

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Северо-Западный государственный медицинский университет  
имени И.И. Мечникова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Биохимия»

**Специальность:** 31.05.01 Лечебное дело

**Направленность:** Организация и оказание первичной медико-санитарной помощи взрослому населению в медицинских организациях

Рабочая программа дисциплины «Биохимия» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитета по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 988 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело».

**Составители рабочей программы дисциплины:**

Гайковая Лариса Борисовна, зав. кафедрой биологической и общей химии им. В.В. Соколовского, д.м.н.; Власова Юлия Александровна, доцент кафедры биологической и общей химии им. В.В. Соколовского, к.б.н.

**Рецензент:**

Астратенкова Ирина Викторовна, доцент кафедры физиологии Медицинского факультета СПбГУ, к.б.н.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Биологической и общей химии им. В.В. Соколовского 25 января 2021 г., Протокол № 3

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Гайковая Л.Б. /  
(подпись) (Ф.И.О.)

Одобрено Методической комиссией по специальности 31.05.01 Лечебное дело 24 февраля 2021 г.

Председатель \_\_\_\_\_ / Бакулин И.Г. /  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рассмотрено Методическим советом и рекомендовано для утверждения на Ученом совете 25 февраля 2021 г.

Председатель \_\_\_\_\_ / Артюшкин С.А. /  
(подпись) (Ф.И.О.)

Дата обновления:

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1. Цель освоения дисциплины.....  | 4  |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....  | 4  |
| 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....  | 4  |
| 4. Объем дисциплины и виды учебной работы .....   | 6  |
| 5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий.....   | 6  |
| 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....   | 13 |
| 7. Оценочные материалы .....  | 15 |
| 8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....  | 15 |
| 9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем..... | 17 |
| 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....  | 19 |
| Приложение А.....   | 20 |

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биохимия» является формирование общепрофессиональных компетенций обучающегося, направленных на овладение систематизированными знаниями в области биологической химии; о биохимических процессах, протекающих в организме человека, в физиологических и патологических состояниях. Сформировать у обучающихся системный подход на базе фундаментальных естественно - научных знаний в области общей и частной биохимии с учетом направленности подготовки специалиста - «Лечебное дело» на объект, вид и область профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биохимия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности 31.05.01 Лечебное дело (уровень образования специалитет), Направленность: Организация и оказание первичной медико-санитарной помощи взрослому населению в медицинских организациях. Дисциплина является обязательной к изучению.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|---|--|
| ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач  | ИД-1 ОПК-5.1. Оценивает степень функциональной активности и самостоятельности пациента в самообслуживании, передвижении, общении   |
|   | ИД-2 ОПК-5.2. Определяет и интерпретирует показатели жизнедеятельности пациента при наблюдении в динамике  |
|   | ИД-3 ОПК-5.3. Определяет основные показатели физического развития и функционального состояния пациента с учетом анатомо-физиологических особенностей возраста пациента   |
| ОПК-10. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности | ИД-1 ОПК-10.1. Выполняет стандартные задачи профессиональной деятельности в соответствии с основными требованиями информационной безопасности  |
|   | ИД-2 ОПК-10.2. Использует медико-биологическую терминологию, информационно-коммуникационные технологии, в том числе физиологические, математические (или иные) понятия и методы исследований для решения стандартных задач профессиональной деятельности |
|   | ИД-3 ОПК-10.3. Применяет основные физико-химические понятия и методы исследований для решения профессиональных задач   |
|   | ИД-4 ОПК-10.4. Применяет информационные, библиографические ресурсы, методы обработки текстовой и графической информации, осуществляет поиск информации в сети Интернет для решения стандартных задач профессиональной деятельности                       |

| Код индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (показатели оценивания)  | Оценочные средства   |
|---------------------------------------|--|--|
| ИД-1 ОПК-5.1.                         | <b>знает</b><br>закономерности протекания биохимических процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях  | контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи |
|                                       | <b>умеет</b><br>Оценивать и обосновывать выводы по результатам биохимических исследований  |  |
|                                       | <b>имеет навык</b><br>проведения исследования основных биохимических показателей у пациентов   |  |
| ИД-2 ОПК-5.2                          | <b>знает</b><br>строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращения; роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков и пациентов геронтологического профиля | контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи |
|                                       | <b>умеет</b><br>объяснить изменения биохимических процессов при различных патологических процессах   |  |
|                                       | <b>имеет навык</b><br>обработки и интерпретации результатов лабораторных исследований для выявления патологических процессов   |  |
| ИД-3 ОПК-5.3                          | <b>знает</b><br>особенности метаболизма и изменения биохимических показателей  | контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи |
|                                       | <b>умеет</b><br>объяснить изменения основных биохимических показателей метаболизма<br>использовать лабораторные методы исследования для диагностики заболеваний  |  |
|                                       | <b>имеет навык</b><br>обработки и интерпретации изменения основных биохимических показателей метаболизма   |  |
| ИД-2 ОПК-10.1.                        | <b>знает</b><br>правила оформления протоколов биохимических исследований, принципы конфиденциальности при работе с информационными базами данных пациентов   | контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи |
|                                       | <b>умеет</b><br>рассчитать необходимые коэффициенты для биохимических исследований   |  |
|                                       | <b>имеет навык</b><br>внесения данных биохимических исследований в протокол исследований   |  |
| ИД-2 ОПК-10.2.                        | <b>знает</b><br>перечень основных профессиональных баз данных и информационных справочных систем   | контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи |
|                                       | <b>умеет</b><br>пользоваться медицинскими информационными ресурсами для обоснования выбора методов исследования и интерпретации изменения основных биохимических показателей   |  |

|                |   |  |
|----------------|---|--|
|                | <b>имеет навык</b><br>проведения основных биохимических исследований при решении профессиональных задач   |  |
| ИД-3 ОПК-10.3. | <b>знает</b><br>общие метаболические пути превращения основных классов биологически важных соединений в разных органах, биохимические показатели крови и мочи, используемые для оценки метаболических нарушений, роль разных факторов в развитии заболеваний строение, химические свойства и действие важнейших биоорганических веществ | контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи |
|                | <b>умеет</b><br>аргументированно и грамотно объяснить изменения биохимических показателей, целесообразность проведения биохимических исследований   |  |
|                | <b>имеет навык</b><br>представления результатов экспериментов и наблюдений в виде протокола   |  |
| ИД-4 ОПК-10.4. | <b>знает</b><br>правила техники безопасности при работе в биохимических лабораториях с реактивами, приборами, биологическим материалом;   | контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи |
|                | <b>Умеет</b><br>пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием, безопасно работать с информационными базами  |  |

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

| Вид учебной работы   | Трудоемкость | Семестры   |           |           |
|--|--------------|------------|-----------|-----------|
|  |              | 2          | 3         | 4         |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>                                | <b>148</b>   | <b>24</b>  | <b>60</b> | <b>64</b> |
| <b>Аудиторная работа:</b>  | 144          | 24         | 60        | 60        |
| Лекции (Л)   | 48           | 8          | 20        | 20        |
| Практические занятия (ПЗ)  | 96           | 16         | 40        | 40        |
| <b>Самостоятельная работа:</b>   | <b>104</b>   | <b>12</b>  | <b>30</b> | <b>62</b> |
| в период теоретического обучения   | 72           | 12         | 30        | 30        |
| подготовка к сдаче экзамена  | 32           |            |           | 32        |
| <b>Промежуточная аттестация:</b> экзамен, в том числе сдача и групповые консультации | 4            |            |           | 4         |
| <b>Общая трудоемкость:</b> академических часов                                       |              | <b>252</b> |           |           |
| зачетных единиц  |              | <b>7</b>   |           |           |

#### 5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

##### 5.1.Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины      | Аннотированное содержание раздела дисциплины                  | Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения раздела |
|-------|--------------------------------------|---|---|
| 1     | Строение и свойства белков, витамины | Строение белковой молекулы. Физико-химические свойства белков | ОПК-5, ОПК-10   |

|    |                                       |  |               |
|----|---------------------------------------|--|---------------|
| 2  | Энзимология                           | Строение, свойства, механизмы действия ферментов. Механизмы регуляции ферментативной активности  | ОПК-5, ОПК-10 |
| 3  | Энергетический обмен                  | Биологическое окисление и образование АТФ. Метаболизм.   | ОПК-5, ОПК-10 |
| 4  | Антиоксидантные системы               | Антиоксидантная система, состав, биологическая роль. ПФЦ.  | ОПК-5, ОПК-10 |
| 5  | Обмен углеводов                       | Нарушение обмена углеводов и сахарный диабет в педиатрической практике. Анаэробное дихотомическое окисление углеводов. Глюконеогенез. Обмен гликогена. Аэробное окисление углеводов. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Ц.Т.К.  | ОПК-5, ОПК-10 |
| 6  | Обмен липидов                         | Строение и классификация липидов. Переваривание липидов в ЖКТ. Особенности переваривания липидов у детей и подростков. Тканевой обмен липидов. Липолиз тканевых липидов, $\beta$ -окисление жирных кислот, синтез жирных кислот, синтез ТАГ, синтез фосфолипидов. Гормональная и метаболическая регуляция этих процессов. Нарушения липидного обмена | ОПК-5, ОПК-10 |
| 7  | Обмен белков                          | Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Тканевой обмен аминокислот. Биохимия молока. Возможные нарушения белкового обмена  | ОПК-5, ОПК-10 |
| 8  | Обмен нуклеотидов                     | Строение нуклеиновых кислот.   | ОПК-5, ОПК-10 |
| 9  | Гормональная регуляция обмена веществ | Гормоны и сигнальные молекулы. Виды и строение клеточных рецепторов. Механизм действия гормонов. Сигнальные молекулы, механизмы действия. Гормоны гипофиза и щитовидной железы. Методы определения гормонов.   | ОПК-5, ОПК-10 |
| 10 | Биохимия органов и тканей             | Гемостаз. Биохимия мышечной и соединительной ткани. Биохимия нервной ткани.  | ОПК-5, ОПК-10 |

## 5.2. Тематический план лекций

| № п/п | Наименование раздела дисциплины      | Тематика лекций                                      | Активные формы обучения* | Трудоемкость (академических часов) |
|-------|--------------------------------------|--|--------------------------|------------------------------------|
| 1     | Строение и свойства белков, витамины | Л.1 Строение белковой молекулы                       | ЛБ                       | 2                                  |
| 2     | Строение и свойства белков, витамины | Л.2 Физико-химические свойства белков                | ЛБ                       | 2                                  |
| 3     | Энзимология                          | Л.3 Строение, свойства, механизмы действия ферментов | ЛБ                       | 2                                  |
| 4     | Энзимология                          | Л.4 Механизмы регуляции ферментативной активности    | ЛБ                       | 2                                  |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины       | Тематика лекций   | Активные формы обучения* | Трудоемкость (академических часов) |
|-------|---------------------------------------|---|--------------------------|------------------------------------|
| 5     | Строение и свойства белков, витамины  | Л.5 Водорастворимые витамины  | ЛБ                       | 2                                  |
| 6     | Энергетический обмен                  | Л.6 Тканевое дыхание, окислительное фосфорилирование  | ЛБ                       | 2                                  |
| 7     | Обмен углеводов                       | Л.7 Анаэробное дихотомическое окисление углеводов. Глюконеогенез. Обмен гликогена                   | ЛБ                       | 2                                  |
| 8     | Обмен углеводов                       | Л.8 Аэробное окисление углеводов. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Ц.Т.К. | ЛБ                       | 2                                  |
| 9     | Обмен углеводов                       | Л.9 Регуляция углеводного обмена  | ЛБ                       | 2                                  |
| 10    | Гормональная регуляция обмена веществ | Л.10 Гормоны и сигнальные молекулы. Механизм действия гормонов                                      | ЛБ                       | 2                                  |
| 11    | Антиоксидантные системы               | Л.11 Образование активных форм кислорода. Антиоксидантная система, состав, биологическая роль       | ЛБ                       | 2                                  |
| 12    | Обмен липидов                         | Л.12 Строение и переваривание липидов. $\beta$ - окисление жирных кислот                            | ЛБ                       | 2                                  |
| 13    | Обмен липидов                         | Л.13 Синтез жирных кислот. Метаболизм холестерина и кетоновых тел                                   | ЛБ                       | 2                                  |
| 14    | Обмен липидов                         | Л.14 Липопротеины плазмы крови  | ЛБ                       | 2                                  |
| 15    | Строение и свойства белков, витамины  | Л.15 Жирорастворимые витамины, строение, биологическая роль   | ЛБ                       | 2                                  |
| 16    | Обмен белков                          | Л.16 Промежуточный обмен аминокислот  | ЛБ                       | 2                                  |
| 17    | Обмен белков                          | Л.17 Обезвреживание аммиака   | ЛБ                       | 2                                  |
| 18    | Обмен белков                          | Л.18 Строение нуклеиновых кислот  | ЛБ                       | 2                                  |
| 19    | Обмен нуклеотидов                     | Л.19 Хромопротеины, строение, роль в организме  | ЛБ                       | 2                                  |
| 20    | Биохимия органов и тканей             | Л.20 Биохимические механизмы детоксикации чужеродных гидрофобных соединений                         | ЛБ                       | 2                                  |



| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тематика лекций                               | Активные формы обучения* | Трудоемкость (академических часов) |
|-------|---------------------------------|---|--------------------------|------------------------------------|
| 21    | Биохимия органов и тканей       | Л.21 Минеральный обмен                        | ЛБ                       | 2                                  |
| 22    | Биохимия органов и тканей       | Л.22 Биохимия мышечной и соединительной ткани | ЛБ                       | 2                                  |
| 23    | Биохимия органов и тканей       | Л.23 Биохимия нервной ткани                   | ЛБ                       | 2                                  |
| 24    | Биохимия органов и тканей       | Л.24 Взаимосвязь обменов                      | ЛБ                       | 2                                  |
|       |                                 |   | ИТОГО:                   | 48                                 |

*ЛБ лекция-беседа*

### 5.3. Тематический план практических занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тематика практических занятий  | Активные формы обучения | Формы текущего контроля   | Трудоемкость (академических часов) |
|-------|---------------------------------|--|-------------------------|---|------------------------------------|
| 1.    | Энзимология                     | С.1 Протеомика. Структурная организация белковых молекул. Методы количественного определения белка.          | ТД                      | тестирование, собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных задач | 4                                  |
| 2.    | Энзимология                     | С.2 Физико-химические свойства белков. Анализ белкового состава сыворотки крови. Методы протеомного анализа. | ТД                      | тестирование, собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных задач | 4                                  |
| 3.    | Энзимология                     | С.3 Строение и механизм действия ферментов. Влияние неспецифических факторов на активность ферментов.        | ТД                      | тестирование, собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных задач | 4                                  |
| 4.    | Энзимология                     | С.4 Активация и ингибирование ферментов.   | ТД                      | тестирование, собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных задач | 4                                  |
| 5.    | Энзимология                     | ПЗ.1 Активация и ингибирование ферментов. Методы определения активности ферментов                            | ГД, АС                  | тестирование, собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных задач | 4                                  |
| 6.    | Энзимология                     | ПЗ.2 Контрольная   | АС                      | тестирование,   | 4                                  |

|     |                                       |   |        |   |   |
|-----|---------------------------------------|---|--------|---|---|
|     |                                       | работа. Белки.<br>Ферменты  |        | собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных задач               |   |
| 7.  | Обмен углеводов                       | ПЗ.3 Дихотомическое расщепление глюкозы. Глюконеогенез. Обмен пировиноградной кислоты   | ГД, АС | тестирование, собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных задач | 4 |
| 8.  | Обмен углеводов                       | ПЗ.4 Аэробный дихотомический распад углеводов (цикл трикарбоновых кислот). Биологическое окисление  | ГД, АС | тестирование, собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных задач | 4 |
| 9.  | Гормональная регуляция обмена веществ | ПЗ.5 Сигнальные молекулы, механизмы действия. Гормоны гипофиза и щитовидной железы. Методы определения гормонов                                 | ГД, АС | тестирование, собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных задач | 4 |
| 10. | Обмен углеводов                       | ПЗ.6. Нарушение обмена углеводов и сахарный диабет  | ГД, АС | тестирование, собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных задач | 4 |
| 11. | Обмен углеводов                       | ПЗ.7 Контрольная работа. Обмен углеводов  | АС     | тестирование, собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных задач | 4 |
| 12. | Обмен липидов                         | ПЗ.8 Строение и классификация липидов. Переваривание липидов в ЖКТ.   | ГД, АС | тестирование, собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных задач | 4 |
| 13. | Обмен липидов                         | ПЗ.9 Тканевой обмен липидов. Липолиз тканевых липидов, $\beta$ -окисление жирных кислот, синтез жирных кислот, синтез ТАГ, синтез фосфолипидов. | ГД, АС | тестирование, собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных задач | 4 |

|     |                   |   |        |   |   |
|-----|-------------------|---|--------|---|---|
|     |                   | Гормональная и метаболическая регуляция этих процессов                              |        |   |   |
| 14. | Обмен липидов     | ПЗ.10 Холестерин. Строение, свойства, биологическая роль. Липопротеины крови        | ГД, АС | тестирование, собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных задач | 4 |
| 15. | Обмен липидов     | ПЗ.11 Нарушения липидного обмена.   | ГД, АС | тестирование, собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных задач | 4 |
| 16. | Обмен липидов     | ПЗ.12 Контрольная работа. Обмен липидов.  | ГД, АС | тестирование, собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных задач | 4 |
| 17. | Обмен белков      | ПЗ.13 Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Тканевой обмен аминокислот. | ГД, АС | тестирование, собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных задач | 4 |
| 18. | Обмен белков      | ПЗ.14 Возможные нарушения белкового обмена  | ГД, АС | тестирование, собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных задач | 4 |
| 19. | Обмен белков      | ПЗ.15 Контрольная работа. Обмен белков, синтез белка                                | АС     | тестирование, собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных задач | 4 |
| 20. | Обмен нуклеотидов | ПЗ.16 Обмен билирубина  | ГД, АС | тестирование, собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных задач | 4 |
| 21. | Обмен нуклеотидов | ПЗ.17 Оценка функции печени, биохимическая диагностика                              | ГД, АС | тестирование, собеседование по контрольным вопросам,                            | 4 |

|        |                           |  |        |   |    |
|--------|---------------------------|--|--------|---|----|
|        |                           | нарушений функции печени   |        | решение ситуационных задач  |    |
| 22.    | Биохимия органов и тканей | ПЗ.18 Биохимические механизмы детоксикации эндогенных и экзогенных соединений. Особенности метаболизма лекарственных препаратов у детей и подростков | ГД, АС | тестирование, собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных задач | 4  |
| 23.    | Биохимия органов и тканей | ПЗ.19 Биохимия почек   | ГД, АС | тестирование  | 4  |
| 24.    | Биохимия органов и тканей | ПЗ.20 Взаимосвязь обменов  | ГД, АС | собеседование по контрольным вопросам   | 4  |
| Итого: |                           |  |        |   | 96 |

ГД - групповая дискуссия  
АС - анализ ситуаций

#### 5.4. Тематический план семинаров - не предусмотрен

#### 5.5. Тематический план лабораторных работ - не предусмотрен

#### 5.6. Самостоятельная работа:

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Виды самостоятельной работы   | Формы текущего контроля   | Трудоемкость (академических часов) |
|-------|---------------------------------|---|---|------------------------------------|
| 1.    | Обмен углеводов                 | 1.Работа с лекционным материалом.<br>2.Работа с учебной литературой<br>3. Подготовка к сдаче экзамена | тестирование, собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных задач | 18                                 |
| 2.    | Обмен липидов                   | 1.Работа с лекционным материалом.<br>2.Работа с учебной литературой<br>3. Подготовка к сдаче экзамена | тестирование, собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных задач | 18                                 |
| 3.    | Обмен белков                    | 1.Работа с лекционным материалом.<br>2.Работа с учебной литературой<br>3. Подготовка к сдаче экзамена | тестирование, собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных задач | 18                                 |
| 4.    | Обмен нуклеотидов               | 1.Работа с лекционным материалом.<br>2.Работа с учебной литературой<br>3. Подготовка к сдаче          | тестирование, собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных       | 12                                 |

|    |                                       | экзамена  | задач  |     |
|----|---------------------------------------|---|--|-----|
| 5. | Гормональная регуляция обмена веществ | 1.Работа с лекционным материалом.<br>2.Работа с учебной литературой<br>3. Подготовка к сдаче экзамена | тестирование, собеседование контрольным вопросам, решение ситуационных задач | 18  |
| 6. | Биохимия органов и тканей             | 1.Работа с лекционным материалом.<br>2.Работа с учебной литературой<br>3. Подготовка к сдаче экзамена | тестирование, собеседование контрольным вопросам, решение ситуационных задач | 20  |
|    |                                       |   | ИТОГО:   | 104 |

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для эффективного изучения разделов биохимии необходимо самостоятельно изучить учебно-методические материалы, размещенные в системе MOODLE, пройти тестирование по всем предложенным темам, получить консультативную помощь преподавателя, ответить на билеты контрольных работ.

Для успешного прохождения промежуточной аттестации в виде экзамена необходимо изучить экзаменационные вопросы, ситуационные задачи.

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день.

В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая обучающемуся понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность обучающего. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

**Подготовка к практическим занятиям**

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует правильное отношение к конкретной проблеме.

**Рекомендации по работе с литературой**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется

изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы).

## **7. Оценочные материалы**

Оценочные материалы по дисциплине для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся включают в себя примеры оценочных средств (Приложение А к рабочей программе дисциплины), процедуру и критерии оценивания.

## **8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

### **8.1. Учебная литература:**

1. Биохимия: учебник для вузов / под ред. проф. Е.С. Северина. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2011 – 784 с.
2. Биологическая химия : учебник / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Медицина, 1998. - 703, [1] с. : ил. - (Учеб. лит. для студентов мед. вузов).
3. Северин С.Е., Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] : учебник / под ред. С.Е. Северина. - 3-е изд., стереотипное. - М. : ГЭОТАР-

- Медиа, 2016. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-3971-5 - Режим доступа:  
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970439715.html>
4. Биологическая химия : учебник / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Медицина, 1998. - 703, [1] с. : ил. - (Учеб. лит. для студентов мед. вузов).
5. Северин С.Е., Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] : учебник / под ред. С.Е. Северина. - 3-е изд., стереотипное. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-3971-5 - Режим доступа:  
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970439715.html>
6. Вавилова Т.П., Биологическая химия в вопросах и ответах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.П. Вавилова, О.Л. Евстафьева. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 128 с. - ISBN 978-5-9704-3674-5 - Режим доступа:  
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436745.html>
7. Белки и ферменты: учебно-методическое пособие к практическим занятиям по биологической химии / под ред. проф. В.А. Дадали, доц. Р.Н. Павловой. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2013 – 103 с.
8. Химия и обмен углеводов. Регуляция углеводного обмена. Гормоны: учебно-методическое пособие к практическим занятиям по биологической химии / под ред. проф. В.А. Дадали, доц. Ж.В. Антоновой, доц. Р.Н. Павловой. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2013 – 75 с.
9. Химия и обмен липидов Обмен белков: учебно-методическое пособие к практическим, лабораторным и лекционным занятиям по биологической химии для студентов лечебного факультета медицинских вузов/ под ред. В.А. Дадали, Ю.А. Власовой. – изд. 4-е, перераб. и доп. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2020. – 128 с
10. Тканевая биохимия: учебно-методическое пособие к практическим, лабораторным и лекционным занятиям по биохимии для студентов лечебного факультета медицинских вузов – изд. 4-е, перераб. и доп. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2020. – 116 с.

## 8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

| Наименования ресурса сети «Интернет»                            | Электронный адрес ресурса   |
|---|---|
| Cambridge University Press                                      | <a href="https://www.cambridge.org/core">https://www.cambridge.org/core</a>   |
| EastView Медицина и здравоохранение в России                    | <a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>   |
| MEDLINE Complete EBSCOhost Web                                  | <a href="http://web.b.ebscohost.com/ehost/">http://web.b.ebscohost.com/ehost/</a>   |
| ScienceDirect - журналы с 2014 г., книги по списку              | - <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>   |
| Scopus – крупнейшая в мире единая реферативная база данных      | <a href="https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic">https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic</a>                         |
| Web of Science - реферативные и наукометрические электронные БД | <a href="https://apps.webofknowledge.com/">https://apps.webofknowledge.com/</a>   |
| База данных Nano  | <a href="https://nano.nature.com/">https://nano.nature.com/</a>   |
| База данных zbMath  | <a href="https://zbmath.org/">https://zbmath.org/</a>   |
| База данных Springer Materials                                  | <a href="https://materials.springer.com">https://materials.springer.com</a>   |
| База данных Springer Protocol                                   | <a href="https://experiments.springernature.com/springer-protocols-losure">https://experiments.springernature.com/springer-protocols-losure</a> |
| Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU                      | <a href="https://elibrary.ru/project_orgs.asp">https://elibrary.ru/project_orgs.asp</a>   |
| НЭИКОН поиск по архивам научных журналов                        | <a href="http://archive.neicon.ru/xmlui/">http://archive.neicon.ru/xmlui/</a>   |
| Платформа Nature  | <a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</a>   |
| Платформа Springer Link (журналы и книги 2005-2017)             | <a href="https://rd.springer.com/">https://rd.springer.com/</a>   |



**9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

**9.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса:**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины       | Информационные технологии  |
|-------|---------------------------------------|--|
| 1.    | Строение и свойства белков, витамины  | размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России<br><a href="https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=116">https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=116</a> |
| 2.    | Энзимология                           | размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России<br><a href="https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=116">https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=116</a> |
| 3.    | Матричные биосинтезы                  | размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России<br><a href="https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=116">https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=116</a> |
| 4.    | Биологические мембраны                | размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России<br><a href="https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=116">https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=116</a> |
| 5.    | Энергетический обмен                  | размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России<br><a href="https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=116">https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=116</a> |
| 6.    | Обмен углеводов                       | размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России<br><a href="https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=116">https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=116</a> |
| 7.    | Обмен липидов                         | размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России<br><a href="https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=116">https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=116</a> |
| 8.    | Обмен белков                          | размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России<br><a href="https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=116">https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=116</a> |
| 9.    | Обмен нуклеотидов                     | размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России<br><a href="https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=116">https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=116</a> |
| 10.   | Гормональная регуляция обмена веществ | размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России<br><a href="https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=116">https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=116</a> |
| 11.   | Биохимия органов и тканей             | размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России<br><a href="https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=116">https://moodle.szgmu.ru/course/view.php?id=116</a> |

**9.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса (лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства):**

| № п/п                                | Наименование программного продукта | Срок действия лицензии | Документы, подтверждающие право использования программных продуктов |
|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------|---|
| лицензионное программное обеспечение |                                    |                        |   |
| 1.                                   | ESET NOD 32                        | 1 год                  | Государственный контракт № 07/2020                                  |

|   |   |               |  |
|---|---|---------------|--|
| 2.  | MS Windows 8<br>MS Windows 8.1<br>MS Windows 10<br>MS Windows Server 2012<br>Datacenter - 2 Proc<br>MS Windows Server 2012 R2<br>Datacenter - 2 Proc<br>MS Windows Server 2016<br>Datacenter Core | Неограниченно | Государственный контракт № 30/2013-О;<br>Государственный контракт № 399/2013-ОА;<br>Государственный контракт № 07/2017-ЭА. |
| 3.  | MS Office 2010<br>MS Office 2013  | Неограниченно | Государственный контракт № 30/2013-ОА;<br>Государственный контракт № 399/2013-ОА.  |
| 4.  | Academic LabVIEW<br>Premium Suite (1 User)  | Неограниченно | Государственный контракт № 02/2015   |
| лицензионное программное обеспечение отечественного производства              |   |               |  |
| 1.  | Антиплагиат   | 1 год         | Государственный контракт № 2409  |
| 2.  | «WEBINAR (ВЕБИНАР)»<br>ВЕРСИЯ 3.0   | 1 год         | Контракт № 347/2020-М  |
| 3.  | «Среда электронного<br>обучения 3KL»  | 1 год         | Контракт № 348/2020-М  |
| 4.  | TrueConf Enterprise   | 1 год         | Контракт № 396/2020-ЭА   |
| свободно распространяемое программное обеспечение                             |   |               |  |
| 1.  | Google Chrome   | Неограниченно | Открытое лицензионное соглашение<br>GNU GeneralPublicLicense   |
| 2.  | NVDA  | Неограниченно | Открытое лицензионное соглашение<br>GNU GeneralPublicLicense   |
| свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства |   |               |  |
| 1.  | Moodle  | Неограниченно | Открытое лицензионное соглашение<br>GNU GeneralPublicLicense   |

### 9.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

| № п/п | Наименование программного продукта | Срок действия лицензии | Документы, подтверждающие право использования программных продуктов | Режим доступа для обучающихся – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья |
|-------|------------------------------------|------------------------|---|--|
| 1.    | Консультант Плюс                   | 1 год                  | Договор № 655/2020-ЭА   | -  |
| 2.    | ЭБС «Консультант студента»         | 1 год                  | Контракт № 307/2020-ЭА  | <a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>                      |
| 3.    | ЭМБ «Консультант врача»            | 1 год                  | Контракт № 281/2020-ЭА  | <a href="http://www.rosmedlib.ru/">http://www.rosmedlib.ru/</a>                        |
| 4.    | ЭБС «Айбукс.py/ibooks.ru»          | 1 год                  | Контракт № 06/2020  | <a href="https://ibooks.ru">https://ibooks.ru</a>                                      |
| 5.    | ЭБС «IPRBooks»                     | 1 год                  | Контракт № 08/2020-ЗК   | <a href="http://www.iprbookshop.ru/special">http://www.iprbookshop.ru/special</a>      |
| 6.    | Электронно-библиотечная система    | 1 год                  | Контракт № 05/2020  | <a href="https://www.books-up.ru/">https://www.books-up.ru/</a>                        |

|    |                         |       |                        |   |
|----|-------------------------|-------|------------------------|---|
|    | «Букап»                 |       |                        |   |
| 7. | ЭБС «Издательство Лань» | 1 год | Контракт № 395/2020-ЭА | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> |

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: г. Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47, лит Ф (корпус 5), лит Р, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России;

Оборудование: доска (меловая); стол преподавателя стол студенческий двухместный, скамьи студенческие;

Технические средства обучения: мультимедиа-проектор, ноутбук преподавателя, системный блок, монитор.

Специальные технические средства обучения: Roger Pen (Индивидуальный беспроводной передатчик Roger в форме ручки), Roger MyLink (приемник сигнала системы Roger Pen) (для обучающихся с нарушениями слуха); IntelliKeys (проводная клавиатура с русским шрифтом Брайля с матовым покрытием черного цвета), (г. Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47, лит Р (корп.9), ауд. № 18,19, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения:

Оборудование: стол лабораторный для физических исследований, ламинарный бокс, термостат автоматические дозаторы переменного объема Research (Eppendorf): 0.5-10 мкл, 2-20 мкл, 20-200 мкл, 100-1000 мкл; штативы для пипеток и микропробирок на 0.2 мл, 0.6 мл, 1.5 мл), лабораторный холодильник с камерами +4°C и -20°C, термостаты, центрифуга с вертикальным ротором;

Технические средства обучения: мультимедиа-проектор, ноутбук преподавателя , системный блок, монитор.

Специальные технические средства обучения: Roger Pen (Индивидуальный беспроводной передатчик Roger в форме ручки), Roger MyLink (приемник сигнала системы Roger Pen) (для обучающихся с нарушениями слуха); IntelliKeys (проводная клавиатура с русским шрифтом Брайля с матовым покрытием черного цвета), (г. Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47, лит Р (корп.9), ауд. № 18,19, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета: аудитория №1, павильон 32, лит Р (корп.9), ауд. № 18,19 ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России.

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Северо-Западный государственный медицинский университет  
имени И.И. Мечникова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**  
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

(для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся)

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>Специальность:</b>           | 31.05.01 Лечебное дело   |
| <b>Направленность:</b>          | Организация и оказание первичной<br>медико-санитарной помощи взрослому<br>населению в медицинских организациях |
| <b>Наименование дисциплины:</b> | Биохимия   |

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

| Код индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (показатели оценивания)  | Оценочные средства   |
|---------------------------------------|--|--|
| ИД-1 ОПК-5.1.                         | <b>знает</b><br>закономерности протекания биохимических процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях  | контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи |
|                                       | <b>умеет</b><br>Оценивать и обосновывать выводы по результатам биохимических исследований  |  |
|                                       | <b>имеет навык</b><br>проведения исследования основных биохимических показателей у пациентов   |  |
| ИД-2 ОПК-5.2                          | <b>знает</b><br>строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращения; роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков и пациентов геронтологического профиля | контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи |
|                                       | <b>умеет</b><br>объяснить изменения биохимических процессов при различных патологических процессах   |  |
|                                       | <b>имеет навык</b><br>обработки и интерпретации результатов лабораторных исследований для выявления патологических процессов   |  |
| ИД-3ОПК-5.3                           | <b>знает</b><br>особенности метаболизма и изменения биохимических показателей  | контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи |
|                                       | <b>умеет</b><br>объяснить изменения основных биохимических показателей метаболизма<br>использовать лабораторные методы исследования для диагностики заболеваний  |  |
|                                       | <b>имеет навык</b><br>обработки и интерпретации изменения основных биохимических показателей метаболизма   |  |
| ИД-2 ОПК-10.1.                        | <b>знает</b><br>правила оформления протоколов биохимических исследований, принципы конфиденциальности при работе с информационными базами данных пациентов   | контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи |
|                                       | <b>умеет</b><br>рассчитать необходимые коэффициенты для биохимических исследований   |  |
|                                       | <b>имеет навык</b><br>внесения данных биохимических исследований в протокол исследований   |  |
| ИД-2 ОПК-10.2.                        | <b>знает</b><br>перечень основных профессиональных баз данных и информационных справочных систем   | контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи |
|                                       | <b>умеет</b><br>пользоваться медицинскими информационными ресурсами для обоснования выбора методов исследования и  |  |

|                |   |  |
|----------------|---|--|
|                | интерпретации изменения основных биохимических показателей  |  |
|                | <b>имеет навык</b><br>проведения основных биохимических исследований при решении профессиональных задач   |  |
| ИД-3 ОПК-10.3. | <b>знает</b><br>общие метаболические пути превращения основных классов биологически важных соединений в разных органах, биохимические показатели крови и мочи, используемые для оценки метаболических нарушений, роль разных факторов в развитии заболеваний строение, химические свойства и действие важнейших биоорганических веществ | контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи |
|                | <b>умеет</b><br>аргументированно и грамотно объяснить изменения биохимических показателей, целесообразность проведения биохимических исследований   |  |
|                | <b>имеет навык</b><br>представления результатов экспериментов и наблюдений в виде протокола   |  |
| ИД-4 ОПК-10.4. | <b>знает</b><br>правила техники безопасности при работе в биохимических лабораториях с реактивами, приборами, биологическим материалом;   | контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи |
|                | <b>Умеет</b><br>пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием, безопасно работать с информационными базами  |  |

## 2. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения текущего контроля

### 2.1. Примеры входного контроля

1. Липопротеины плазмы крови. Методы разделения. Классификация, строение, биологическая роль. Апопротеины, их роль. Обратный транспорт холестерина. Биологическая роль. Нарушения обмена липопротеинов.
2. Реакции синтеза триглицеридов и фосфолипидов, биологическая роль процесса. Взаимопревращение азотистых спиртов в синтезе фосфолипидов. Пищевые факторы, необходимые для полноценного синтеза фосфолипидов в клетках организма.

Критерии оценки, шкала оценивания *зачтено/не зачтено*

| Оценка       | Балл | Описание   |
|--------------|------|--|
| «зачтено»    | 20   | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены               |
| «не зачтено» | 0    | Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Нет ответа. |

### 2.2. Примеры тестовых заданий:

#### ИД-1 ОПК-5.1.

**Название вопроса: Вопрос № 1**

Ингибитором трансляции является:

- 1) **тетрациклин**
- 2) **рифампицин**

- 3)  $\alpha$ -аманитин
- 4) акридин

### ИД-2 ОПК-5.2

#### Название вопроса: Вопрос № 2

Реакция первичного обезвреживания аммиака:

- 1) синтез аммонийных солей
- 2) **синтез глутамина**
- 3) декарбоксилирование глутамина
- 4) синтез креатинина

### ИД-3 ОПК-5.3

#### Название вопроса: Вопрос № 3

1. Аминокислота, образующая дисульфидную связь - это:

- 1) аланин
- 2) валин
- 3) метионин
- 4) **цистеин**

### ИД-2 ОПК-10.1.

#### Название вопроса: Вопрос № 2

Реакция первичного обезвреживания аммиака:

- 1) синтез аммонийных солей
- 2) **синтез глутамина**
- 3) декарбоксилирование глутамина
- 4) синтез креатинина

### ИД-2 ОПК-10.2

Название вопроса: Вопрос № 4 Связь, стабилизирующая вторичную структуру белка:

- 1) **водородная**
- 2) гидрофобная
- 3) ионная
- 4) пептидная

### ИД-3 ОПК-10.3

Название вопроса: Вопрос № 5 Фибриллярным белком является:

- 1) альбумин
- 2) **коллаген**
- 3) миоглобин
- 4) трансферрин

### ИД-4 ОПК-10.4.

Название вопроса: Вопрос № 6 Аллостерический центр образован структурой:

- 1) вторичной
- 2) **третичной**
- 3) первичной
- 4) четвертичной

Критерии оценки, шкала оценивания тестовых заданий

| Оценка    | Балл | Описание                               |
|-----------|------|--|
| «отлично» | 10   | Выполнено в полном объеме – 90%-100%   |
| «хорошо»  | 8    | Выполнено не в полном объеме – 80%-89% |

| Оценка                | Балл | Описание  |
|-----------------------|------|---|
| «удовлетворительно»   | 6    | Выполнено с отклонением – 70%-79%                   |
| «неудовлетворительно» | 0    | Выполнено частично – 69% и менее правильных ответов |

### 2.3. Примеры контрольных вопросов

#### ИД-1 ОПК-5.1.

##### Название вопроса: Вопрос № 1

Строение, свойства и биологическая роль фосфолипидов. Напишите реакции синтеза глицерофосфолипидов. Пищевые факторы, необходимые для полноценного синтеза фосфолипидов в организме.

#### ИД-2 ОПК-5.2

##### Название вопроса: Вопрос № 2

Взаимосвязь между белковым и липидным обменом. Приведите примеры реакции перехода от одного вида обмена к другому.

#### ИД-3 ОПК-5.3

##### Название вопроса: Вопрос № 3

Глюконеогенез. Напишите реакции. Связь с гликолизом и ЦТК. Биологическая роль. Гормональная регуляция процесса.

#### ИД-2 ОПК-10.1.

##### Название вопроса: Вопрос № 4

Значение ресинтеза липидов в стенке кишечника. Транспорт эндогенных липидов.

#### ИД-2 ОПК-10.2

##### Название вопроса: Вопрос № 5

Синтез биогенных аминов и катехоламинов, напишите соответствующие реакции. Роль в организме. Механизмы действия катехоламинов (адреналина).

#### ИД-3 ОПК-10.3

##### Название вопроса: Вопрос № 6

Дихотомический анаэробный путь окисления углеводов, его этапы, биологическая роль. Написать соответствующие реакции.

#### ИД-4 ОПК-10.4.

##### Название вопроса: Вопрос № 7

Аллостерический центр образован структурой:

Реакции синтеза и использования кетоновых тел в организме. Механизм развития кетоацидоза. Защитные механизмы от кетоацидоза

#### Критерии оценивания контрольных вопросов

| Оценка              | Балл | Описание   |
|---------------------|------|--|
| «отлично»           | 20   | Знает весь учебный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В устных ответах пользуется литературно правильным языком и не допускает ошибок |
| «хорошо»            | 16   | Знает весь требуемый учебный материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. В устных ответах пользуется литературным языком и не делает грубых ошибок                      |
| «удовлетворительно» | 9    | Знает основной учебный материал. На вопросы (в пределах программы) отвечает с затруднением. В устных ответах допускает ошибки при изложении  |



| Оценка                | Балл | Описание   |
|-----------------------|------|--|
|                       |      | материала и в построении речи  |
| «неудовлетворительно» | 0    | Не знает большей части учебного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя, неуверенно. В устных ответах допускает частые и грубые ошибки |

#### 2.4. Примеры ситуационных задач:

##### ИД-1 ОПК-5.1.

###### Задача № 1

У ребенка возраста 3 года, имеет место отставание в росте, гипотония, задержка процессов окостенения. В крови уровень гормонов - СТГ снижен, ИФР1 – снижен.

Вопросы:

1. Какое заболевание у ребенка?
2. Объясните изменения уровня гормонов в крови.
3. Механизм действия гормона СТГ.
4. На какие биохимические процессы влияет СТГ в организме человека?
5. Объясните клинические симптомы у ребенка.

##### ИД-2 ОПК-5.2

###### Задача № 2

Для выяснения причины фурункулеза проведен глюкозо-толерантный тест. Получены результаты: натощак глюкоза в крови - 5,4 ммоль/л, через 1 час после глюкозной нагрузки – 10,5 ммоль/л, через 2 часа - 6,8 ммоль/л., во время проведения теста глюкоза в моче – 3,5 г/сут.

Вопросы:

1. Оцените результаты теста.
2. Начертите сахарную кривую вашего больного и сравните ее с нормальной сахарной кривой.
3. Виды и механизм развития глюкозурии?
4. Какие нарушения выявлены у пациента?
5. Роль почек в регуляции уровня глюкозы в крови?

##### ИД-3 ОПК-5.3

###### Задача № 3

У пациента с желтушностью склер и кожных покровов в крови обнаружено значительное повышение индикаторных ферментов АЛТ, АСТ, ФМФА (фруктозомонофосфатальдолазы), повышение содержания билирубина; щелочная фосфатаза и g-глутамилтранспептидаза в пределах нормы, содержание белка в норме.

Вопросы:

1. Какой тип синдрома поражения печени имеет место?
2. Какие функции печени нарушены?
3. Объясните изменения биохимических показателей сыворотки крови при данном синдроме.
4. Причины возникновения данного синдрома.
5. Какая фракция билирубина преобладает в крови?

##### ИД-2 ОПК-10.1.

###### Задача №4

У женщины 30 лет жалобы на понижение температуры, непереносимость холода, слабость, увеличение размеров щитовидной железы, увеличение массы тела, ухудшение памяти и концентрации внимания. Уровень гормонов в крови - Т3, Т4 снижены, ТТГ – повышен.

Вопросы:

1. Какое заболевание у пациента?
2. Объясните изменения уровня гормонов в крови.
3. На какие биохимические процессы влияют гормоны Т3, Т4 в организме человека?
4. Какие метаболические нарушения возникают при данном заболевании?
5. Объясните клинические симптомы заболевания.

### **ИД-2 ОПК-10.2**

#### **Задача №5**

В крови определили активности нескольких ферментов и распределили их по степени отклонения от нормы:

- а) АЛТ> АСТ> ГлДГ> амилаза
- б) КФК>АСТ> ЛДГ> амилаза> ГлДГ
- в) амилаза >липаза>АЛТ> АСТ> ГлДГ

Вопросы:

1. Что такое индикаторные ферменты плазмы крови?
2. Поражения каких органов наблюдаются в трех случаях и почему?
3. Объясните, почему спектры, характеризующие разные заболевания, имеют один и тот же состав, но различную последовательность ферментов в указанных рядах?
4. Значение определения активности креатинфосфокиназы в крови?
5. Причины понижения активности ферментов в крови

### **ИД-3 ОПК-10.3**

#### **Задача №6**

У пациента колющая боль за грудной клеткой, одышка, бледность. В клинике у пациента брали анализ крови несколько раз в разный временной период.

Вопросы:

1. Активность каких ферментов следует определить в крови для диагностики инфаркта миокарда?
2. Какие белки определяют в крови для диагностики инфаркта миокарда?
3. Как изменяется активность кардиомаркеров в крови?
4. Динамика изменения активности кардиомаркеров в крови.
5. Значение определения активности кардиомаркеров в динамике.

### **ИД-4 ОПК-10.4.**

#### **Задача №7**

У пациента жалобы на слабость, суставные и мышечные боли, кровоточивость и отечность десен, расшатывание зубов, в крови анемия.

Вопросы:

1. Какой авитаминоз развился у пациента?
2. Биохимические функции витамина.
3. Роль недостатка витамина в развитии клинических признаков у данного пациента.
4. Суточная потребность данного витамина.
5. Продукты, содержащие данный витамин.

| <b>Оценка</b> | <b>Балл</b> | <b>Описание</b>   |
|---------------|-------------|---|
| «отлично»     | 10          | Объяснение хода решения ситуационной задачи подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями, с необходимым схематическими изображениями и наглядными демонстрациями, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие |

|                       |   |  |
|-----------------------|---|--|
| «хорошо»              | 8 | Объяснение хода решения ситуационной задачи подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании, схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие                    |
| «удовлетворительно»   | 6 | Объяснение хода решения ситуационной задачи недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях |
| «неудовлетворительно» | 0 | Объяснение хода решения ситуационной задачи дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования, без умения схематических изображений и наглядных демонстраций или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют                 |

### 3. Процедура проведения текущего контроля

Текущий контроль успеваемости по дисциплине проводится в форме: входного контроля, тестирования, контрольных вопросов и ситуационных задач

### 4. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения промежуточной аттестации

#### 4.1. Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену:

##### **ИД-1 ОПК-5.1.**

1. Денатурация. Механизмы действия денатурирующих факторов. Роль в биологии и медицине.

##### **ИД-2 ОПК-5.2**

2. Типы ингибирования ферментов. Примеры действия ингибиторов на активность дегидрогеназ и холинэстеразы

##### **ИД-3 ОПК-5.3**

3. Третичная структура белка, характеристика фибриллярных и глобулярных белков

##### **ИД-2 ОПК-10.1.**

4. Строение ферментов, роль активного и аллостерического центров в активности фермента

##### **ИД-2 ОПК-10.2.**

5. Напишите реакции синтеза гликогена. Метаболическая и гормональная регуляция.

##### **ИД-3 ОПК-10.3.**

6. Пути образования и обезвреживания аммиака.

##### **ИД-4 ОПК-10.4.**

7. Роль фенилаланина и тирозина в синтезе биологически активных соединений в разных органах.

Критерии оценки:

| Оценка                | Балл  | Описание   |
|-----------------------|-------|--|
| «отлично»             | 15-20 | Знает весь учебный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В устных ответах пользуется литературно правильным языком и не допускает ошибок |
| «хорошо»              | 8-14  | Знает весь требуемый учебный материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. В устных ответах пользуется литературным языком и не делает грубых ошибок                      |
| «удовлетворительно»   | 5-6   | Знает основной учебный материал. На вопросы (в пределах программы) отвечает с затруднением. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи  |
| «неудовлетворительно» | 0-10  | Не знает большей части учебного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя, неуверенно. В устных ответах допускает частые и грубые ошибки   |

**4.2. Примеры ситуационных задач:**

**ИД-1 ОПК-5.1.**

**Задача 1.** При обследовании пациента были получены следующие результаты: анализ глюкозы в крови натощак - 3 ммоль/л, в течение дня после еды – 5,6 ммоль/л, при исследовании мочи обнаружена стойкая глюкозурия.

**Вопросы:**

1. Какова норма глюкозы в крови и моче?
2. Виды и механизм развития глюкозурии?
3. Какие нарушения выявлены у пациента?
4. Роль почек в регуляции уровня глюкозы в крови?
5. Какие дополнительные биохимические тесты необходимо назначить при данной патологии?

**ИД-2 ОПК-5.2**

**Задача 2.** При аварии на химическом производстве рабочий получил отравление парами двухлористой ртути. При обследовании определили следующие показатели: содержание мочевины в крови - 40 ммоль/ л., содержание мочевины в моче - 90 ммоль/сут., содержание аммонийных солей в моче - 20 ммоль /сут.

**Вопросы:**

1. Оцените изменения биохимических показателей.
2. Назовите возможные причины изменений биохимических показателей.
3. Какие еще биохимические тесты необходимы для оценки функций этого органа?
4. Какой тип азотемии имеет место в данном случае?

5. Какие ферменты определяют для диагностики данной патологии?

**ИД-3 ОПК-5.3**

**Задача 3.** В моче новорожденного ребенка обнаружена фенилпировиноградная кислота. В крови содержание фенилаланина повышено.

**Вопросы:**

1. О какой патологии идет речь?
2. Причина данной патологии?
3. Какие превращения в организме фенилаланина в норме и при данной патологии и укажите метаболические нарушения.
4. Какая клиническая картина характерна для этого заболевания.
5. Предложите способы коррекции.

**ИД-2 ОПК-10.1.**

**Задача 4.** У рабочего, имеющего длительный контакт с дихлорэтаном, определили следующие показатели: содержание мочевины в крови - 2,2 ммоль/л., содержание мочевины в моче - 150 ммоль/сут., содержание аммонийных солей в моче-60 ммоль/сут.

**Вопросы:**

1. Оценить результаты анализа.
2. Патология какого органа наблюдается в данном случае?
3. Значение определения мочевины в крови и моче.
4. Значение определения аммонийных солей в моче.
5. Какие дополнительные биохимические тесты необходимо определить для оценки функций этого органа?

**ИД-2 ОПК-10.2.**

**Задача 5.** Пациентка 53 года, принимает аналог кортизола, предъявляет жалобы на плохое самочувствие, непропорциональное отложение жира. При лабораторном исследовании установлено: АКТГ ниже нормы; глюкоза в сыворотке крови натощак 6,8 ммоль/л, через 1 ч.- 8,5 ммоль/л и через 2 ч. – 5,5 ммоль/л.

**Вопросы:**

1. Каков механизм действия кортизола на обмен веществ?
2. Какие нарушения возникли у пациентки?
3. Объясните изменения биохимических показателей крови.
4. Объясните клинические симптомы заболевания.
5. Какие нарушения возникнут при длительном приеме кортикостероидов?

**ИД-3 ОПК-10.3.**

**Задача 6.** У двух пациентов определили содержание общего белка. У пациента №1 общий белок крови – 50 г/л, у пациента №2 – 95 г/л.

**Вопросы:**

1. Норма содержания общего белка в плазме крови.

2. Причины повышения общего белка в плазме крови.
3. Причины снижения общего белка в плазме крови.
4. Какие фракции белков определяются при электрофорезе сыворотки крови?
5. Клинико-диагностическое значение изменения отдельных белковых фракций.

#### ИД-4 ОПК-10.4.

**Задача 7.** При медицинском осмотре у рабочих определяли активность индикаторных ферментов и белков в крови.

#### Вопросы:

1. Значение определения активности индикаторных ферментов плазме крови.
2. Какие индикаторные ферменты и белки определяют для диагностики нарушений функций печени?
3. Какие индикаторные ферменты определяют для диагностики нарушений функции почек и поджелудочной железы?
4. Какие кардиомаркеры определяют для диагностики нарушений функции сердца?
5. Причины повышения и снижения активности индикаторных ферментов в сыворотке крови.

Критерии оценки:

| Оценка                | Балл | Описание   |
|-----------------------|------|--|
| «отлично»             | 8-10 | Объяснение хода решения ситуационной задачи подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями, с необходимым схематическими изображениями и наглядными демонстрациями, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие                    |
| «хорошо»              | 6-7  | Объяснение хода решения ситуационной задачи подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании, схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие                    |
| «удовлетворительно»   | 4-5  | Объяснение хода решения ситуационной задачи недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях |
| «неудовлетворительно» | 0    | Объяснение хода решения ситуационной задачи дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования, без умения схематических изображений и наглядных демонстраций или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют                 |

### Критерии итогового оценивания

| Оценка                | Балл  | Описание   |
|-----------------------|-------|--|
| «отлично»             | 25-30 | Обучающийся правильно ответил на теоретический(ие) вопрос(ы). Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практическое(ие) задание(ия). Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы   |
| «хорошо»              | 18-24 | Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретический(ие) вопрос(ы). Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практическое(ие) задание(ия). Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов  |
| «удовлетворительно»   | 11-17 | Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретический(ие) вопрос(ы). Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практическое(ие) задание(ия). Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы |
| «неудовлетворительно» | 0-10  | Обучающийся при ответе на теоретический(ие) вопрос(ы) и при выполнении практического(их) задания(ий) продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов   |

### 5. Процедура проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен включает в себя: 2 контрольных вопроса, ситуационную задачу