

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
 Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Институт химии

УТВЕРЖДАЮ
 Директор института химии
 д.х.н., проф. Горячева И.Ю.

"05" ноября 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
 Биохимия человека

Направление подготовки бакалавриата
 49.03.01 Физическая культура

Профиль подготовки бакалавриата
 Физкультурно-оздоровительные технологии

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения
 очная

Саратов,
 2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Василькова Наталья Олеговна		05.11.2021
Председатель НМК	Крылатова Яна Георгиевна		05.11.2021
Заведующий кафедрой	Егорова Алевтина Юрьевна		05.11.2021
Специалист Учебного управления	Юшинова Ирина Владимировна		

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Биохимия человека» являются:

- формирование:
 - фундаментальных знаний о химических основах жизнедеятельности организма человека, о структуре и функциях биологически важных соединений для понимания биохимии спорта;
 - понимания механизмов и закономерностей изменений, которые совершаются в организме под влиянием систематических занятий физическими упражнениями и лежат в основе повышения работоспособности, совершенствования физических качеств;
- привитие навыков использования законов химии, теоретических основ биохимии, молекулярной биологии, современных информационных баз данных для постановки, обработки результатов (био)химического, биотехнологического эксперимента, решения профессиональных задач и определения перспектив развития области деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП

• Дисциплина «Биохимия человека» (Б1.О.24) относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» рабочего учебного плана ООП по направлению 49.03.01 Физкультурно-оздоровительные технологии, профилю «Физическая культура». Дисциплина осваивается в 7 семестре.

• Для успешного изучения дисциплины «Биохимия человека» необходимы знания, умения и компетенции, полученные студентами при изучении следующих дисциплин: «Анатомия человека», «Физиология человека», «Основы медицинских знаний».

• Дисциплина «Биохимия человека» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: «Спортивная медицина», «Лечебная физическая культура и массаж».

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	
ОПК-1 Способен планировать содержание занятий с учетом положений теории физической культуры, физиологической характеристики нагрузки, анатомо-морфологических и психологических особенностей занимающихся различного пола и возраста.	1.1 Б.ОПК-1. Знает общие основы теории и методики физической культуры, анатомо-морфологические и психологические особенности занимающихся, основные средства и методы их физического воспитания. 2.1 Б.ОПК-1. Разрабатывает учебные программы по физической культуре, использует средства и методы физического воспитания с	Владеть: <ul style="list-style-type: none">• Основами теоретической части физической культуры, анатомическими и психологическими особенностями человека (взрослого, подростка, ребенка), общими методами физического воспитания занимающегося.• Навыками разработки учебных программ по физической культуре.• Способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования информационной среды учреждения, региона, области,

	<p>учетом особенностей различных категорий занимающихся.</p>	<p>страны.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Анализировать полученную информацию и делать выводы; • Прогнозировать изменения основных биохимических параметров организма во время физических нагрузок, соревновательного процесса или периода восстановления; • Правильно оценивать функциональное состояние систем организма тренирующихся, занимающихся физической культурой и спортом; • Оценивать адекватность физических нагрузок на организм человека; • Самостоятельно изучать, реферировать и конспектировать литературные источники; готовить доклады и сообщения по заданию преподавателя; • Использовать теоретические знания, методы и приемы исследования в своей дальнейшей, профессиональной деятельности в качестве преподавателей физической культуры и спорта. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основные термины и понятия биохимии, физиологии, анатомии человека; • Основные классы веществ, входящих в состав живого организма; • Особенности деятельности различных органов и систем организма человека в покое и при мышечной работе; • Причинно-следственные взаимосвязи между различными явлениями в организме. • Особенности методической работы с воспитанниками, по проблемам физического воспитания и спорта.
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72

часа.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Се мес тр	Недел я семест ра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваем ости (<i>по неделям семестра</i>) Формы промежут очной аттестаци и (<i>по семестрам</i>)	
				лекци онные	Лаб. зан.		СРС		Всего
					Обща я трудо емкос ть	Из них – практ ическ ая подго товка			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Введение. Предмет биохимии человека. Химический состав организма человека. Водно-минеральный обмен.	7	1	2	2		2	6	Отчет
2	Белки, уровни структурной организации белков. Ферменты. Ферментативный катализ.	7	2-3	3	3		4	10	Отчет, проверка лабораторного журнала
3	Обмен веществ и биоэнергетика, биологическое окисление	7	3-4	2	2		3	7	Отчет
4	Углеводы и их обмен.	7	4-5	2	2		4	8	Отчет, проверка лабораторного журнала
5	Липиды и их обмен	7	5	1	2		4	7	Отчет, проверка лабораторного журнала
6	Нуклеиновые кислоты и их обмен. Обмен белков	7	6	2	2		4	8	Отчет, проверка лабораторного журнала
7	Витамины. Гормоны.	7	7	1	2		4	7	Тест, проверка

									лабораторного журнала
8	Биохимия и биоэнергетика мышечной деятельности.	7	7-8	2	1		4	7	Отчет
9	Биохимические механизмы утомления и закономерности восстановления Биохимические основы выносливости спортсмена	7	8-9	2	1		4	7	Отчет
10	Биохимия крови и мочи. Биохимический контроль в спорте	7	10	1	1		3	5	Тест, написанное реферата
11	Промежуточная аттестация	7							зачет
	Всего по дисциплине			18	18		36	72	

Содержание дисциплины «Биохимия человека»:

Раздел 1. Введение. Предмет биохимии человека. Химический состав организма человека.

Биохимия человека как наука о веществах, входящих в состав организма, их качественном составе, количественном содержании и преобразованиях в жизненных процессах. Значение изучения биохимии человека для специалистов в области физической культуры. Значение биохимии в решении практических вопросов генной инженерии, медицины, микробиологического синтеза; перспективы развития науки.

Биохимическое единство всех форм жизни на Земле. Основные принципы молекулярной логики живых клеток. Уровни структурной организации химических соединений живых организмов. Химический состав организма человека. Макро-, микро-, ультрамикрорэлементы. Биоорганические макромолекулы: белки, углеводы, жиры, нуклеиновые кислоты.

Водно-минеральный обмен. Роль воды в организме человека. Состояние воды в тканях. Экзогенная и эндогенная вода. Пути выведения воды из организма. Водный баланс. Минеральные вещества: содержание и роль в организме. Биохимические механизмы регуляции водно-минерального обмена.

Раздел 2. Белки, уровни структурной организации белков. Ферменты. Ферментативный катализ.

Аминокислоты и пептиды. Структура аминокислот, входящих в состав белков. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Ионные свойства

аминокислот и пептидов, функции в процессах промежуточного обмена веществ.

Белки. Отличительные особенности белков, значение в построении живой материи и участие в процессах жизнедеятельности. Классификация белков по степени сложности (протеины, протеиды), выполняемым биологическим функциям, форме молекул и физическим свойствам. Биологическая активность белка. Четыре уровня структурной организации белковой молекулы. Вторичная структура белковой молекулы. Три типа структуры природных полипептидных цепей: спираль, складчатый лист, статистический клубок. Фибриллярные и глобулярные белки. Стабилизация третичной структуры белковой молекулы. Четвертичная структура и кооперативность.

Ферменты. Общая характеристика ферментов, классификация. Строение ферментов: апофермент, кофермент, кофактор. Разнообразие химической природы коферментов. Роль витаминов, нуклеотидов, металлов и других кофакторов в функционировании ферментов. Механизм и специфичность действия ферментов. Ингибирование (конкурентное, неконкурентное, необратимое) ферментов. Влияние ингибиторов на ферментативную активность.

Раздел 3. Обмен веществ и биоэнергетика, биологическое окисление

Обмен веществ и энергии – неотъемлемое свойство живого. Взаимосвязь процессов ассимиляции и диссимиляции, анаболизма и катаболизма. Обмен веществ организма (промежуточный, внешний, пластический и функциональный).

Высокоэнергетические биомолекулы. Трансформация энергии в биохимических процессах. Роль аденозинтрифосфата в метаболизме. Дыхательная цепь. Никотинамиддинуклеотиды и их роль в обмене веществ. Флавиновые ферменты дегидрогеназ. Убихинон. Цитохромы: структура, свойства. Биологическое окисление, его особенности. Перенос электронов в ходе окислительно-восстановительных реакций и биоэнергетика. Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи.

Раздел 4. Углеводы и их обмен

Строение углеводов. Функция углеводов в обмене веществ. Превращения углеводов в пищеварительном тракте, клетках. Метаболизм углеводов. Дихотомический, апотомический пути распада. Гликолиз - центральный путь катаболизма глюкозы (анаэробные, аэробные условия превращения). Гликогенолиз. Энергетическая ценность процессов распада углеводов. Общее представление о пентозном цикле превращений углеводов. Цикл трикарбоновых кислот. Биосинтез углеводов.

Раздел 5. Липиды и их обмен

Липиды, их биологическая роль. Основные представители липидов: простейшие (ацилглицериды, воски), сложные (фосфоацилглицериды, гликолипиды) производные липидов (стероиды, каротиноиды, витамины D,

Е, К). Функции липидов. Биомембраны, химический состав. Превращения липидов в отделах пищеварительного тракта. Катаболизм и анаболизм липидов (триглицеридов жирных кислот). Холестерин. Энергетический эффект окисления жиров. Ожирение – фактор риска.

Раздел 6. Нуклеиновые кислоты и их обмен. Обмен белков

Открытие нуклеиновых кислот и их роль в формировании живой материи. Классификация нуклеиновых кислот. Общая характеристика строения нуклеиновых кислот. Первичная структура. Компоненты нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Углеводные компоненты. Строение мономерных звеньев. Нуклеозиды и нуклеотиды. Циклические нуклеотиды. Нуклеозидди(три)фосфаты. Строение полинуклеотидных цепей.

Строение ДНК, структурная организация. Репликация ДНК. Точность и сложность организации репликативного процесса, биологическое значение.

Строение и функции РНК. Классификация РНК. Структура, пространственная организация и функции иРНК, рРНК, тРНК. Общая характеристика процесса транскрипции (инициация, элонгация, терминация).

Метаболизм нуклеотидов, его нарушения и связанные с этим заболевания человека. Генетический код.

Общая характеристика белкового синтеза как сложного биосинтетического процесса. Основные этапы процесса трансляции. Рибосомы – молекулярные фабрики белка. Принципы регуляции белкового синтеза. Пути распада белков и аминокислот в организме. Переаминирование, дезаминирование, декарбоксилирование аминокислот. Конечные продукты распада аминокислот. Образование и транспорт аммиака, его выведение из организма. Цикл мочевины, его энергетическая оценка.

Связь между обменом белков, углеводов и липидов.

Раздел 7. Витамины. Гормоны.

Роль витаминов в питании человека. Классификация и характеристика витаминов. Нормы потребления. Авитаминоз, гипо- и гипервитаминоз.

Гормоны. Классификация гормонов: стероидные, пептидные, производные аминокислот), структура, функции, механизм действия. Применение.

Раздел 8. Биохимия и биоэнергетика мышечной деятельности.

Типы мышц и мышечных волокон. Структура и функции мышечного волокна. Химический состав мышечной ткани. Важнейшие белки мышц: миозин, актин, тропомиозин, тропонин, миоглобин, белки-ферменты, их содержание, структурная организация и функции. Макроэргические вещества мышц, их концентрация и локализация в мышечном волокне. Нервно-мышечный синапс, его участие в передаче возбуждения. Роль ацетилхолина в передаче возбуждения с нерва на мышцу. Белые и красные мышечные

волокна, их адаптационные особенности. Молекулярное строение миофибрилл.

Количественные характеристики биоэнергетических процессов: мощности, емкости, эффективности, скорости развертывания. Роль АТФ и ее относительное постоянство содержания в мышцах — необходимое условие сократительной деятельности мышц. Пути ресинтеза АТФ (аэробный и анаэробный). Креатинфос-фокиназная реакция ресинтеза АТФ. Ресинтез АТФ в процессе гликолиза и в процессе окислительного фосфорилирования. Молочная кислота, ее роль в организме, пути ее устранения.

Динамика биохимических изменений при работе. Направленность биохимических сдвигов при мышечной работе. Последовательное использование энергетических субстратов при работе. Особенности транспорта кислорода и его депонирование в мышцах. Кислородная емкость крови. Кислородный запрос упражнения, кислородный долг и пути его погашения.

Раздел 9. Биохимические механизмы утомления и закономерности восстановления. Биохимические основы выносливости спортсмена

Виды утомления. Биохимические изменения при утомлении: истощение энергетических субстратов, нарушение баланса АТФ/АДФ, нарушение гомеостаза внутренних сред организма, угнетение ферментативной активности продуктами «рабочего» обмена, нарушение пластического обеспечения функций, изменение нервной и гормональной регуляции, изменения *pH* среды, водно-солевого обмена.

Направленность биохимических превращений в период восстановления на восполнение затраченных в период работы веществ и устранение накопленных промежуточных и конечных продуктов метаболизма. Использование жиров в качестве основного источника энергии в период восстановления.

Биохимические факторы, определяющие проявление выносливости. Биохимические и структурные изменения, определяющие увеличение мышечной массы, мышечной силы и скоростных качеств, обоснование методов тренировки. Алактатный, гликолитический и аэробный биохимические компоненты выносливости.

Кумулятивные биохимические изменения под влиянием систематической мышечной тренировки, их специфичность в зависимости от направленности тренировки. Взаимодействие срочных и отставленных эффектов тренировки как главное условие возникновения кумулятивных изменений.

Раздел 10. Биохимический контроль в спорте

Объекты исследования. Основные биохимические показатели состава крови и мочи, их изменение при мышечной деятельности. Биохимический контроль за уровнем тренированности, утомления и восстановления организма спортсмена. Контроль применения допинга в спорте.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Курс направлен на ознакомление студентов с основами биохимии человека и молекулярной биологии.

Традиционные и инновационные образовательные технологии: лекции, лекции-дискуссии, лекции-консультации, «мозговой штурм», обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем (обоснование собственных позиций, убеждение товарищей в необходимости изменить точку зрения на тот или иной вопрос, дискуссии, дебаты), разбор конкретных проблем-ситуаций, разрешение проблем (выбор единственно правильного решения вопроса, проведение причинно-следственного анализа проблемы), выполнение тестовых заданий, написание рефератов, самостоятельная работа студентов.

При объяснении нового материала и контроля понимания ранее изученного материала на лекциях и практических занятиях используются бытовые и спортивные ситуации различной направленности: ситуации-проблемы, ситуации-оценки, ситуации-иллюстрации, ситуации-упреждения, что в целом способствует увеличению заинтересованности студентов.

Для обучающихся **инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья** организуются организуются персональное сопровождение тьютерами в образовательном пространстве, которые выполняют посреднические функции с профессорско-преподавательским составом; увеличивается время на самостоятельное освоение материала. Проводятся консультации преподавателями on-line.

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

Для организации и успешного функционирования самостоятельной работы студентов (СРС) необходимы:

1. Комплексный подход к организации СРС по всем формам аудиторной работы.
2. Сочетание всех уровней (типов) СРС.
3. Обеспечение контроля за качеством выполнения (требования, консультации).
4. Формы контроля.

Текущая самостоятельная работа студентов включает в себя:

1. Составление опорных конспектов по теме, различных видов таблиц.
2. Освоение теоретического материала.
3. Работу с лекционным материалом.
4. Поиск и анализ информации по индивидуально заданной теме курса.
5. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку.
6. Подготовку к практическим занятиям.
7. Подготовку к текущему контролю, *зачету*.

Самостоятельная работа с содержанием лекционного курса и самостоятельное изучение теоретического материала идет постоянно в течение всего периода обучения.

Примерный перечень вопросов для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Биохимия человека»

1. Химический состав организмов. Характеристика основных классов химических соединений, входящих в состав живой материи.
2. Витамины. Витамины – органические кофакторы ферментов.
3. Общие понятия об обмене веществ и энергии в организме. Энергетика обмена веществ. Макроэргические соединения и макроэргические связи. Промежуточный обмен. Общие принципы организации структур, ответственных за трансформацию энергии.
4. Биологическое окисление.
5. Водный и минеральный обмен. Содержание и распределение воды в организме и клетке. Участие и минеральных веществ в формировании третичной и четвертичной структуры биополимеров. Участие минеральных соединений в обмене углеводов и липидов. Обмен минеральных веществ. Тяжелые металлы в пищевых цепях.
6. Гормоны и их роль в обмене веществ. История развития учения о гормонах. Номенклатура и классификация гормонов.
7. Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Взаимосвязь обмена нуклеиновых кислот, углеводов липидов и белков. Уровни регуляции жизненных процессов в природе.
8. Биохимия сокращение и расслабление мышц. Строение мышц. Химический состав мышечной ткани. Мышечное сокращение. Возрастные особенности биохимического состояния организма.
9. Каков биохимический состав организмов. Дать характеристику основным классам химических соединений, входящих в состав живой материи.
10. Дать характеристику углеводам. Какова их биологическая роль?
11. Написать уравнения реакций ферментативного расщепления крахмала, гликогена, лактозы, сахарозы и мальтозы. Каков механизм всасывания моносахаридов в кишечнике.
12. Составить суммарные уравнения реакций окисления глюкозы до молочной кислоты и до конечных продуктов окисления углеводов. Каков энергетический эффект аэробного окисления углеводов.
13. Охарактеризовать процессы гликолиза и гликогенолиза. Каково их значение в организме.
14. Дать общую характеристику липидам. Какова биохимическая роль липидов.
15. Какова роль белков в построении живой материи в процессах жизнедеятельности?

16. Написать структурную формулу трипептида, состоящего из следующих аминокислот: аланина, серина, фенилаланина. Написать уравнения реакции полного гидролиза полученного трипептида.

17. Каков химический состав РНК и ДНК? Какова биологическая роль нуклеиновых кислот?

18. Почему витамины являются необходимой частью пищевого рациона человека?

19. Почему недостаток в пище водорастворимых витаминов быстрее приводит к развитию авитаминозов, чем недостаток жирорастворимых витаминов?

20. Что вам известно о связи витаминов и ферментов?

21. Как изменяется потребность в витаминах при интенсивности мышечной деятельности?

22. Каково соотношение процессов ассимиляции и диссимиляции у детей, взрослых и стариков.

23. Каким образом обеспечить в организме спортсмена равновесие между приходом и расходом веществ и энергии?

24. Каким образом осуществляются процессы биологического окисления у детей, взрослых, стариков, спортсменов?

25. Почему спортсмену перед длительной спортивной нагрузкой целесообразнее принимать пищу богатую крахмалом, а не глюкозой? А в каких случаях следует принимать только глюкозу?

26. Почему длительная мышечная деятельность способствует развитию «жировой печени»? Как предотвратить этот процесс?

27. Написать уравнение химической реакции, лежащей в основе источника энергии при мышечном сокращении.

28. Почему содержание АТФ в мышце относительно постоянно? Обосновать примерами.

29. Охарактеризовать пути ресинтеза АТФ в организме. Где в организме каждый путь предоставлен? При каких физических нагрузках имеет место каждый из путей?

30. Какая зависимость существует между интенсивностью и длительностью физической работы протеканием биохимических процессов в мышцах. Привести примеры.

31. Когда уровень молочной кислоты повышается в большей степени при выполнении темповых упражнений со штангой или при медленно выполняемых жимах?

32. Дать характеристику фармацевтическим препаратам-стимуляторам нервной системы (допингами).

33. Почему после марафонского бега уровень молочной кислоты в крови на финише бывает нормальным или слегка повышенным, а избыточное потребление кислорода сохраняется до двух суток?

34. Что произошло бы, если повторные нагрузки выполнялись спортсменом в фазе неполного восстановления нормальных биохимических соотношений после предыдущих нагрузок?

35. Два спортсмена выполняют бег на длинную дистанцию. На финише определено, что у первого содержание сахара в крови составляет 120 мг%, молочной кислоты 56 мг%, жирных кислот 1,85 мкмоль/л, кетоновых тел 5,8 мг%, у второго – соответственно 84 мг%, 85 мг%, 0,95 мкмоль/л, 7,9 мг%. Можно ли сделать заключение об уровне их тренированности, если известно, что финишировали они одновременно?

36. Почему с улучшением тренированности повышение личного рекорда в беге на 100 м сопровождается большим увеличением уровня молочной кислоты в крови, чем это было на более низких уровнях тренированности?

Темы рефератов по дисциплине «Биохимия человека»:

1. Взаимосвязь и регуляция процессов обмена веществ.
2. Утомление и переутомление.
3. Охранительное торможение.
4. Допинги. Влияние допингов на организм человека.
5. Источники энергии при мышечной работе. АТФ-фазная активность миозина и её роль при сокращении мышц.
6. Актин и миозин в процессе сокращения мышц.
7. Основные принципы спортивной тренировки.
8. Биохимическая характеристика тренированного организма.
9. Биохимические факторы выносливости. Компоненты выносливости.
10. Биохимические особенности стареющего организма.
11. Биохимические особенности растущего организма.
12. Питание и спортивные нагрузки.
13. Основные принципы питания спортсменов.
14. Пути повышения работоспособности спортсменов с помощью факторов питания.
15. Биохимические особенности растущего организма
16. Биохимические особенности стареющего организма
17. Влияние возрастных особенностей организма на обмен веществ
18. Биохимические основы качеств двигательной деятельности
19. Связь между процессами обмена углеводов, липидов и белков
20. Биохимическое развитие человека
21. Биохимические изменения в организме человека при занятиях силовыми видами спорта: лыжным спортом
22. Биохимические изменения в организме человека при занятиях силовыми видами спорта: плаванием
23. Биохимические изменения в организме человека при занятиях силовыми видами спорта: греблей
24. Биохимические изменения в организме человека при занятиях силовыми видами спорта: легкой атлетикой
25. Биохимические изменения в организме человека при занятиях силовыми видами спорта: гимнастикой
26. Биохимические изменения в организме человека при занятиях силовыми видами спорта: тяжелой атлетикой

27. Биохимические изменения в организме человека при занятиях силовыми видами спорта: конькобежным спортом

28. Биохимические изменения в организме спортсмена при выполнении соревновательных нагрузок циклических видах спорта

29. Биохимия крови

30. Биохимические основы качеств двигательной деятельности (быстроты, силы, выносливости). Специфичность биохимической адаптации организма в процессе тренировки. Последовательность биохимических изменений при тренировке и растренировке.

31. Биохимические изменения при перетренировке.

32. Особенности протекания процессов обмена веществ в зависимости от условий выполнения спортивных нагрузок и отношения спортсмена к ним. Изменения обмена веществ, характерные для предстартового состояния, обмен веществ в зависимости от особенностей высшей нервной деятельности спортсмена.

33. Биохимия нервной системы.

34. Выполнение физических упражнений в условиях среднегорья, высокогорья, альпинизм.

35. Биохимические основы питания спортсменов. Что такое «сбалансированность питания».

36. Кортикальная регуляция процессов обмена веществ в условиях тренировки и соревнования.

37. Биохимические основы качеств двигательной деятельности

38. Биохимические основы спортивной тренировки

39. Молекулярные механизмы утомления

40. Ферменты и ферментативный катализ.

41. Тканевое дыхание. Свободно-радикальное окисление.

42. Цикл трикарбоновых кислот.

43. Химическое строение мышц и химизм мышечного сокращения. Субмикроскопическое строение мышечной клетки. Химическая структура мышц. Химический состав мышц сердца. Химизм мышечных сокращений.

44. Биохимические основы спортивной тренировки. Закономерности биохимической перестройки мышц под влиянием тренировки. Следовые явления, оставляемые мышечной деятельностью во внутренних органах и в нервной системе. Биохимическое обоснование принципов спортивной тренировки. Биохимическая характеристика тренированного организма.

45. Пути ресинтеза АТФ и энергетическое обеспечение мышечной деятельности в зависимости от ее характера и длительности. Пути ресинтеза АТФ в мышцах. Энергетическое обеспечение мышечной деятельности в зависимости от ее характера и длительности. Обмен белков и азотсодержащих веществ при мышечной деятельности.

46. Биохимические изменения во внутренних органах и головном мозгу при утомлении и в период отдыха.

Вопросы к зачету по дисциплине «Биохимия человека»

1. Предмет изучения биохимии человека.
2. Уровни структурной организации химических соединений живых организмов.
3. Химический состав организма человека.
4. Водно-минеральный обмен.
5. Аминокислоты и пептиды.
6. Белки. Классификация. Биологическая активность белка. Первичная и вторичная структура белка. Типы структур полипептидных цепей
7. Белки. Фибриллярные и глобулярные белки. Третичная и четвертичная структуры белка.
8. Ферменты. Классификация. Общая характеристика ферментов. Строение ферментов.
9. Коферменты и кофакторы. Разнообразие химической природы коферментов. Роль витаминов, нуклеотидов, металлов и других кофакторов в функционировании ферментов.
10. Механизм и специфичность действия ферментов. Ингибирование (конкурентное, неконкурентное, необратимое) ферментов. Влияние ингибиторов на ферментативную активность.
11. Взаимосвязь процессов ассимиляции и диссимиляции, анаболизма и катаболизма. Обмен веществ организма (промежуточный, внешний, пластический и функциональный).
12. Высокоэнергетические биомолекулы. Трансформация энергии в биохимических процессах. Роль аденозинтрифосфата в метаболизме.
13. Дыхательная цепь. Биологическое окисление, его особенности.
14. Перенос электронов в ходе окислительно-восстановительных реакций и биоэнергетика
15. Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи.
16. Функция углеводов в обмене веществ. Превращения углеводов в пищеварительном тракте, клетках.
17. Метаболизм углеводов. Дихотомический, апопомический пути распада.
18. Гликолиз (анаэробные и аэробные условия превращения).
19. Гликогенолиз. Энергетическая ценность процессов распада углеводов
20. Общее представление о пентозном цикле превращений углеводов.
21. Цикл трикарбоновых кислот.
22. Биосинтез углеводов.
23. Липиды, их биологическая роль. Основные представители липидов. Функции липидов. Биомембраны, химический состав.
24. Превращения липидов в отделах пищеварительного тракта. Катаболизм и анаболизм липидов
25. Холестерин. Энергетический эффект окисления жиров. Ожирение – фактор риска.

26. Открытие нуклеиновых кислот и их роль в формировании живой материи. Классификация нуклеиновых кислот. Общая характеристика строения нуклеиновых кислот.
27. Первичная структура нуклеиновых кислот.
28. Нуклеозиды и нуклеотиды. Нуклеозиддиди(три)фосфаты.
29. Строение ДНК, структурная организация.
30. Репликация ДНК. Точность и сложность организации репликативного процесса, биологическое значение
31. Строение и функции РНК. Классификация РНК. Структура, пространственная организация и функции иРНК, рРНК, тРНК.
32. Общая характеристика процесса транскрипции (инициация, элонгация, терминация).
33. Метаболизм нуклеотидов, его нарушения и связанные с этим заболевания человека. Генетический код.
34. Процесс трансляции. Принципы регуляции белкового синтеза.
35. Пути распада белков и аминокислот в организме.
36. Образование и транспорт аммиака, его выведение из организма. Энергетическая оценка орнитинового цикла.
37. Связь между обменом белков, углеводов и липидов.
38. Роль витаминов в питании человека. Классификация и характеристика витаминов. Авитаминоз, гипо- и гипервитаминоз.
39. Гормоны. Классификация гормонов, структура, функции, механизм действия. Применение
40. Биохимия мышц и мышечного сокращения. Химический состав мышечной ткани. Биохимические процессы, происходящие в мышце при сокращении и расслаблении.
41. Биохимические основы спортивной тренировки и характеристика тренированного организма. Закономерности биохимической перестройки мышц под влиянием тренировки.
42. Общая направленность биохимических сдвигов при работе. Мобилизация энергетических ресурсов и потребление кислорода при мышечной работе.
43. Показатели биохимических сдвигов при мышечной работе. Дыхательный коэффициент. Основные принципы спортивной тренировки и их биологическая обусловленность. Биологические принципы тренировки. Биохимическая характеристика тренированного организма.
44. Биохимические основы скоростно-силовых качеств спортсмена и его выносливости, методы их развития.
45. Характеристика двигательной деятельности. Биохимические и структурные факторы, определяющие проявление мышечной силы и скорости сокращения.
46. Биохимические факторы выносливости. Понятие об активном, гликолитическом и аэробном компонентах выносливости. Методы тренировки, способствующие развитию выносливости.

47. Возрастные особенности биохимического состояния организма. Изменение интенсивности процессов функционального и пластического обмена. Биохимические особенности растущего организма.

48. Реакция детского и юношеского организма на физические нагрузки. Биохимические особенности построения занятий физической культурой и спортом в детском и юношеском возрасте.

49. Биохимические особенности стареющего организма.

50. Биохимическое обоснование положительного влияния систематических занятий физическими упражнениями и спортом на здоровье и работоспособность человека в различные возрастные периоды.

51. Биохимические основы рационального питания спортсмена. Пластическая, энергетическая и регуляторная функции питания.

52. Основные принципы питания спортсменов. Отличие питания спортсменов от питания лиц умственного и физического труда.

53. Роль в соотношении белков, жиров и углеводов в пищевом рационе спортсменов. Потребности в витаминах и минеральных элементах.

54. Пути повышения работоспособности спортсмена с помощью факторов питания.

55. Типы мышц и мышечных волокон. Структура и функции мышечного волокна. Химический состав мышечной ткани.

56. Миозин, актин, тропомиозин, тропонин, миоглобин, белки-ферменты, их содержание, структурная организация и функции.

57. Макроэргические вещества мышц, их концентрация и локализация в мышечном волокне. Нервно-мышечный синапс, его участие в передаче возбуждения. Роль ацетилхолина.

58. Белые и красные мышечные волокна, их адаптационные особенности. Молекулярное строение миофибрилл

59. Количественные характеристики биоэнергетических процесса: мощности, емкости, эффективности, скорости развертывания. Молочная кислота, ее роль в организме, пути ее устранения.

60. Роль и пути ресинтеза АТФ

61. Динамика биохимических изменений при работе. Последовательное использование энергетических субстратов при работе.

62. Особенности транспорта кислорода и его депонирование в мышцах. Кислородная емкость крови. Кислородный запрос упражнения, кислородный долг и пути его погашения

63. Виды утомления. Биохимические изменения при утомлении

64. Направленность биохимических превращений в период восстановления. Использование жиров в качестве основного источника энергии в период восстановления

65. Кумулятивные биохимические изменения под влиянием систематической мышечной тренировки, их специфичность в зависимости от направленности тренировки

66. Взаимодействие срочных и отставленных эффектов тренировки как главное условие возникновения кумулятивных изменений

67. Объекты исследования биохимического контроля. Основные биохимические показатели состава крови и мочи, их изменение при мышечной деятельности

68. Биохимический контроль за уровнем тренированности, утомления и восстановления организма спортсмена. Контроль применения допинга в спорте.

Система текущего контроля самостоятельной работы студентов включает:

- оформление лабораторных работ;
 - устный групповой и индивидуальный отчеты;
 - оценку личностных качеств студента (аккуратность, работа у доски, исполнительность, инициативность);
 - контрольные работы;
 - оформление реферата по выбранной теме;
- Форма промежуточной аттестации - *зачет*.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1. 1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
7	25	25	0	20	0	0	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

7 семестр

Лекции

Посещаемость – от 0 до 25 баллов

Лабораторные занятия

Посещаемость, активность, опрос – от 0 до 25 баллов

Практические занятия

Не предусмотрены

Самостоятельная работа

Написание реферата – от 0 до 20 баллов

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены

Промежуточная аттестация

Зачет – от 0 до 30 баллов

При проведении промежуточной аттестации:

ответ на «зачтено» оценивается от 16 до 30 баллов;

ответ на «не зачтено» оценивается от 0 до 15 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 7 семестр по дисциплине «Биохимия человека» составляет **100** баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Биохимия человека» в оценку (зачет)

50 баллов и более	и	«зачтено»
меньше 50 баллов		«не зачтено»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) литература:

1. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: изд-во «Дрофа». 2006. 640 с.
2. Проскурина И.К. Биохимия. М.: Изд. центр «Академия». 2012. 335 с.
3. Ю. Б. Филиппович. Биохимические основы жизнедеятельности человека М.: «ВЛАДОС». 2005. 404 с.
4. Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков. Биоорганическая химия М.: изд-во «Дрофа». 2005. 542с.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Microsoft Word 2010
2. Microsoft Excel 2010
3. ChemBioOffice Ultra 2008
4. ISIS Draw 2.4.
5. biochemistry.ru
6. biochem.nm.ru
7. biokhimiya.ru
8. http://www.fptl.ru/Chem_block.html – различные учебно-методические материалы по химии и биохимии.

8. http://www.fptl.ru/Chem_block.html – различные учебно-методические материалы по химии и биохимии.

9. Материально-техническое обеспечение интегрированной дисциплины

1. Лекционные аудитории
2. Учебные лаборатории
3. Лабораторная посуда
4. Химические реактивы
5. Учебная и учебно-методическая литература.
4. Таблицы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки 49.03.01 Физическая культура, профиль подготовки Физкультурно-оздоровительные технологии.

Автор

доцент

кафедры органической и

биоорганической химии

Института химии СГУ, к.х.н.

Василькова Н.О.

Программа одобрена на заседании кафедры органической и биоорганической химии Института химии СГУ от 05.11.2021 года, протокол №5.