилпировиноградная олигофрения. |
|                                  | Билет<br>1. Роль витаминов в метаболизме костной ткани.<br>2. Протеолитические ферменты слюны, ингибиторы протеиназ.<br>3. Десневая жидкость. Белки и электролиты десневой жидкости.                                                                                                                                                                                                                                                       |

### 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Основная литература

| №  | Автор, наименование, место издания, издательство, год издания                                                                              | Кол-во экземпляров |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1. | Биохимия [Текст] : учебник [для студентов мед.вузов] / под редакцией Е. С. Северина. - 5-е издание, исправленное и дополненное. - Москва : | 199                |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|    | ГЭОТАР - МЕДИА, 2013. - 768 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
| 2. | Биологическая химия [Текст] : [учеб. пособие предназначено для студентов медицинских вузов] / авт.-сост. Н. А. Терехина [и др.] ; ред. Н. А. Терехина. - 2-е изд., стереотип. - Пермь : ГОУ ВПО ПГМА им. ак. Е.А. Вагнера Росздрава, 2009. – 83 с.                                                                                                                                                                                                                                          | 600              |
| 3. | Сборник тестов по биологической химии [Текст] : сборник тестов для студентов всех факультетов медицинских вузов / Н. А. Терехина [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Пермь : ГБОУ ВПО ПГМА им. акад. Е. А. Вагнера Минздрава России, 2013. - 149 с.                                                                                                                                                                                                                                      | 250              |
| 4. | Ситуационные задачи по биологической химии [Текст] : [учеб. пособие предназначено для самостоятельной работы студентов медицинских вузов] / авт.-сост. Н. А. Терехина [и др.] ; ред. Н. А. Терехина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Пермь : ФГБОУ ВО ПГМУ им. акад. Е.А. Вагнера Минздрава РФ, 2017. – 62.                                                                                                                                                                                   | 499              |
| 5. | Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. С. Е. Северина, А. И. Глухова. - 3-е изд. , стереотипное. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-7208-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472088.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472088.html</a> (дата обращения: 08.05.2024). - Режим доступа : по подписке.                         | Удаленный доступ |
| 6. | Авдеева, Л. В. Биохимия : учебник / Л. В. Авдеева, Т. Л. Алейникова, Л. Е. Андрианова [и др. ] ; под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. , испр. и доп. - Москва. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-5461-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454619.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454619.html</a> (дата обращения: 08.05.2024). - Режим доступа : по подписке. | Удаленный доступ |
| 7. | Давыдов, В. В. Биохимия : учебник / В. В. Давыдов, Т. П. Вавилова, И. Г. Островская. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 704 с. - ISBN 978-5-9704-6953-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970469538.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970469538.html</a> (дата обращения: 08.05.2024). - Режим доступа : по подписке.                                                                  | Удаленный доступ |

### 3.2. Дополнительная литература

| №  | Автор, наименование,<br>место издания, издательство, год издания                                                                                                                                                                                                    | Кол-во<br>экземпляров |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1. | Биологическая химия с упражнениями и задачами [Текст] : учебник [предназначен для студентов мед. и фарм. вузов, аспирантов, преподавателей] / ред. С. Е. Северин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР - МЕДИА, 2012. - 622 с.                                | 39                    |
| 2. | Терехина, Н.А. Коферменты и кофакторы: витаминное и невитаминное происхождение, структура, механизм действия [Текст] : учебное пособие для студентов мед. вузов / Н. А. Терехина, Ю. А. Петрович, С. М. Киченко. - 3-е изд., перераб. - М. : [б. и.], 2007. - 69 с. | 1                     |
| 3. | Терехина, Н.А. Свободнорадикальное окисление и антиоксидантная                                                                                                                                                                                                      | 8                     |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     | система [Текст] : учебное пособие для студентов мед. вузов / Н. А. Терехина, Ю. А. Петрович ; ГОУ ВПО Перм. гос. мед. акад. . - Пермь : [б. и.], 2005. - 57 /1/ с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |
| 4.  | Терехина, Н.А. Наследственные энзимопатии [Текст] : учебное пособие для студентов мед. вузов / Н. А. Терехина, С. Э. Реук; ГОУ ВПО Перм. гос. мед. акад. им. акад. Е. А. Вагнера. - Пермь : [б. и.], 2008. - 107 /1/ с.                                                                                                                                                                                                                                                 | 9                |
| 5.  | Патология печени при желчнокаменной болезни [Текст] : учеб. пособие [предназначено для студентов мед. вуза] / ГБОУ ВПО ПГМА им. ак. Е. А. Вагнера Минздрава России ; автор-сост. Л. Ф. Палатова [и др.]. - Пермь : [б. и.], 2013. - 117 с.                                                                                                                                                                                                                              | 151              |
| 6.  | Biochemistry of connective tissue. Biochemistry of mixed saliva [Текст] : tutorial [for students of specialty Dentistry] / A. I. Glukhov, L. I. Usay, V. A. Golenchenko, A. E. Gubareva; edited by A. I. Glukhov, E. V. Babchenko ; ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И. М. Сеченова, Минздрава РФ (Сеченовский университет) . - Moscow : GEOTAR-Media, 2019. - 121 /6/ р.                                                                                                     | 15               |
| 7.  | Биологическая химия и биохимия полости рта. Ситуационные задачи и задания : учебное пособие / под ред. А. И. Глухова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 240 с. - ISBN 978-5-9704-7418-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474181.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474181.html</a> (дата обращения: 08.05.2024). - Режим доступа : по подписке.            | Удаленный доступ |
| 8.  | Вавилова, Т. П. Биохимия тканей и жидкостей полости рта : учебное пособие / Т. П. Вавилова. - 3-е изд. , перераб. и доп. - Москва. : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 208 с. - ISBN 978-5-9704-7268-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472682.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472682.html</a> (дата обращения: 08.05.2024). - Режим доступа : по подписке.        | Удаленный доступ |
| 9.  | Рослый, И. М. Еще раз о питании: уроки биохимии / И. М. Рослый. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 104 с. - ISBN 978-5-9704-8622-1. - Электронная версия доступна на сайте ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970486221.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970486221.html</a> (дата обращения: 08.05.2024). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный                                   | Удаленный доступ |
| 10. | Янушевич, О. О. Молекулярная стоматология: учебное пособие / Янушевич О. О. , Вавилова Т. П. , Островская И. Г., Деркачева Н. И. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 160 с. - ISBN 978-5-9704-5676-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970456767.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970456767.html</a> (дата обращения: 21.05.2024). - Режим доступа : по подписке. | Удаленный доступ |
|     | <p style="text-align: center;"><b>Электронные ресурсы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a></li> <li>2. <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a></li> <li>3. <a href="http://www.xumuk.ru">www.xumuk.ru</a> (интернет-ресурс)</li> <li>4. <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a> (электронная библиотека)</li> </ol>                                         |                  |

|  |                                                                                       |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 5. <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">www.ncbi.nlm.nih.gov</a> (поисковая система) |
|  | 6. <a href="http://www.crossref.org">www.crossref.org</a> (поисковая система)         |
|  | 7. <a href="http://www.clinicalkey.com">www.clinicalkey.com</a> (поисковая система)   |

### 3.3. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 90% от аудиторных занятий. В целях реализации компетентностного подхода широко используются в учебном процессе активные и интерактивные формы проведения занятий в виде визуализированных компьютерных задач, деловых и ролевых игр, разбор ситуационных задач, проведение стендовых, презентационных и реферативных сессий и студенческих олимпиад в сочетании с самостоятельной внеаудиторной работой, написание рефератов.

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

| п/<br>№ | Наименование последующих дисциплин                                    | Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |  |
|---------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|--|
|         |                                                                       | 1                                                                         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 14 | 15 |  |
| 1       | Фармакология                                                          | √                                                                         | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  |  |
| 2       | Патологическая анатомия (в т.ч. патологическая анатомия головы и шеи) | √                                                                         | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  |  |
| 3       | Патофизиология (в т.ч. патофизиология головы и шеи)                   | √                                                                         | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  |  |
| 4       | Стоматологические дисциплины                                          | √                                                                         | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  | √  | √  | √  | √  |  |

### 3.5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Обучение складывается из аудиторных занятий (120 часов), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (60 часов). Основное учебное время выделяется на практическую работу по изучению программного курса биохимии. 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 кафедры и ВУЗа.

Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом и контрольной письменной работой в конце занятия. Самостоятельная работа студентов осуществляется с помощью графических схем по изучаемым темам, решением ситуационных задач, составлением метаболических схем. Различные виды учебной работы, включая самостоятельную работу студента, способствуют овладению культурой мышления, способностью в письменной и устной речи логически правильно оформить результаты; готовностью к формированию системного подхода к анализу медицинской информации, восприятию инноваций; формируют способность и готовность к самосовершенствованию, самореализации, личностной и предметной рефлексии. Самостоятельная работа с литературой, написание рефератов формируют способность

анализировать медицинские и социальные проблемы, умение использовать на практике знания, полученные в ходе освоения дисциплины. По каждому разделу на кафедре разработаны методические рекомендации для студентов, а также методические указания для преподавателей.

Контроль знаний студентов осуществляется в ходе практических занятий при решении типовых ситуационных задач и тестовых контрольных заданий. Написание рефератов способствуют формированию знаний по дисциплине. Работа студентов в группе формирует коллективизм и коммуникабельность.

По окончании курса проводится экзамен, включающий итоговый тестовый контроль по дисциплине, собеседование по вопросам лекционного курса и вопросам для самостоятельного изучения, решение ситуационных задач. Вопросы по учебной дисциплине включены в Итоговую государственную аттестацию выпускников.

#### 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Использование лекционных аудиторий, лабораторных практикумов, лабораторного и инструментального оборудования, учебных комнат для работы студентов. Необходим мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), персональные компьютеры или ноутбуки, принтеры, сканер, ксерокс, МФУ, слайды, таблицы, мультимедийные наглядные материалы (презентации) по разделам дисциплины, стенды, видеофильмы.

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

| №  | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Право использования на условиях простой (неисключительной) лицензии Программного обеспечения для планирования и проведения онлайн-мероприятий (вебинаров и совещаний). "МТС-Линк". Дополнительный модуль "Маркетинг"; "МТС-Линк" (Платформа). Конфигурация "Вуз-2000"; "МТС-Линк" (Платформа). Дополнительный модуль "Вовлечение и разделение на группы"; "МТС-Линк". Дополнительный модуль "Синхронный перевод"; "МТС-Линк". Дополнительный модуль (компонент) "Хранилище 1000" |
| 2. | Простая (неисключительная) лицензия на исп. "электронной библиотечной системы "Консультант студента" (безлимитный доступ для всех категорий пользователей: «ГЭОТАР-Медиа. Базовый комплект», «ГЭОТАР-Медиа. Премиум комплект», «Медицина (ВО). Books in English»; «ГЭОТАР-Медиа для среднего профессионального образования». Ссылка на ресурс: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> )                                                       |
| 3. | Неисключительные (лицензии) права на программные продукты. Электронная база данных "Портал научных журналов" издательства "Эко-Вектор", коллекция Медицина                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4. | Лицензионный договор. ПО "Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ 5.0"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5. | Простая неисключительная лицензия. Информационно-аналитическая система (программа для ЭВМ) SCIENCE INDEX (позволяет на основе информации из базы данных РИНЦ проводить комплексные аналитические и статистические исследования публикационной активности российских ученых и научных организаций)                                                                                                                                                                                |
| 6. | Предоставления доступа к электронной библиотечной системе «Консультант врача. Электронная мед. библиотека»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| №   | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.  | Право пользования ПО Kaspersky Security                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 8.  | Alt Linux рабочая станция K Windows 10                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 9.  | Браузеры: Яндекс браузер, Chromium – gost, Mozilla Firefox                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 10. | Офисный пакет Libraoffice                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 11. | Полнотекстовый доступ к трудам сотрудников ПГМУ на официальном сайте. Свободный доступ. Ссылка на ресурс: <a href="https://psma.ru/universitet/podrazdeenija/nauchnaja-biblioteka/elektronaja-biblioteka.html">https://psma.ru/universitet/podrazdeenija/nauchnaja-biblioteka/elektronaja-biblioteka.html</a> |
| 12. | ИБС научно-образовательного медицинского кластера «Средневолжский» Приволжского федерального округа. Свободный круглосуточный доступ к полным текстам произведений работников медицинских вузов Казани, Ижевска, Кирова, Нижнего Новгорода, Перми и Ульяновска                                                |
| 13. | Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) входит в состав единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения в качестве справочной системы. Свободный доступ по ссылке: <a href="http://femb.ru/">http://femb.ru/</a>                                                          |
| 14. | Электронный каталог ПГМУ содержит библиографические описания имеющихся в фонде зданий (учебников, монографий, методических материалов и т.д.). Ссылка на ресурс: <a href="https://elib.pdma.ru">https://elib.pdma.ru</a>                                                                                      |