ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

**«ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической

работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Н. Большаков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.О.07 Медико-биологические основы физкультурного

образования (модуль):

**Б1.О.07.03 БИОХИМИЯ**

Направление подготовки **44.03.01 Педагогическое образование**

Направленность (профиль) **Физическая культура**

(год начала подготовки – 2022)

Санкт-Петербург

2022

**1. Перечень планируемых результатов обучения ПО дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индекс компетенции | Содержание компетенции  (или ее части) | Индикаторы компетенций (код и содержание) |
| ОПК-8 | Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний | ИПК – 8.1 знает структуру и содержание общеобразовательных программ дополнительного образования  ИПК – 8.2 умеет разрабатывать общеразвивающие программы дополнительного образования, определять их структуру и содержание  ИПК – 8.3 владеет навыками проведения занятий в рамках дополнительного образования детей школьного возраста |

**2. Место дисциплины в структуре ОП**

Цель дисциплины***:*** формирование фундаментальных знаний о строении и свойствах химических соединений, входящих в состав живой материи, их взаимных превращениях, о значении биохимических процессов с их участием для понимания физико-химических основ жизнедеятельности, молекулярных механизмов наследственности; сформировать понимание единства метаболических процессов в организме и их регуляции на молекулярном, клеточном и организменном уровнях, дать опыт экспериментального изучения биохимических процессов.

Задачи дисциплины:

* формирование у обучающихся знаний закономерностей химического поведения биологически важных классов органических соединений, биополимеров и их структурных компонентов во взаимосвязи с их строением;
* расширить и закрепить базовые знания и понятия, необходимые для самостоятельного восприятия, осмысления и усвоения биохимических знаний
* вооружение будущих учителей знаниями молекулярных основ процессов жизнедеятельности, формирование логики химического мышления, обучение тем химическим знаниям и умениям.

Курс «Биохимия» является одной из составляющих модуля Медико-биологические основы физкультурного образования обязательной части программы бакалавриата. Курс «Биохимия» тесно связан с дисциплиной «Анатомия и физиология человека». После изучения дисциплины «Биохимия» обучающиеся смогут использовать сформированные компетенции в процессе изучения дисциплины «Биомеханика и спортивная метрология».

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).*

Очная форма обучения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час | |
|  | практическая  подготовка |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | **60** | |
| в том числе: |  | |
| Лекции | 28 | - |
| Лабораторные работы / Практические занятия (в т.ч. зачет\*) | 32/- | - |
| **Самостоятельная работа (всего)** | **21** | |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен):** | **27** | |
| контактная работа | 2,35 | |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену | 24,65 | |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /** **з.е.)** | **108/3** | |

\* Зачет проводится на последнем занятии

Заочная форма обучения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час | |
|  | практическая  подготовка |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | **20** | |
| в том числе: |  | |
| Лекции | 8 | - |
| Лабораторные работы/ Практические занятия | 12/- | - |
| **Самостоятельная работа (всего)** | **75** | |
| **Вид промежуточной аттестации (зачет):** | **4** | |
| контактная работа | 0,25 | |
| самостоятельная работа по подготовке к зачету | 3,75 | |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен):** | **9** | |
| контактная работа | 2,35 | |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену | 6,65 | |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /** **з.е.)** | **108/3** | |

**4. Содержание дисциплины**

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

**4.1 Блоки (разделы) дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Наименование блока (раздела) дисциплины |
| 1 | Химический состав организмов |
| 2 | Углеводы |
| 3 | Липиды |
| 4 | Белки |
| 5 | Нуклеиновые кислоты |
| 6 | Ферменты. Коферменты |
| 7 | Витамины |
| 8 | Гормоны |
| 9 | Обмен веществ и энергии в организме. Общие сведения. |
| 10 | Обмен углеводов |
| 11 | Обмен липидов |
| 12 | Обмен простых белков |
| 13 | Обмен нуклеиновых кислот и биосинтез белка |
| 14 | Биологическое окисление |
| 15 | Водный и минеральный обмен |

**4.2 Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена учебным планом.

**4.3 Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах, обеспечивающих развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.**

**Практическая подготовка.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование блока  (раздела) дисциплины | Занятия, проводимые в активной и интерактивной формах | | Практическая подготовка |
| форма проведения занятия | наименование видов занятий |
| 1. | Тема 6. Ферменты | лабораторное занятие | дискуссия | - |
| решение ситуационных задач |
| 2. | Тема 7. Витамины | лабораторное занятие | дискуссия | - |
| решение ситуационных задач |
| 3. | Тема 8. Гормоны | лабораторное занятие | дискуссия | - |
| решение ситуационных задач |
| 4. | Тема 10. Обмен углеводов | лабораторное занятие | дискуссия | - |
| работа в группах |
| 5 | Тема 11. Обмен липидов | лабораторное занятие | дискуссия |  |
| работа в группах |

**5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**5.1 Темы конспектов**

1. Углеводы, классификация и номенклатура.
2. Моносахариды и полисахариды. *Структура и свойства основных представителей*
3. Биологическая роль липидов. *Классификация и номенклатура липидов, их структура и свойства.*
4. Жирные кислоты. *Классификация и номенклатура. Незаменимые жирные кислоты.*
5. Роль белков в организме человека.
6. Биологическая роль аминокислот. *Физико-химические свойства и классификация. Заменимые и незаменимые аминокислоты*.
7. Структурная организации молекулы белка. *Способы связи аминокислот в белке. Первичная, вторичная, третичная и четверичная структура белков*.
8. Физико-химические свойства белков. *Денатурация белков. Глобулярные и фибриллярные белки.*
9. Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеозиды и нуклеотиды
10. Биологическая роль ферменты. *Классификация и номенклатура*.
11. Химическая природа ферментов: коферменты, апоферменты.
12. Активный центр ферментов. Роль металлов в функционировании ферментов.
13. Основные представления о кинетике ферментативных процессов. *Особенности ферментативного катализа*.
14. Специфичность действия фермента. *Влияние различных факторов среды на ферментативные процессы (температуры, концентрации водородных ионов). Влияние ингибиторов и активаторов на ферментативную активность.*
15. Биологическая роль витаминов. *Общая характеристика. История открытия витаминов. Антивитамины*
16. Водорастворимые витамины.
17. Жирорастворимые витамины
18. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы
19. Биологическая роль гормонов. *Характеристика. Общие представления о строении гормонов*
20. Гормоны белковой природы
21. Гормоны стероидного строения
22. Железы внутренней секреции и выделяемые ими гормоны

**5.2 Темы докладов**

*Тема 6. Ферменты.*

1. Химическая природа и свойства ферментов.

2. Строение ферментов.

3. Механизм действия ферментов. Специфичность.

4. Скорость ферментативных реакций. Активаторы и ингибиторы ферментов.

5. Классификация ферментов.

*Тема 7. Витамины.*

1. Общая характеристика и история открытия витаминов. Антивитамины.

2. Жирорастворимые витамины, их строение, функции, пищевые источники, суточная потребность.

3. Водорастворимые витамины, их строение, функции, пищевые источники, суточная потребность.

4. Коферментная функция витаминов. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы.

*Тема 8. Гормоны.*

1. Гормоны. Характеристика. Общие представления о строении гормонов.

2. Классификация гормонов: гормоны белковой природы.

3. Классификация гормонов: гормоны – производные аминокислоты тирозина.

4. Классификация гормонов: гормоны стероидного строения.

5. Механизм гормональной регуляции обмена веществ.

6. Железы внутренней секреции и выделяемые ими гормоны.

**5.3 Вопросы для подготовки к коллоквиуму**

*Тема 10. Обмен углеводов.*

1. Охарактеризуйте углеводы и их биологическую роль в организме.

2. Какие знаете классы углеводов и их представителей? В чем особенность их строения?

3. Как образуется циклическая форма моносахаридов? В чем преимущество таких углеводов перед линейными?

4. Напишите формулы глюкозы, фруктозы и рибозы, а также их фосфорные эфиры.

5. Как построены основные дисахариды? Назовите ферменты их гидролиза.

6. В чем отличие строения крахмала и гликогена?

7. Назовите основные пути обмена углеводов в организме человека.

8. Каковы особенности гидролиза углеводов в процессе пищеварения и их всасывания?

9. Каковы механизмы поддержания постоянной концентрации глюкозы в крови?

10. Что понимают под депонированием и мобилизацией углеводов?

11. Каковы суть и энергетическая ценность гликолиза? При каких физических нагрузках протекает этот процесс в мышцах?

12. Назовите основные этапы аэробного окисления углеводов. Какова роль цикла лимонной кислоты в их окислении?

13. Какова роль пентозного цикла в организме?

14. Каковы особенности обмена углеводов при мышечной деятельности?

15. Каким образом молочная кислота влияет на физическую работоспособность? Почему?

*Тема 11. Обмен липидов.*

1. Назовите общие свойства, присущие всем липидам.

2. Какие основные биологические функции выполняют липиды в организме?

3. На какие классы и по какому принципу классифицируются липиды?

4. Каковы различия между насыщенными и ненасыщенными жирными кислотами?

5. В каких формах находится нейтральный жир в организме? В чем заключается биологическая роль каждого из них?

6. Каковы основные физические и химические свойства жиров? Напишите реакции гидролиза и омыления жира.

7. Напишите формулу триглицерида, состоящего из пальмитиновой, стеариновой и линолевой жирных кислот.

8. Какими свойствами будет обладать жир, содержащий преимущественно предельные (насыщенные) или непредельные (ненасыщенные) жирные кислоты?

9. Какова структура и биологическая роль фосфолипидов, липопротеидов и гликолипидов?

10. К какому классу липидов относится холестерин? Напишите его формулу.

11. Какова суточная потребность в липидах, в частности в Вашем виде спорта?

12. Каковы особенности расщепления жиров в процессе пищеварения?

13. Какова роль желчных кислот в переваривании липидов?

14. В чем особенность всасывания жирных кислот?

15. Как используется глицерин в организме?

16. В каких клеточных структурах происходит р-окисление и какой энергетический выход р-окисления пальмитиновой кислоты?

17. Что такое кетоновые тела? Напишите реакции их образования.

18. При каких условиях кетоновые тела образуются в избытке? Их роль в обмене веществ.

19. Каковы основные механизмы регуляции обмена липидов в организме?

20. Каковы закономерности изменения обмена жиров при мышечной деятельности?

*Тема 12. Обмен простых белков.*

1. Каково содержание белков в организме человека и их суточное потребление?

2. Охарактеризуйте химический состав, строение и свойства белков.

3. Какие биологические функции выполняют белки в организме?

4. Дайте характеристику аминокислот и биогенных аминов. Какова роль креатина в организме?

5. Какие аминокислоты называются заменимыми и незаменимыми? Как влияют они на биологическую ценность белков пищи?

6. Какая химическая связь называется пептидной? Напишите реакцию образования дипептида.

7. Что понимают под первичной, вторичной, третичной, четвертичной структурами белков? Каково их биологическое значение?

8. Какие свойства характерны для белков? Как они влияют на функции белков?

9. Каковы особенности строения сократительных белков мышц, белков соединительной ткани и переносчиков кислорода?

10. Какие знаете тканевые пептиды? Какова их роль в организме?

11. Охарактеризуйте основные этапы обмена белков.

12. Что понимают под азотистым балансом? Как оценивается состояние обмена белков?

13. Каковы особенности расщепления белков в процессе пищеварения и всасывания продуктов их гидролиза?

14. Дайте общую характеристику биосинтеза белка и его регуляции.

15. Назовите основные реакции превращения аминокислот в тканях. Каково их значение для организма?

16. Как происходит связывание и выделение аммиака из организма? Раскройте суть цикла мочевины.

17. Каковы закономерности изменения обмена белков при мышечной деятельности?

*Тема 13. Обмен нуклеиновых кислот и биосинтез белка.*

1. Какова роль нуклеиновых кислот в организме?

2. Назовите основные структурные компоненты нуклеиновых кислот.

3. Как построен нуклеотид?

4. Какие нуклеотиды участвуют в регуляции обмена веществ и энергии в организме?

5. Каковы особенности строения, свойства и выполняемые функции ДНК и РНК?

6. В чем суть процесса репликации ДНК?

7. Что понимают под геном и геномом? Что такое генетический код?

8. Каковы особенности распада и синтеза нуклеиновых кислот в системе пищеварения и в тканях организма?

**5.4 Вопросы для подготовки к лабораторным работам**

*Тема 6. Ферменты.*

1. Биологическая роль ферменты. Классификация и номенклатура.
2. Химическая природа ферментов: коферменты, апоферменты.
3. Активный центр ферментов. Роль металлов в функционировании ферментов.
4. Основные представления о кинетике ферментативных процессов. Особенности ферментативного катализа.
5. Специфичность действия фермента. Влияние различных факторов среды на ферментативные процессы (температуры, концентрации водородных ионов). Влияние ингибиторов и активаторов на ферментативную активность.

*Тема 7. Витамины.*

1. Биологическая роль витаминов. Общая характеристика. История открытия витаминов. Антивитамины
2. Водорастворимые витамины.
3. Жирорастворимые витамины
4. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы

*Тема 8. Гормоны.*

1. Биологическая роль гормонов. Характеристика. Общие представления о строении гормонов
2. Гормоны белковой природы
3. Гормоны стероидного строения
4. Железы внутренней секреции и выделяемые ими гормоны

Тема 10. *Углеводы.*

1. Углеводы, классификация и номенклатура.
2. Моносахариды и полисахариды. Структура и свойства основных представителей

*Тема 11. Липиды*

1. Биологическая роль липидов. Классификация и номенклатура липидов, их структура и свойства.
2. Жирные кислоты. Классификация и номенклатура. Незаменимые жирные кислоты.

*Тема 12. Качественные реакции на α-аминокислоты. Белки. Ферменты*

1. Роль белков в организме человека.
2. Биологическая роль аминокислот. *Физико-химические свойства и классификация. Заменимые и незаменимые аминокислоты*.
3. Структурная организации молекулы белка. *Способы связи аминокислот в белке. Первичная, вторичная, третичная и четверичная структура белков*.
4. Физико-химические свойства белков. *Денатурация белков. Глобулярные и фибриллярные белки.*
5. Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеозиды и нуклеотиды
6. Биологическая роль ферменты. *Классификация и номенклатура*.
7. Химическая природа ферментов: коферменты, апоферменты.
8. Активный центр ферментов. Роль металлов в функционировании ферментов.
9. Основные представления о кинетике ферментативных процессов. *Особенности ферментативного катализа*.
10. Специфичность действия фермента. *Влияние различных факторов среды на ферментативные процессы (температуры, концентрации водородных ионов). Влияние ингибиторов и активаторов на ферментативную активность.*

*Тема 13. Биосинтез белка*

1. Общая характеристика биосинтеза белка и его регуляции
2. Основные стадии биосинтеза белка

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  пп | № блока  (раздела) дисциплины | Форма текущего контроля |
| 1. | 1-5  9-15 | Проработка теоретических материалом по теме и составление конспектов |
| 2. | 6-8 | Выполнение устного доклада |
| 3. | 10-12 | Защита отчета по результатам выполнения лабораторных работ |
| 4. | 10-13 | Устный опрос на коллоквиуме |
| 5. | 1-8  10, 11, 12, 13 | Проверочная работа |

**7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Авторы** | **Место издания** | **Год издания** | **Наличие** | |
| **Печатные издания** | **ЭБС (адрес в сети Интернет)** |
| 1. | Биологическая химия | Таганович А. Д. , Олецкий Э. И. , Коневалова Н. Ю. , Лелевич В. В. | Минск: Вышэйшая школа | 2013 |  | <http://biblioclub.ru/> |
| 2. | Теоретические основы биохимии: учебное пособие | Барышева Е. , Баранова О. , Гамбург Т. | Оренбург: ОГУ | 2011 |  | <http://biblioclub.ru/> |
| 3. | Биохимия: учебное пособие | Шамраев А. В. | Оренбург: ОГУ | 2014 |  | <http://biblioclub.ru/> |
| 4. | Практические основы биохимии: учебное пособие | Барышева Е. , Баранова О. , Гамбург Т. | Оренбург: ОГУ | 2011 |  | <http://biblioclub.ru/> |

**8.Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Химический сервер HimHelp.ru: учебные и справочные материалы. – Режим доступа: <http://www.himhelp.ru>
2. Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии.– Режим доступа: <http://school_sector.relarn.ru/nsm/>
3. Химия и жизнь - XXI век: научно-популярный журнал. – Режим доступа: <http://www.hij.ru>
4. Онлайн-справочник химических элементов. – Режим доступа: <http://webelements.narod.ru>
5. Азбука web-поиска для химиков. – Режим доступа: <http://www.abc.chemistry.bsu.by>
6. Периодический закон Д.И. Менделеева и строение атома. – Режим доступа: <http://mendeleev.jino-net.ru>
7. Популярная библиотека химических элементов. – Режим доступа: <http://n-t.ru/ri/ps/>
8. Практическая и теоретическая химия. – Режим доступа: <http://chemfiles.narod.ru>
9. Программное обеспечение по химии. – Режим доступа: <http://chemicsoft.chat.ru>
10. Сайт Alhimikov.net: полезная информация по химии. – Режим доступа: <http://www.alhimikov.net>
11. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
12. Электронная библиотека по химии и технике. – Режим доступа: <http://rushim.ru/books/books.htm>

**9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

В ходе осуществления образовательного процесса используются средства телекоммуникационного общения преподавателя и обучающихся.

**9.1. Требования к программному обеспечению учебного процесса**

Для успешного освоения дисциплины используются следующие программные средства:

* Microsoft Word;
* Microsoft Excel;
* Microsoft Visio.

**9.2. Информационно-справочные системы (при необходимости)**

Не используются.

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для проведения занятий по дисциплине:

учебные аудитории для занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенные мультимедийным оборудованием (ПК в комплекте: системный блок, монитор, клавиатура, мышь, проектор), экраном настенным, доской (меловой) и специализированной мебелью (учебные столы и стулья, стол и стул преподавателя), приборы, оборудование и реактивы химической лаборатории. Для проведения занятий лекционного типа по дисциплине предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Для самостоятельной работы используются аудитории, укомплектованные мебелью для обучающихся и техническими средствами с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронно-информационно-образовательную среду вуза.