

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра химии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Батыгов З.О.

25 мая 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОХИМИЯ

Факультет: технологического-педагогического

Направление подготовки /специальность: 44.03.01 Педагогическое
образование (профиль «Физическая культура»)

Программа: академический бакалавриат

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

МАГАС 2018 г.

1. Цели и задачи дисциплины.

Настоящий курс биологической химии предназначен для студентов 2 курса специальности 44.03.01. «Педагогическое образование» по профилю «Физическая культура».

Цель курса - формирование системных знаний позволяющих глубже понять физико-химическую природу и функцию живой материи; овладение биохимическими знаниями, как основа для изучения таких дисциплин, как физиология, гигиена, спортивная медицина

Задачи дисциплины:

- раскрыть роль биохимии, как науки о качественном составе, количественном содержании и преобразованиях в процессе жизнедеятельности соединений, образующих живую материю;
- познакомить студентов с методами биохимических исследований и их характеристиками;
- помочь студентам овладеть знаниями биохимических процессов, происходящих в организме человека, а также сформировать умение творчески использовать их на тренировочных занятиях и в дальнейшей педагогической деятельности;
- отметить роль отечественных ученых в развитии биохимии.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Биологическая химия» относится к профессиональному циклу. Предлагаемый курс поможет студентам приобрести знания по биологической химии, как науки о качественном составе, количественном содержании и преобразованиях в процессе жизнедеятельности соединений, образующих живую материю.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

- способен использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования (ОК-4);
- готов использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готов работать с компьютером как средством управления информацией (ОК-8);
- способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-9);
- владеет основами речевой профессиональной культуры (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать: теоретические основы биологической химии, основные разделы биологической химии, методологические принципы современной биологической химии.

уметь: проводить качественный и количественный анализ различных объектов – биологических материалов, с использованием современных методов анализа; правильно выбрать необходимый метод, способный дать наиболее точные результаты при определении конкретного компонента; уметь правильно обработать полученные результаты и грамотно их интерпретировать.

иметь навыки: безопасной работы в химической лаборатории; взвешивания, измерения объемов и плотностей жидкостей; определения pH растворов; качественного химического анализа; работы с химической аппаратурой.

4. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме в соответствии с учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа)

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|---|-------------|----------|--|--|--|
| | | 4 | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | 110 | 110 | | | |
| Аудиторные занятия | 52 | 52 | | | |
| Лекции | 16 | 16 | | | |
| Практические занятия и семинары | 36 | 36 | | | |
| Лабораторные работы | - | - | | | |
| Курсовой проект (работа) | | | | | |
| Самостоятельная работа | 54 | 54 | | | |
| Контроль за сам. работой | 2 | 2 | | | |
| Экзамен | 36 | 36 | | | |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен) | экзамен | экз | | | |

| №№ п/п | Раздел дисциплины | Сем. | Нед. сем. | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов | | | Формы текущ. контр. успеv. |
|--------|--|------|-----------|---|-----------|-------------|----------------------------|
| | | | | Лекц. | лаб. раб. | практ. раб. | |
| 1. | Предмет биохимии. История развития биохимии, ее значение. | 4 | 1 | + | | | |
| 2. | Химический состав организмов. Структура, свойства и биологические функции воды. | 4 | 1 | + | | + | тесты |
| 3. | Белки. Роль белков в построении живой материи и процессах жизнедеятельности. Структура и свойства. | 4 | 2 | + | | + | к.р 1 тесты |
| 4. | Витамины и другие биоактивные соединения. | 4 | 2 | + | | + | к.р 2 тесты |
| 5. | Ферменты. Механизм действия. Вывод и анализ уравнения Михаэлиса-Ментена. Коферменты. | 4 | 3 | + | | + | тесты |
| 6. | Общая характеристика обмена веществ и энергии. | 4 | 4 | + | | + | тесты |
| 7. | Углеводы. Общая характеристика и классификация. Обмен углеводов. | 4 | 5 | + | | + | к.р 3 тесты |
| 8. | Липиды. Классификация липидов. Биологические мембраны. Обмен | 4 | 6 | + | | + | к.р 4 тесты |

| | | | | | | | |
|-----|---|---|----|---|--|---|----------------|
| | липидов. | | | | | | |
| 9. | Обмен белков и нуклеиновых кислот. Метаболизм аминокислот. | 4 | 7 | + | | + | |
| 10. | Основы биоэнергетики. Окисление, сопряженное с фосфорилированием АДФ. | 4 | 8 | + | | + | |
| 11. | Водный и минеральный обмен. Регуляция водного обмена. | 4 | 9 | + | | + | |
| 12. | Биохимия спорта. Биохимия сокращения и расслабления мышц. | 4 | 10 | + | | + | к.р.5 тесты |
| 13. | Источники энергии для мышечной работы. | 4 | 11 | + | | + | тесты |
| 14. | Биохимия физических упражнений и спорта. Общие представления о биохимической адаптации организма к мышечной деятельности. | 4 | 12 | + | | + | тесты |
| 15. | Гормоны и их роль в адаптации к мышечной деятельности. | 4 | 13 | + | | + | |
| 16. | Биохимические изменения в организме при утомлении. | 4 | 14 | + | | + | тесты |
| 17. | Биохимические процессы в период отдыха после мышечной работы. | 4 | 15 | + | | + | тесты |
| 18. | Биохимические основы и принципы спортивной тренировки. | 4 | 16 | + | | + | тесты |
| 19. | Биохимические показатели тренированности организма. | 4 | 17 | + | | + | к.р.6 |
| 20. | Роль питания спортсменов в повышении работоспособности. | 4 | 18 | + | | + | коллокви |

5. Образовательные технологии

При изучении теоретического курса на лекциях предусматривается изложение некоторого материала в виде презентации. Отдельные лекции излагаются по проблемной технологии.

На лекциях используются в качестве демонстрационного материала Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева и ряд других таблиц.

При изучении свойств отдельных химических соединений и химических процессов предусматривается постановка лекционных демонстрационных опытов.

Некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задания на ознакомление с новым материалом до его изложения на лекциях.

Перед очередной лекцией, как правило, практикуются «летучки» по материалу предыдущей лекции. Это позволяет определить степень усвоения изложенного ранее материала. Для более основательной оценки усвояемости теоретического материала студентами, используются тесты, а также традиционные письменные и устные контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы).

При прохождении лабораторного практикума студентам предлагается работать в малых группах: учебная группа разбивается на несколько небольших групп – по 2-3 человека. Каждая группа выполняет задание (лабораторные опыты) из лабораторного практикума. Процесс выполнения лабораторных опытов осуществляется на основе обмена мнений и выбора оптимального пути решения. На основании полученных данных по всем

опытам каждый студент заполняет свой лабораторный журнал, где записывает результаты опытов, наблюдения, составляет уравнения реакций химических процессов, если нужно производит соответствующие расчеты и представляет результаты преподавателю.

На собеседование с преподавателем студент представляет оформленный отчет по данной лабораторной работе и отвечает на вопросы преподавателя, связанные с методикой работы, результатами и выводами. По ряду работ предусматривается применение тестового метода «защиты».

Групповая работа в химической лаборатории стимулирует согласованное взаимодействие между студентами, отношения взаимной ответственности и сотрудничества. При формировании групп учитывается два признака: степень химической подготовленности студентов и характер межличностных отношений. В ряде случаев студентам самим предлагается разбиться на группы, состав которых впоследствии может корректироваться для повышения качества работы.

В лабораторном практикуме при выполнении отдельных опытов используется проблемное обучение: студент получает задание на химический процесс, методику которого он должен подобрать самостоятельно, исходя из имеющихся реактивов, обсудить ее с преподавателем и затем приступить к его выполнению.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. Темы для самостоятельной работы

- | | |
|---|-------|
| 1. Биологическое окисление. | 12 ч. |
| 2. Характеристика важнейших оксидоредуктаз. | 12 ч. |
| 3. Сопряжение биологического окисления с фосфорилированием. | 10 ч. |
| 4. Энергетический эффект распада углеводов. | 10 ч. |
| 5. Квантовомеханические аспекты биохимии. | 10 ч. |

6.2. Вопросы для подготовки к экзамену

1. Предмет биохимии, ее значение. Разделы биохимии. Химический состав живых организмов. Состав и тонкая структура клетки.
2. Белки. Аминокислоты, входящие в состав белков, их свойства, классификация. Изoeлектрическая точка.
3. Структура белков. Связи, участвующие в образовании структур белков.
4. Методы определения структуры белков. Определение пространственной структуры белка. Физико-химические и химические свойства белков. Цветные реакции на белки. Денатурация, ренатурация. Классификация и номенклатура белков.
5. Методы выделения и очистки белков. Методы фракционирования белков. Изoeлектрическое осаждение, высаливание, электрофорез.
6. Хроматографические методы фракционирования белков: гельфильтрация и ионнообменная хроматография.
7. Ферменты. Сходство и отличия ферментов от катализаторов. Химическая природа и механизм действия. Элементы кинетики ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментена. Свойства ферментов.
8. Классификация и номенклатура ферментов.
9. Коферменты, их классификация. Применение ферментов, их значение.
10. Витамины. Общая характеристика. Виды витаминной недостаточности.

11. Классификация витаминов. Авитаминозы.
12. Углеводы. Общая хар-ка, классификация. Моносахариды.
13. Общие представления о мукополисахаридах. Переваривание и всасывание углеводов. Промежуточный обмен углеводов.
14. Обмен углеводов. Анаэробный процесс распада углеводов. Аэробное окисление углеводов. Регуляция углеводного обмена. Патология углеводного обмена.
15. Общая хар-ка липидов. Классификация липидов.
16. Физико-химические свойства липидов. Обмен липидов.
17. Обмен белков. Распад белков. Метаболизм аминокислот. Пути связывания аммиака. Биосинтез белка.
18. Основы биоэнергетики. Структурная организация митохондрии. Окисление, сопряженное с фосфорилированием АДФ. Энергетический эффект распада углеводов и триглицеридов.
19. Водный и минеральный обмен.
20. Биохимия спорта. Биохимия сокращения и расслабления мышц. Источники энергии для мышечной работы.
21. Биохимия физических упражнений и спорта. Общие представления о биохимической адаптации организма к мышечной деятельности.
22. Мобилизация энергетических ресурсов организма при мышечной деятельности.
23. Потребление кислорода при мышечной деятельности.
24. Гормоны и их роль в адаптации к мышечной деятельности.
25. Биохимические изменения в организме при утомлении. Биохимические процессы в период отдыха после мышечной работы.
26. Биохимические основы и принципы спортивной тренировки.
27. Биохимические показатели тренированности организма.
28. Роль питания спортсменов в повышении работоспособности.

6.3. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

| Вид контроля | Форма учебной работы | Рейтинг в баллах |
|---------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Текущий | Лабораторный практикум | 15 |
| | Тестовый контроль | 10 |
| Обобщающий | Контрольные работы | 15 |
| | Самостоятельная расчетная работа | 15 |
| | Коллоквиум | 5 |
| Итоговый | Устный экзамен | 40 |
| | Итого | 100 |

7. Содержание дисциплины

Часть I. Статическая и динамическая биохимия

Химический состав организмов. Элементный состав организмов. Структура, свойства и биологические функции воды. Неорганические ионы, их свойства и биологические функции. Промежуточные органические соединения.

Белки. Протеиногенные аминокислоты. Строение и уровни структурной организации белков. Свойства белков. Классификация белков.

Витамины. История открытия. Классификация и номенклатура витаминов. Витамеры, прывитамны. Нарушение баланса витаминов в организме. Гиповитаминоз, авитаминоз, гипервитаминоз. Водорастворимые витамины. Жирорастворимые витамины.

Ферменты. Строение ферментов. Номенклатура и классификация ферментов. Механизм действия ферментов. Физико-химические свойства ферментов.

Общая характеристика обмена веществ и энергии. Внешний и промежуточный обмены. Метаболиты. Катаболизм. Анаболизм. Макроэргическая связь.

Углеводы. Обмен углеводов. Классификация углеводов. Ассиметрический атом. Оптическая изомерия. Формулы Фишера и Хеуорса. Дисахариды. Полисахариды. Крахмал как гомополисахарид. Фракции крахмала: амилоза и амилопектин. Катаболизм углеводов. Катаболизм гликогена. Распад глюкозы. Аэробный обмен ПВК. Цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Биосинтез углеводов. Биосинтез гликогена.

Липиды. Обмен липидов. Основные биологические функции липидов. Классификация липидов. Простые и сложные липиды. Биологические мембраны, их строение. Обмен липидов. Катаболизм липидов. Биосинтез липидов.

Обмен белков. Распад белков. Метаболизм аминокислот. Пути связывания аммиака. Орнитиновый цикл. Биосинтез белка. Понятие о нуклеиновых кислотах. Транспортные, рибосомные и матричные РНК. Цитоплазматический этап биосинтеза белка. Рибосомный этап биосинтеза белка.

Основы биоэнергетики. Биоэнергетика. Освобождение энергии при катаболизме питательных веществ. Структурная организация митохондрии. Окисление, сопряженное с фосфорилированием АДФ. Энергетический эффект распада углеводов и триглицеридов.

Водный и минеральный обмен. Водный обмен. Минеральный обмен. Потребность человека в минеральных веществах.

Часть II. Биохимия спорта

Биохимия сокращения и расслабления мышц. Строение мышц. Строение мышечного волокна. Химический состав мышечной ткани. Мышечное сокращение. Источники энергии для мышечной работы. Ресинтез АТФ. Креатинкиназная реакция. Гликолиз. Ресинтез АТФ в аэробных условиях. Миокиназная реакция.

Биохимия физических упражнений и спорта. Общие представления о биохимической адаптации организма к мышечной деятельности. Адаптация. Этапы адаптации. Мобилизация энергетических ресурсов организма при мышечной деятельности.

Потребление кислорода при мышечной деятельности. Кислородная емкость крови. Кислородный запрос. Кислородный приход. Кислородный дефицит. Максимальное потребление кислорода (МПК) спортсменов и спортсменок.

Гормоны и их роль в адаптации к мышечной деятельности. Классификация гормонов. Структура и функции пептидных гормонов. Механизм действия пептидных гормонов. Структура и функции стероидных гормонов. Механизм действия стероидных гормонов. Прочие гормоны. Норадреналин и адреналин. Тироксин и трийодтиронин. Изменение уровня гормонов в крови во время физических нагрузок.

Биохимические изменения в организме при утомлении. Интенсивная мышечная работа. Увеличение гликолиза. Накопление молочной кислоты. Внутриклеточный ацидоз. Ингибирование ключевых ферментов гликолиза. Развитие утомления. Снижение физической работоспособности.

Биохимические процессы в период отдыха после мышечной работы. Срочное восстановление. Отставленное восстановление. Суперкомпенсация.

Биохимические основы и принципы спортивной тренировки. Срочный тренировочный эффект. Отставленный тренировочный эффект. Кумулятивный тренировочный эффект. Принципы спортивной тренировки: повторность выполнения упражнений, регулярность выполнения упражнений.

Биохимические показатели тренированности организма. Три фактора изменений в метаболизме тренированного организма по сравнению с нетренированным. Микроморфологические и биохимические изменения в мышечных волокнах под влиянием различных видов тренировок.

Роль питания спортсменов в повышении работоспособности. Принципы питания спортсменов (В.А.Рогозкин). Суточный рацион питания спортсменов. Потребность в витаминах при интенсивной мышечной деятельности.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Проскурина И.К. Биохимия. – ГИЦ: Владос, 2011.
2. Биохимия / Под ред. В.В.Меньшикова, Н.И.Волкова. – М., 2008 .
3. Виру А.А., Кырге П.К. Гормоны и спортивная работоспособность. – М., 1983.
4. Волков В.М. Восстановительные процессы в спорте. – М., 2009.
5. Калинин М.И., Рогозкин В.А. Биохимия мышечной деятельности. – Киев, 2009 .
6. Платонов В.Н. Адаптация в спорте. – Киев, 2008.
7. Рогозкин В.А. и др. Питание спортсменов. – М., 2009
8. Удалов Ю.Ф. Витамины в питании спортсменов. – Ж. № 11,2009.
9. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М.: ВШ 2010.
10. Филиппович Ю.Б. Биохимия белка и нуклеиновых кислот. М. : Просвещение , 2009.
11. Сборник тестов и задач по биохимии. Под ред. Ашмарина Н.П., Николаева А.Я. МГУ, 2006.

Дополнительная литература

1. Николаев А.Я. Биологическая химия. М., 1998.
2. Белозерский А.Н. Молекулярная биология – новая ступень познания природы. М.:Просвещение, 1970.
3. Биохимия гормонов и гормональной регуляции. Под ред. Юдаева Н.А. М. Наука, 1976.
4. Ленингер Аю Биохимия. М. Мир, 1994.
5. Степаненко Б.Н. Химия и биохимия углеводов. М.: ВШ, 1997.
6. Шабарова З.А., Богданов А.А. Химия нуклеиновых кислот и их компонентов. М.: Химия, 1994.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html
2. <http://alhimic.ucoz.ru/load/26>
3. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html>

4. <http://www.xumuk.ru>
5. <http://chemistry.narod.ru>
6. <http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html>
7. ChemSoft 2004

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Теоретический курс

- 1) Лекции: презентации.
- 2) Контрольные тесты – диск и бумажный вариант.
- 3) Список вопросов для проведения коллоквиумов.
- 4) Таблицы – диск и бумажный вариант большого формата.
- 5) Варианты заданий для контрольных работ.
- 6) Варианты заданий для самостоятельной расчетной работы .
- 7) Набор реактивов и оборудования для лекционных опытов.

2. Лабораторный практикум

- 1) Тематика и описание лабораторных работ (специально разработанный и изданный лабораторный практикум для студентов химического направления).
- 2) Набор химических реактивов к каждой лабораторной работе.
- 3) Лабораторные установки, оборудование.