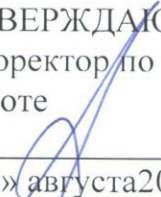


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический
Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе

И.О. Петрищев
«30» августа 2017 г.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Программа учебной дисциплины вариативной части
для направления подготовки
06.03.01 Биология
направленность (профиль) образовательной программы
Биолого-медицинская безопасность
(очная форма обучения)

Составитель: Романов А.В., к.б.н,
доцент кафедры биологии и химии

Рассмотрено и утверждено на заседании ученого совета естественно-
географического факультета, протокол от «26» июня 2017 г. № 10

Ульяновск, 2017

1. Наименование дисциплины

Дисциплина «Биологическая химия» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность (профиль) образовательной программы Биолого-медицинская безопасность (очная форма обучения)

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины «Биологическая химия»: формирование специализированных систематизированных знаний в области биологической химии и дать бакалаврам теоретические, методологические и практические знания, формирующие современную основу для освоения профилирующих учебных дисциплин и обеспечивающих необходимый уровень подготовки будущих учителей для преподавания в школе курса физической культуры.

Этап формирования Компетенции	теоретический	модельный	практически й
	знает	умеет	владеет
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	ОР-1 определение, сущность, основные характеристики, виды и этапы осуществления самообразования как разновидности человеческой деятельности; определение, сущность, основные свойства самоорганизации как характеристики человека, возможности её формирования, развития и преобразования в зависимости от биологических и социальных условий жизнедеятельности	ОР- 2 выявлять основные признаки и направления осуществления личностного и профессионального самообразования; проектировать линейный (стандартный) самообразовательный маршрут; составлять перспективный жизненный план в профессиональной деятельности (профессиональная карьера) на ближайшую и дальнюю перспективу.	ОР-3 средствами осуществления личностного и профессионального самообразования; методами проектирования разветвленных вариативных самообразовательных маршрутов; методами и средствами проектирования профессиональной карьеры с учетом внешних и внутренних (по

			отношению к человеку) условий жизнедеятельности.
способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5)	ОР-4 базовые основы учения о клеточной организации биологических объектов; сущность механизмов биофизических и биохимических процессов, протекающих на клеточных мембранах.	ОР-5 находить причинно-следственные связи между структурными и функциональными особенностями биологических систем на клеточном и субклеточном уровне; использовать аппаратуру для физико-химического анализа	ОР-6 основными методами экспериментальных исследований биофизических и биохимических явлений, а также процессов, проходящих на молекулярном и клеточном уровне.
готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-3)	ОР-7 основные понятия и профессиональную терминологию биологии и экологии; основные законы и теории биологии; имеет представление об уровнях регуляции гомеостаза живых систем.	ОР-8 применять на практике методы биохимических исследований; использовать методы обработки, анализа полученной информации.	ОР-9 навыками оценки состояния биологических объектов; навыками использования на производстве базовых общепрофессиональных знаний и методов современной биохимии; методами анализа и синтеза полученной информации

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

№ п/п	Наименование раздела и тем			
		Лекции	Лабор. работы	Самост. работа
1.	Тема 1. Предмет и задачи биохимии. Химический состав живого организма. Реакционные среды живого организма.	1	1	3
2.	Тема 2. Углеводы. Строение, свойства, биологическая роль.	2	2	2
3.	Тема 3. Липиды. Строение, свойства, биологическая роль.	2	2	2
4.	Тема 4. Белки. Строение, свойства, биологическая роль.	2	2	2
5.	Тема 5. Нуклеиновые кислоты. Строение, свойства, биологическая роль.	2	2	2
6.	Тема 6. Ферменты.	2	2	2
7.	Тема 7. Витамины. Гормоны.	2	2	2
8.	Тема 8. Обмен углеводов. Обмен липидов	1	3	3
9.	Тема 9. Обмен белков. Особенности обмена белков и других азотсодержащих органических веществ.	1	3	3
10.	Тема 10. Перекисное окисление липидов. Свободнорадикальные реакции.	1	3	3
11.	Тема 11. Биологическое окисление: гликолиз; аэробный путь.	1	3	3
12.	Тема 12. Адаптационные процессы взаимодействия живых организмов с химическими факторами внешней среды. Основы ксенобиологии.	1	3	3
13.	Тема 13. Фотосинтез	-	2	3
ИТ ОГ О	18	30	33	
Экз аме н			27	

Дисциплина «Биологическая химия» относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла дисциплин и изучается в 3 семестре. Для освоения курса бакалавры используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения учебных курсов «Общая и неорганическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Органическая химия», - ОК-7 с последующем развитием данной компетенции в курсах «Микробиология и вирусология», «Физиология растений», «Генетика с основами селекции», «Основы биотехнологии», «Аналитическая химия», «Физико-химические методы анализа», «Биохимические методы анализа», «Фитопатология», «Микология», «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков».

ОПК -5развитие данной компетенции в курсах «Цитология», «Молекулярная биология», «Биохимические методы анализа».

ПК-3 развитие данной компетенции в курсе «Микология».

- 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:**

Номер семестра	Учебные занятия					Форма итоговой аттестации (кол-во часов)
	Всего		Лекции, час	Лабораторные занятия, час	Самостоятельная работа, час	
	Трудоемкость					
	Зач. ед.					
3	3	108	18	30	33	Экзамен
Итого:	3	108	18	30	33	27

- 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

5.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий, оформленных в виде таблицы:

5.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Тема 1

Предмет и задачи биохимии. Химический состав живого организма. Реакционные среды живого организма. Предмет и задачи биохимии для теории и практики экологии.

Химический состав живого организма. Реакционные среды живого организма. Краткая история биохимии. Разделы биохимии: статическая, динамическая, функциональная.

Химический состав живых организмов. 4 типа биоорганических молекул: белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты. Их роль в организме. Методы биохимических исследований.

Классификация организмов по источникам углерода и энергии. Уровни структурной организации живого. Биохимическое единство всех форм жизни. Основные этапы развития биохимии. Методологические подходы и уровни биохимических исследований.

Тема 2

Углеводы. Строение, свойства, биологическая роль. Углеводы. Классификация, строение, свойства, биологическая роль. Простые и сложные углеводы. Строение и свойства моносахаридов. Источники углеводов. Гликоген. Состав, свойства, функции. Клетчатка.

Тема 3

Липиды. Строение, свойства, биологическая роль. Липиды. Классификация, строение, свойства, биологическая роль. Высшие жирные кислоты. Влияние высших жирных кислот на свойства липидов. Насыщенность жира. Физико-химические свойства жиров. Сложные липиды. Стероиды. Холестерин. Биологическая необходимость жиров. Перекисное окисление липидов. Значение для биологических систем.

Тема 4

Белки. Строение, свойства, биологическая роль. Белки как важнейший компонент живых организмов. Содержание и распространение белков в клетках и тканях организма. Элементарный химический состав, молекулярная масса белков. Уровни структурной организации белков. Первичная структура белков. Значение аминокислотной последовательности для биологической функции белка, последующих уровней её структурной организации. Понятие о молекулярной патологии. Вторичная структура белка, её основные типы: α -спираль, β -структура. Водородные связи, механизм их образования в процессе формирования вторичной структуры белков. Третичная структура белка, типы связей, её стабилизирующие, роль в биологической функции белка. Активный центр белков и его специфическое взаимодействие с лигандом как основа биологических функций всех белков. Комплементарность взаимодействующих молекул как основа специфичности при связывании белка с лигандом. Обратимость связывания. Концепция "расплавленной" глобулы. Глобулярные и фибриллярные белки. Понятие о сверхвторичной и доменной структурах. Четвертичная структура, кооперативность функционирования протомеров. Связи, стабилизирующие четвертичную структуру белка. Физико-химические свойства белков. Амфотерность, денатурация и ренатурация белков, коллоидно-осмотические свойства. Методы разделения белков: фракционирование солями и органическими растворителями, хроматография, электрофорез, гель-фильтрация, ультрацентрифугирование. Методы очистки белков от низкомолекулярных примесей: диализ, гель-хроматография, кристаллизация, ультрафильтрация. Биологическая функция белков. Полифункциональность белков. Примеры белков, выполняющих разные функции. Связь между структурой и функцией. Полиморфизм белков. Классификация белков. Простые и сложные белки (белок-небелковые комплексы), Основные группы сложных белков: гликопротеины, нуклеопротеины, липопротеины, фосфопротеины, металлопротеины, гемопротеины. Структура их простетических небелковых групп. Гемоглобин и миоглобин, их биологические функции. Классификация белков по их биологическим функциям: ферменты, белки рецепторы, транспортные белки, антитела, белковые гормоны, сократительные белки, структурные белки и т.д. Классификация белков

на семейства (сериновые протеазы, иммуноглобулины). Новые классы белков: шапероны и прионы.

Тема 5

Нуклеиновые кислоты. Строение, свойства, биологическая роль. Химия нуклеиновых кислот. История открытия и изучения строения, структуры нуклеиновых кислот. Нуклеотиды - структурные мономеры полинуклеотидов. Нуклеозид-5-трифосфаты, циклические нуклеотиды, их функции. Строение и уровни организации нуклеиновых кислот. Первичная структура ДНК и РНК. Вторичная и третичная структуры нуклеиновых кислот. Вторичная структура ДНК, ее характеристика. Типы связей, стабилизирующих двойную спираль ДНК, комплементарность оснований. Денатурация и ренатурация ДНК. Третичная структура ДНК. Структурная организация ДНК в хроматине. Вторичная и третичная структуры РНК, ее функциональные виды (м-РНК, т-РНК, р-РНК).

Нуклеиновые кислоты, их роль в переносе генетической информации. Хранение, воспроизведение и передача генетической информации. Роль ДНК в этих процессах. Репликация, ее механизм и биологическое значение. Идентичность ДНК разных клеток многоклеточного организма.

Биосинтез РНК (транскрипция). Механизм, биологическая роль, особенности процесса транскрипции у эукариот. Посттранскрипционная модификация пре-м-РНК. Рибозимы - новый тип биокатализаторов.

Биосинтез белка (трансляция). Общая последовательность стадий белкового синтеза. Необходимые компоненты трансляции. Биологический код и его свойства. Роль т-РНК в синтезе белков. Образование аминоацил-т-РНК. Кодон-антикодонное взаимодействие. Роль м-РНК в биосинтезе белков. Строение и функциональный цикл рибосом. Посттрансляционная модификация белков.

Регуляция биосинтеза белков. Адаптивная регуляция экспрессии генов у про- и эукариот. Теория оперона. Функционирование оперонов, регулируемых по механизму индукции и репрессии. Роль энхансеров (усилителей) и сайленсеров (тушителей), амплификации (увеличение копий) и перестройки генов, процессинга, транспорта из ядра в цитоплазму и изменение стабильности м-РНК в регуляции синтеза белков у эукариот - основа онтогенеза и специализации органов и тканей многоклеточного организма. Изменение белкового состава клеток при дифференцировке. Нематричный синтез пептидов, его значение. Молекулярные механизмы генетической изменчивости. Повреждения и репарация ДНК. Характеристика ферментов ДНК-репарирующего комплекса. Мутации, их виды, частота, зависимость от условий среды. Генотипическая гетерогенность - причина полиморфизма белков в популяции

человека. Ксенобиотики как мутагены. Молекулярная патология. Понятие о ферментных и неферментных протеинопатиях.

Тема 6

Ферменты. Ферменты-биологические катализаторы. Состав и свойства ферментов. Классификация. Механизм действия ферментов. Ферментативные нарушения.

Структурная организация и свойства ферментов. История становления и развития энзимологии. Сходство и различие ферментативного и неферментного катализа. Специфичность действия ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Кофакторы ферментов: ионы металлов и коферменты. Ингибиторы ферментов: обратимые и необратимые, конкурентные. Механизм конкурентного, неконкурентного и бесконкурентного ингибирования ферментов. Ксенобиотики (загрязнение) и металлы как ингибиторы ферментов.

Ферментативная кинетика. Зависимость скорости реакции от количества фермента и субстрата, температуры, pH. Уравнение скорости ферментативной реакции, константа Михаэлиса (K_m), ее определение.

Механизм действия ферментов. Значение образования фермент-субстратных комплексов в механизме ферментативного катализа. Стадии ферментативного катализа: сближение и ориентация; напряжение и деформация (индуцированное соответствие); общий кислотно-основной катализ; ковалентный катализ.

Регуляция биокатализа. Генетический и эпигенетический пути. Уровни регуляции активности ферментов. Аллостерические ферменты, механизм их регуляторного действия. Кинетические параметры. Положительная и отрицательная кооперация в работе ферментов. Химическая ковалентная обратимая модификация ферментов (фосфорилирование-дефосфорилирование). Компартаментализация ферментов. Ограниченный протеолиз. Ассоциация-диссоциация ферментов. Изоферменты и множественные молекулярные формы ферментов.

Адаптация ферментов к метаболическим функциям. Транскрипция, трансляция, стабилизация. Конститутивные и индуцибельные ферменты.

Роль модуляторов в регуляции активности ферментов на примере фосфофруктокиназы. Тонкие и грубые механизмы регуляции активности ферментов. Ключевые ферменты метаболизма и их регуляция внеклеточными сигналами.

Тема 7

Витамины. Гормоны. Витамины, их роль в регуляции биохимических процессов, участие в образовании простетических групп ферментов. Классификация витаминов. Жирорастворимые витамины, их строение, функции, пищевые источники, суточная

потребность. Представители: А, D, E, К, ретинол, кальциферол. Водорастворимые витамины, их строение, функции, пищевые источники, суточная потребность. Представители: В₁ (тиамин), В₂ (рибофлавин), В₃ (пантотеновая кислота), В₆ (пиридоксин), РР (никотиновая кислота), Р (рутин). Взаимообусловленность действия витаминов С и Р. Коферментная функция витаминов. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Гормоны. Общее представление о гормонах как регуляторах биохимических процессов, образующихся в железах внутренней секреции. Химическая природа гормонов. Гормоны-белки, стероидные гормоны. Функции важнейших гормонов в организме. Влияние гормонов на биохимические процессы: на изменение активности ферментов, регуляцию белкового синтеза, на проницаемость клеточных мембран. Биохимическая сущность антагонизма и синергизма действия гормонов. Гормоны. Классификация гормонов. Иерархия гормональной регуляции. Гормоны гипоталамуса. Рилизингфакторы (либерины и статины), их регуляторные функции. Гипофиз, тропные гормоны, их значение в регуляции функций периферических желёз. Нейрогормоны – окситоцин, вазопрессин, их биологическое действие. Молекулярные механизмы регуляции обмена веществ и функции белково-пептидных и стероидных гормонов. Синтез и секреция гормонов. Механизмы регуляции, обеспечиваемые отдельными гормонами или их группами. Строение, биосинтез и регуляция секреции инсулина, глюкагона, адреналина. Молекулярный механизм действия и роль этих гормонов в регуляции обмена углеводов, липидов, аминокислот. Регуляция водно-солевого обмена. Строение и функции альдостерона и вазопрессина. Система ренин-ангиотензин-альдостерон. Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфора (паратгормон, кальцитонин, кальцитриол). Строение, биосинтез, механизм действия кальцитриола. Гормоны коры надпочечников – глюкокортикоиды и минералокортикоиды (кортизол, кортикостерон, альдостерон), строение, влияние на обмен веществ. Гормоны половых желёз. Андрогены, эстрогены, их биологическая роль. Тироксин. Строение, биосинтез. Молекулярный механизм действия тироксина. Важнейшие представители гормоноидов. Простагландины, их биологическая роль.

Тема 8

Обмен углеводов. Обмен липидов Основные углеводы, входящие в состав животных и растительных организмов. Биологические функции углеводов. Основные углеводы пищи, их переваривание в желудочно-кишечном тракте. Моносахариды - конечные продукты переваривания олиго - и полисахаридов, механизм их транспорта через клеточные мембраны. Пути превращения углеводов в тканях организма. Ключевая роль глюкозо-6-фосфата в метаболизме углеводов. Основные пути катаболизма глюкозы. Анаэробный и аэробный

гликолиз. Аэробное окисление глюкозы как основной путь катаболизма глюкозы у аэробных организмов, последовательность этапов, энергетический баланс, биологические функции и регуляция. Анаэробный гликолиз – центральный путь катаболизма глюкозы, последовательность реакций, регуляция. Переключение анаэробного пути распада углеводов на аэробный. Адаптивные перестройки на участках гликолиза. Роль глицератфосфатдегидрогеназы. Регуляция на уровне фосфоглицератов, фосфоенолпирувата и пирувата. Пентозофосфатный путь. Окислительный и неокислительный этапы этого пути, последовательность реакций, характеристика ферментов. Взаимосвязь пентозофосфатного пути с гликолизом, его биологические функции, распространение в организме. Анаболизм углеводов. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из аминокислот, глицерина и молочной кислоты. Обходные реакции необратимых стадий гликолиза. Биологическая роль и регуляция глюконеогенеза. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори). Обмен гликогена. Структура и свойства гликогена, роль как резервного полисахарида, Распад гликогена - гликогенолиз, его связь с гликолизом. Синтез гликогена. Взаимоотношения между ферментами синтеза и распада гликогена, механизм их регуляции. Роль адреналина и глюкагона в регуляции резервирования и мобилизации гликогена. Гликогенозы и агликогенозы. Роль различных путей обмена углеводов в регуляции уровня глюкозы в крови. Важнейшие липиды животного и растительного происхождения, их структура, свойства, биологическая роль. Эссенциальные жирные кислоты: ω -3 и ω -6 кислоты как предшественники синтеза эйкозаноидов. Незаменимые факторы питания липидной природы. Резервные липиды, липиды мембран, транспортные липопротеины крови,

Катаболизм липидов. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Желчные кислоты, их структура и биологическая роль в переваривание липидов. Панкреатическая и кишечная липаза, специфичность действия, активация. Нарушение переваривания и всасывания. Ресинтез липидов в кишечной стенке, транспорт ресинтезированных липидов, образование хиломикронов и липопротеинов очень низкой плотности (ЛОНП). Липопротеинлипаза, её роль. Внутриклеточный метаболизм липидов. Тканевой липолиз, окисление глицерина и жирных кислот. Энергетика и регуляция β -окисление жирных кислот, локализация этого процесса в матриксе митохондрий. Транспорт ацильной группы в митохондрии, окисление ненасыщенных жирных кислот. Биосинтез и использование кетонных тел в качестве источников энергии. Катаболизм фосфолипидов. Анаболизм липидов. Биосинтез жирных кислот. Роль малонил-SКоА. Последовательность реакций синтеза жирных кислот при участии пальмитатсинтетазы, регуляция этого процесса. Представление о путях образования продуктов с более длинной углеродной цепью, ненасыщенных жирных кислот. Биосинтез ацилглицеринов и глицерофосфолипидов.

Фосфатидная кислота как общий предшественник в синтезе этих групп липидов. Регуляция обмена липидов. Физиологическая роль резервирования и мобилизации жиров в жировой ткани. Гормональная регуляция активности липазы. Нарушение этих процессов при ожирении. Обмен стероидов. Холестерин, его структура, роль как предшественника других биологически важных стероидов. Биосинтез холестерина. Ацетил-SКоА как структурный предшественник холестерина. Включение холестерина в печени в ЛОНП, транспорт кровью. Превращение холестерина в желчные кислоты, их выведение из организма. Метаболизм арахидоновой кислоты и эйкозаноидов.

Тема 9

Обмен белков. Особенности обмена белков и других азотсодержащих Ферментативный гидролиз белков в желудочно-кишечном тракте. Характеристика основных протеолитических ферментов. Проферменты протеиназ и механизмы их активации; субстратная специфичность протеиназ; экзо- и эндопептидазы. Аминокислоты – конечные продукты переваривания белков, механизм их транспорта через мембраны. Фонд свободных аминокислот, источники его образования и использования в клетках. Гниение белка в кишечнике, продукты гниения и их токсичность. Обезвреживание в печени продуктов гниения аминокислот, поступающих из кишечника. Роль тканевых протеиназ в обмене белков и аминокислот. Катаболизм аминокислот. Общие пути катаболизма аминокислот (по α -амино- и α -карбоксильной группам), специфические превращения по радикалу.

Дезаминирование аминокислот. Типы дезаминирования. Окислительное дезаминирование, его роль, оксидазы L- и D-аминокислот, глутаматдегидрогеназа. Трансаминирование: аминотрансфераза, роль пиридоксальфосфата (метаболически активная форма витамина В₆). Химизм реакций и биологическая роль трансаминирования. Непрямое дезаминирование аминокислот. Коллекторная функция глутамата в метаболическом потоке азота аминокислот; глутамат – главный переносчик аминокислот. Токсичность аммиака. Основные пути нейтрализации аммиака: восстановительное аминирование α -кетоглутарата, синтез глутамина и аспарагина, образование мочевины. Биосинтез мочевины как основной путь нейтрализации аммиака, его химизм и регуляция. Глутамин как донор аминокислотной группы при синтезе ряда соединений. Декарбоксилирование аминокислот. Образование биогенных аминов (гистамин, катехоламины, таурин, серотонин, ГАМК). Роль биогенных аминов в организме. Трансметилирование. Метионин и S-аденозилметионин. Синтез креатина, адреналина, фосфатидилхолинов, метилирование ДНК, представление о метилировании ксенобиотиков. Тетрагидрофолиевая кислота, синтез и использование одноуглеродных групп. Обмен фенилаланина и тирозина.

Тема 10

Перекисное окисление липидов. Свободно радикальные реакции. Свободно-радикальное окисление, биологические функции. Активные формы кислорода и азота, их физиологическая роль. Токсичность кислорода. Защита от оксидативного стресса. Детоксикация супероксид-анион-радикала и перекиси водорода, функции супероксиддисмутазы, каталазы и пероксидазы. Роль радикальных форм кислорода в регуляции перекисного окисления ненасыщенных липидов в биомембранах. Регуляторы перекисного окисления липидов - прооксиданты и антиоксиданты. Роль оксидативного стресса в развитии мутаций и канцерогенеза.

Тема 11

Биологическое окисление: гликолиз; аэробный путь. Понятие о метаболизме и его функциях. Катаболические, анаболические и амфиболические пути в обмене веществ, их значение и взаимосвязь. Энергетические циклы в живой природе.

Введение в энергетику биохимических реакций. Обратимые и необратимые, экзергонические и эндергонические реакции.

Понятие о высокоэнергетических и низкоэнергетических биологических соединениях. АТФ как важнейший аккумулятор и источник энергии.

Роль АТФ в метаболизме и функции клетки. Биологическое окисление и окислительное фосфорилирование. Биологическое окисление, его характеристика и роль как основного энергопроизводящего пути гетеротрофных организмов. История развития учения о биологическом окислении. Современная теория биологического окисления. Структура митохондрий. Механизм окисления субстратов ферментами митохондрий. Структурная организация ферментов дыхательной цепи во внутренней мембране митохондрий. Величина редокс-потенциалов переносчиков электронов и каскадные изменения свободной энергии при переносе электронов по дыхательной цепи. Окислительное фосфорилирование, коэффициент P/O. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования. Гипотезы сопряжения: химическая, конформационная, хемиосмотическая. Характеристика хемиосмотической или протондвижущей гипотезы окислительного фосфорилирования. Дыхательный контроль как основной механизм регуляции сопряжения окисления и фосфорилирования. Ингибиторы тканевого дыхания и фосфорилирования. Разобщение окисления и фосфорилирования. Окисление пирувата и цикл лимонной кислоты как общие пути катаболизма углеводов, липидов, аминокислот. Механизм окислительного декарбоксилирования пирувата полиферментным пируватдегидрогеназным комплексом. Структура этого комплекса, основные стадии превращения пирувата в ацетил-SКоА. Цикл

лимонной кислоты: последовательность реакций, характеристика ферментов, его роль как генератора водорода для дыхательной цепи ферментов митохондрий. Аллостерические механизмы регуляции цикла лимонной кислоты. Анаболические функции этого процесса. Ингибиторы ферментов цикла лимонной кислоты. Регулируемые компоненты митохондриального метаболизма. Субстратное фосфорилирование. Понятие о субстратном фосфорилировании, его механизм и роль в биоэнергетике аэробных и анаэробных организмов.

Тема 12

Адаптационные процессы взаимодействия живых организмов с химическими факторами внешней среды. Основы ксенобиологии. Окружающая среда как источник многочисленных веществ, чужеродных организму человека. Чужеродные соединения (ксенобиотики). Разнообразие содержания их в пище, медикаментах, в продуктах химического производства и других сферах жизнедеятельности человека. Неорганические и органические ксенобиотики природного и синтетического происхождения. Канцерогены, как ксенобиотики и их классификация. Метаболизм чужеродных веществ в организме. Основные закономерности метаболизма ксенобиотиков. Локализация метаболических превращений в организме. Основные типы реакций I и II фазы метаболизма ксенобиотиков. Детоксикация как функция химической защиты. Усиление токсичности (токсификация) как негативное проявление действия ксенобиотиков. Структура и функция микросомной монооксигеназной системы (МОС). Активация кислорода как универсальный механизм действия МОС. Микросомальная цепь переноса электронов. Основные реакции, осуществляемые цитохромом P450. Современные представления о строении цитохрома P450. Индукция ферментов МОС. Молекулярные механизмы активации генов P450 и других ферментов, метаболизирующих ксенобиотики. Индукция ферментов МОС как биохимический параметр для биомониторинга загрязнения окружающей среды. Индукция ферментов детоксикации химическими компонентами загрязнения окружающей среды. Влияние факторов окружающей среды на ферментные системы человека. Ферменты 2-ой фазы метаболизма ксенобиотиков. Ферменты 2-ой фазы метаболизма ксенобиотиков. Глюкуронидация как один из основных механизмов конъюгации ксенобиотиков и эндогенных соединений. Роль трансфераз в процессах детоксикации. Реакции ацетилирования. Лекарства как чужеродные для человека соединения. Метаболизм лекарств множественными формами цитохрома P450. Основные фармакокинетические параметры при исследовании метаболизма лекарств. Лекарства-маркеры. Генетический полиморфизм в метаболизме лекарств, связь с патологиями человека. Биохимические основы индивидуальной variability метаболизма лекарств.

Метаболизм пестицидов и других промышленных химикатов. Пестициды и инсектициды. Пищевые токсиканты. Биологические эффекты и последствия. Современные представления о механизмах химического канцерогенеза. Ферменты микросомальной монооксигеназной системы в активации проканцерогенов. Роль продуктов в возникновении мутаций. Мутации и рак. Причины селективности химических канцерогенов. Радиорезистентность при оптимальном сочетании дозы облучения и антиоксиданта. Радиопротективное действие тиолов, фенолов и биогенных аминов. Разнообразие применяемых антиоксидантов и снижение риска приобретения соединениями канцерогенных свойств после окисления в метаболически активированные в свободнорадикальные формы. Различие механизмов противоканцерогенного действия наиболее распространенных антиоксидантов (каротиноиды, токоферолы, аскорбиновая кислота). Канцерогены в пище как результат антропогенного загрязнения среды и технологий приготовления пищи. Биохимические маркеры онкогенеза.

Тема 13

Фотосинтез Фотосинтез и характеристика фотосинтезирующих структур. Стадии фотосинтеза. Реакция и механизм световой стадии фотосинтеза; фотовосстановление, фотоокисление, фотофосфорилирование. Фотосистемы 1 и 2, их составные компоненты и функция. Электрон-транспортные цепи, образование протонного потенциала и механизм фотофосфорилирования. Общая характеристика реакций темновой стадии фотосинтеза. Синтез углеводов из CO₂ в цикле Кальвина. Особенности процессов фотосинтеза у различных экологических групп.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, которая включает два варианта, в каждом из которых 32 задания.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным докладам (мини-выступлениям);
- подготовка к защите реферата;
- подготовки к защите индивидуальных лабораторных работ.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Пример тестового задания по 12 вопросам

Критерии оценивания: за каждый правильный ответ - 0,5 балла.

Предмет и задачи биохимии. Химический состав живого организма. Реакционные среды живого организма.

1. По процентному содержанию в клетке химические элементы делятся на:
 - A. макро-, микро - и ультрамикроэлементы.
 - B. эссенциальные, макро-, микроэлементы
 - C. эссенциальные, микро - и ультрамикроэлементы

2. Макроэлементы составляют в сумме порядка всех элементов клетки
 - A. 98%
 - B. 90%
 - C. 80%
 - D. 20%

5. К микроэлементам относят ...
- A. 8 элементов
 - B. элементы с содержанием от 10^{-2} до $10^{-7}\%$ от массы органа
 - C. элементы содержание которых в клетке составляет менее 2-3 %.
 - D. содержание менее 0,001 %
 - E. суточная доза потребления которых для человека составляет менее 200 мг
- А. Макроэлементами являются
- B. магний (Mg), натрий (Na), кальций (Ca), железо (Fe), калий (K), сера (S), фосфор (P), хлор (Cl).
 - C. магний (Mg), натрий (Na), кальций (Ca), железо (Fe), калий (K), йод (I), фосфор (P), хлор (Cl).
 - D. Медь (Cu), натрий (Na), кальций (Ca), железо (Fe), калий (K), сера (S), фосфор (P), хлор (Cl).
6. К группе ультрамикроэлементов относят
- A. цинк, медь, йод, фтор, марганец, кобальт, кремний и другие элементы, содержащиеся в клетке в исключительно малых количествах (суммарное содержание порядка 0,1%).
 - B. Йод, кадмий, ртуть
 - C. Свинец, йод, теллур, медь, марганец
7. Медь является составной частью ферментов
- A. занятых в процессах тканевого дыхания
 - B. гидролаз
 - C. пищеварения
8. Цинк содержится в гормоне поджелудочной железы
- A. инсулине
 - B. пепсине
 - C. гастрипсине
9. Кобальт входит в состав витамина
- A. B15
 - B. B3
 - C. B2
 - D. B2
 - E. B12, регулирующего кроветворную функцию.
10. Железо является компонентом
- A. глобина
 - B. витаминов
 - C. гормонов
 - D. гемоглобина,

Примерный перечень тем рефератов.

1. Строение биологических полимеров.
2. Биологическое окисление.

3. Перекисное окисление липидов.
4. Обмен белков.
5. Химическая трансформация ксенобиотиков
6. Актуальные вопросы изучения фотосинтеза
7. Проблемы допинга в спорте
8. Применение БАД в спорте
9. Биоэнергетика клетки
10. Биосинтез высших жирных кислот. Современные представления о
11. строении и механизме действия синтетазы высших жирных кислот.
12. Методы выделения и фракционирования белков
13. Классификация и характеристика белков
14. Иммуноглобулины. Их строение и функция. Моноклональные антитела.
15. Использование антител в молекулярной биологии и энзимологии
16. Классификация минеральных элементов живой клетки.
17. Характеристики буферных систем животной клетки.
18. Значение микро и ультрамикроэлементов в жизнедеятельности живого организма.
19. Особенности минерального обмена человека в зависимости от пола и возраста.
20. Особенности биологической химии как науки.
21. Ферменты в биотехнологии.
22. Строение биологических полимеров.
23. Биологическое окисление.
24. Перекисное окисление липидов.
25. Обмен белков.
26. Химическая трансформация ксенобиотиков
27. Актуальные вопросы изучения фотосинтеза
28. Новые данные в изучении строения, функций нуклеиновых кислот

Пример контрольной работы.

Вариант №1

1. Световые реакции фотосинтеза.
2. Построить пептид, содержащий гистидин, пролин, серин. Указать пептидные связи.
3. Показать образование заряда на молекуле пептида образованного из глицина и аланина в кислой среде. Дать определение изоэлектрической точке.
4. Пути и механизмы образования энергии в цикле Кребса.
5. Механизм переваривания липидов.

Вариант №2

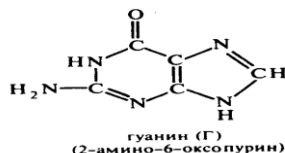
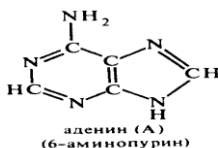
1. Механизм переваривания углеводов.
2. Химическое строение нуклеиновых кислот.
3. Предельные жирные кислоты. Механизм β – окисления жирных кислот.
4. Отличие в химизме гликолиза и различных видов брожения.
5. Основные принципы в классификации аминокислот.

Вариант №3

1. Свойства ферментов.
2. Сложные липиды. Строение. Значение. Местонахождение.
3. Пути потребления кислорода в реакциях биологического окисления.
4. Биологическое значение пентозофосфатного цикла.
5. Обмен аминокислот.

Вариант №4

1. Строение ферментов.
2. Свободнорадикальные реакции в клетке. Пути обезвреживания аммиака в клетке.
3. Регуляция обмена углеводов в организме.
4. Построить дезоксирибонуклеотид, содержащий аденин и гуанин.



Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся

Гусева И.Т. Практические работы по биохимии: учебно-методическая разработка для бакалавров / Гусева И.Т. –Ульяновск: ФГБОУ ВО УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017.–27с.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Организация и проведение аттестации бакалавра

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

7.1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы:

Компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели формирования компетенции - образовательные результаты (ОР)		
		Знать	Уметь	Владеть
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	Теоретический (знать)	ОР-1 определение, сущность, основные характеристики, виды и этапы осуществления самообразования как разновидности человеческой деятельности; определение, сущность, основные		

		<p>свойства самоорганизации и как характеристики человека, возможности её формирования, развития и преобразования в зависимости от биологических и социальных условий жизнедеятельности</p>		
	Модельный (уметь)		<p>ОР- 2 выявлять основные признаки и направления осуществления личностного и профессионального самообразования; проектировать линейный (стандартный) самообразовательный маршрут; составлять перспективный жизненный план в профессиональной деятельности (профессиональная карьера) на ближайшую и дальнюю перспективу.</p>	
	Практический (владеть)			<p>ОР-3 средствами осуществления личностного и профессионального самообразования; методами проектирования разветвленн</p>

				<p>ых вариативных самообразовательных маршрутов; методами и средствами проектирования профессиональной карьеры с учетом внешних и внутренних (по отношению к человеку) условий жизнедеятельности.</p>
<p>способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5)</p>	<p>Теоретический (знать) основные особенности строения клеток представителей разных царств живых организмов; спектр, сущность и механизмы мембранных процессов и их специфику в разных группах живых организмов; особенности процессов жизнедеятельности на</p>	<p>ОР-4 базовые основы учения о клеточной организации биологических объектов; сущность механизмов биофизических и биохимических процессов, протекающих на клеточных мембранах.</p>		

	молекулярном и клеточном уровне;			
	Модельный		ОР-5 находить причинно-следственные связи между структурными и функциональными особенностями биологических систем на клеточном и субклеточном уровне; использовать аппаратуру для физико-химического анализа	
	Практический владеть приемами работы с оптическими приборами; основными методами экспериментальных исследований биофизических и биохимических явлений, а также процессов, проходящих на молекулярном уровне.			ОР- б основным и методами экспериментальных исследований биофизических и биохимических явлений, а также процессов, проходящих на молекулярном и клеточном уровне.
готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания	Теоретический (знать) теорию и методы современной биологии и экологии;	ОР-7 основные понятия и профессиональную		

<p>теории и методов современной биологии (ПК-3)</p>	<p>применение современных методов биологии на производстве; использование методов обработки, анализа и синтеза полученной информации.</p>	<p>терминологию биологии и экологии; основные законы и теории биологии; имеет представление об уровнях регуляции гомеостаза живых систем.</p>		
	<p>Модельный (уметь) применять полученные знания в профессиональной деятельности; применять на практике методы биологических исследований; применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии; предлагать оптимальные схемы анализа объектов окружающей среды с учетом возможностей и оснащения лаборатории; использовать методы обработки, анализа и синтеза полученной информации.</p>		<p>ОР-8 применять на практике методы биохимических исследований; использовать методы обработки, анализа полученной информации.</p>	
	<p>Практический (владеть) методами современной биологической</p>			<p>ОР-9 навыками оценки состояния биологичес</p>

	<p>науки; навыками подбора методов современной биологии в профессиональной деятельности; навыками оценки состояния биологических объектов; навыками использования на производстве базовых общепрофессиональных знаний и методов современной биологии; методами обработки, анализа и синтеза полученной информации.</p>			<p>ких объектов; навыками использования на производстве базовых общепрофессиональных знаний и методов современной биохимии; методами анализа и синтеза полученной информации.</p>
--	--	--	--	---

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

№ n/n	РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ) ДИСЦИПЛИНЫ	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	ПОКАЗАТЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОР)									
			ОК-7			ОПК-5			ПК-3			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Предмет и задачи биохимии. Химический состав живого организма. Реакционные среды живого организма.	ОС-3 Лабораторная работа					+	+		+		
2	Углеводы. Строение, свойства, биологическая роль.	ОС-2 Защита реферата	+		+					+		+
		ОС-3 Лабораторная работа					+	+		+		
3	Липиды. Строение, свойства,	ОС-5 Письменное тестирование				+				+		

	биологическая роль.										
		ОС-3 Лабораторная работа					+	+		+	
4	Белки. Строение, свойства, биологическая роль.	ОС-1 Групповое обсуждение	+		+		+				+
		ОС-3 Лабораторная работа					+	+		+	
5	Нуклеиновые кислоты. Строение, свойства, биологическая роль.	ОС-5 Письменное тестирование				+				+	
		ОС-3 Лабораторная работа					+	+		+	
6	Ферменты.	ОС-4 Устный опрос	+				+			+	
		ОС-3 Лабораторная работа					+	+		+	
7	Витамины. Гормоны.	ОС-5 Письменное тестирование				+				+	
		ОС-3 Лабораторная работа					+	+		+	
8	Обмен углеводов. Обмен липидов	ОС-5 Письменное тестирование				+				+	
		ОС-3 Лабораторная работа					+	+		+	
9	Обмен белков. Особенности обмена белков и других азотсодержащих органических веществ.	ОС-5 Письменное тестирование				+				+	
		ОС-3 Лабораторная работа					+	+		+	
10	Перекисное окисление липидов. Свободнорадикальные реакции.	ОС-6 Контрольная работа			+					+	+
		ОС-3 Лабораторная работа					+	+		+	
11	Биологическое окисление:	ОС-5 Письменное				+				+	

	гликолиз; аэробный путь.	тестирование									
		ОС-3 Лабораторная работа					+	+		+	
12	Адаптационные процессы взаимодействия живых организмов с химическими факторами внешней среды. Основы ксенобиологии.	ОС-5 Письменное тестирование				+			+		
		ОС-3 Лабораторная работа					+	+		+	
13	Фотосинтез	ОС-5 Письменное тестирование				+			+		
		ОС-7 Экзамен в форме устного собеседования по вопросам									

Оценочными средствами текущего оценивания являются: устные доклады, защита реферата, итоговой и текущих практических работ, тест по теоретическим вопросам дисциплины. Контроль усвоения материала ведется на лабораторных занятиях регулярно в течение всего семестра.

Критерии и шкалы оценивания

ОС-1 Групповое обсуждение

На первом этапе группового обсуждения перед бакалаврами ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого бакалавры должны провести анализ ситуации, подготовить аргументированный развернутый ответ. На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение, которое оценивается преподавателем и при необходимости дополнительно обсуждается уже совместно с преподавателем.

Критерии и шкалы оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Шкала оценивания (максимальное количество баллов)
Знает основные классы химических веществ, особенности современного естествознания, его историю и тенденции развития; современное лабораторное оборудование, технику безопасности при работе с ним;	Теоретический (знать)	6
Осуществляет анализ биологических процессов; использует знания о методологических особенностях современной биохимии	Модельный (уметь)	6

профессиональной деятельности;		
Всего:		12

ОС-2 Защита реферата

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Знает основные классы химических веществ, особенности современного естествознания, его историю и тенденции развития; современное лабораторное оборудование, технику безопасности при работе с ним;	Теоретический (знать)	6
Осуществляет анализ биологических процессов; использует знания о методологических особенностях современной биохимии в профессиональной деятельности;	Модельный (уметь)	6
Всего:		12

ОС-3 Лабораторная работа Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Выполнение работы в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности	Теоретический (знать) Модельный (уметь)	2
Самостоятельный, рациональный выбор и подготовка необходимого оборудования для выполнения работы эксплуатирует современную аппаратуру и оборудование для выполнения химического эксперимента;	Модельный (уметь) Практический (владеть)	4
Правильность формулировки выводов	Теоретический (знать)	2
Точность и аккуратность выполнения всех записей и рисунков	Теоретический (знать)	2
Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ	Теоретический (знать)	2
Всего:		12

ОС-4 Устный опрос

Критерий	Этапы формирования компетенций	Шкала оценивания (максимальное количество баллов)
Знает основные классы химических веществ, терминологию и особенности современного естествознания, его историю и тенденции развития; современное лабораторное оборудование, технику безопасности при работе с ним;	Теоретический (знать)	6

Осуществляет анализ биологических процессов; использует знания о методологических особенностях современной биохимии в профессиональной деятельности и оценке возможных последствий	Модельный (уметь)	6
Всего:		12

ОС-5 Письменное тестирование

Тестовое задание включает 32 вопроса (образец теста приведен в п.6 программы). За каждый правильный ответ на вопрос теста начисляется 1 балл.

Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Шкала оценивания (максимальное количество баллов)
Знает закономерности и общие требования поведения в социальных сетях; основы математической обработки информации; основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе и информационном пространстве; основные разделы химии и методики преподавания;	Теоретический (знать)	6
Самостоятельно работает с учебной и дополнительной литературой; правильно, полно и логично строит письменный или устный ответ, поддерживает беседу или дискуссию по темам изучаемой дисциплины; оперирует специальными терминами; в соответствии с поставленной задачей, зная критерии оптимального выбора методов, выбирает наиболее эффективный метод ее решения;	Модельный (уметь)	6
Всего:		12

ОС-6 Контрольная работа

Контрольная работа проводится в форме устного собеседования по вопросам.

Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Знает базовые математические понятия и действия, понятия естественнонаучных дисциплин; основные компьютерные программы для оптимизации учебно-воспитательного процесса; нормативно-правовую и концептуальную базу содержания обучения; сущность и структуру учебных программ по предметам;	Теоретический (знать)	10

содержание и научные основы преподаваемого учебного предмета;		
Использует основные математические действия и приемы; использует методы математической статистики для обработки результатов эксперимента;использует основные компьютерные программы	Модельный (уметь)	10
Владеет содержанием учебного предмета; приемами обобщения опыта разработки и реализации методов анализа и постановки эксперимента	Практический (владеть)	12
Всего:		32

ОС-7Экзамен в форме устного собеседования по вопросам

При проведении зачета учитывается уровень знаний обучающегося при ответах на вопросы (теоретический этап формирования компетенций), умение обучающегося отвечать на дополнительные вопросы по применению теоретических знаний на практике и по выполнению обучающимся заданий текущего контроля (модельный и практический этапы формирования компетенций).

Критерии и шкала оценивания экзамена

Критерий	Этапы формирования компетенций	Количество баллов
Знает основные классы химических веществ, особенности современного естествознания, его историю и тенденции развития; современное лабораторное оборудование, технику безопасности при работе с ним;	Теоретический (знать)	0-10
Осуществляет анализ биологических процессов; использует знания о методологических особенностях современной биохимии в профессиональной деятельности;	Модельный (уметь)	11-31
Владеет содержанием учебного предмета; приемами обобщения опыта разработки и реализации методов анализа и постановки эксперимента	Практический (владеть)	32-64

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА 3 семестр

1. Химический состав живого организма. Основные соединения организма, их классификация.
2. Амфотерность белков и аминокислот. Значение в организме животных.
3. Чем объясняется точность перенесения информации с ДНК при синтезе белка.
4. Строение, состав, биологическая роль углеводов. Строение углеводов на примере глюкозы. Превращение глюкозы в организме.
5. Взаимоотношения функционального и пластического обмена в различных возрастных периодах.

6. Чем объясняются буферные свойства белков? При каких состояниях они блокируются?
7. Сложные углеводы. На примерах отдельных представителей олигосахаридов и полисахаридов объяснить свойства и функции сложных углеводов.
8. Мышечные белки и их участие в мышечной деятельности. Роль АТФ.
9. Коллоидные растворы, их характеристика и роль в организме.
10. Высшие жирные кислоты в составе липидов и их влияние на физические и химические свойства. Место и роль липидов в организме.
11. Гликогенез. Анаэробная и аэробная фазы окисления глюкозы. Пути активизации и мобилизации углеводов.
12. Темновые реакции фотосинтеза.
13. Белки- основной строительный материал живого организма. свойства аминокислот. Формирование структуры белковых молекул.
14. Механизмы образования и накопления энергии в гликолизе и цикле Кребса.
15. Витамины D, A. Структура. Химические свойства.
16. Место и роль белков в живом организме. Структура белков, химические свойства. Участие белков в мышечной работе.
17. Обмен углеводов. Особенности процессов превращений углеводов при физической нагрузке, сахарном диабете.
18. В чем различие строения ДНК и РНК? Методы анализа структуры нуклеиновых кислот.
19. Аминокислотный состав белков. Свойства аминокислот. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Биосинтез белков.
20. Закономерности биохимической адаптации организмов к условиям окружающей среды.
21. Металлы в составе живых организмов.
22. Ферменты – биологические катализаторы. Свойства ферментов. Классификация. Ферменты углеводного и белкового обмена.
23. Биохимические процессы при мышечной работе. Ресинтез АТФ. Обмен белков.
24. Витамин С. Химические свойства. Значение.
25. Нуклеиновые кислоты. Состав, структура и роль в биосинтезе белков.
26. Методы изучения белков. Белки в составе мышечной ткани. Мембранный потенциал.
27. Причины токсического воздействия тяжелых металлов на организмы. Тестирование биологической активности ксенобиотиков.
28. Роль углерода в молекулах живых организмов. Основные соединения углерода. Типы химических связей в живых организмах.
29. Пентозофосфатный цикл. Химизм. Механизм. Значение.
30. Структура АТФ и её роль в передаче и накоплении энергии.
31. Использование принципа комплиментарности в нуклеиновых кислотах при биосинтезе белка.
32. Биохимические основы питания. Углеводная ориентация, ценность белковой пищи, роль витаминов и режим питания. Биологически активные добавки.
33. Структура и свойства глюкозы. Качественные реакции.
34. Влияние структуры альдоз и кетоз на химические свойства моносахаридов.
35. Окисление жирных кислот. Превращение холестерина, трудности обмена липидов и пути их устранения.
36. Ксенобиотики. Биологическая активность. Механизмы транспорта и биотрансформации.
37. Простые и смешанные триглицериды. Физические и химические свойства жиров в зависимости от их кислотного состава. Йодное число.
38. Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Особенности процессов регуляции в период физических нагрузок и стрессовых ситуаций.
39. Гликоген, его превращения при нагрузке и в период отдыха. Влияние алкоголя на гликогенез.

40. Особенности белков. Большое разнообразие состава и структуры белков. Взаимосвязь структуры и функции белков.
41. Оксигеназы и их роль в трансформации веществ.
42. Полисахариды. Крахмал. Гликоген. Клетчатка. Состав, свойства, физиологическая роль.
43. Структура и функции мышечного волокна. Процесс мышечной деятельности и участие в ней миофибрилл.
44. Жирорастворимые витамины. Строение качественных реакций.
45. Обмен белков и углеводов. Биохимические превращения во внутренних органах и головном мозге.
46. Классификация витаминов. Количественная потребность в них в зависимости от состояния организма.
47. Значение Рн среды в организме, почве. Пути обеспечения стабильности Рн.
48. Роль воды и растворов в живых организмах. Растворы кислот, оснований и солей. Рн. Буферные растворы.
49. Свободнорадикальные реакции. Механизм. Биологическое значение.
50. Сравнительная характеристика анаэробных и аэробных путей ресинтеза АТФ.
51. Краткая характеристика спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот. Их содержание в организме. Глицерин, высшие карбоновые кислоты в составе веществ живого организма.
52. Фотосинтез. Реакции световой фазы.
53. Сравнение строения и физиологических функций актина и миозина.
54. Формирование первичной, вторичной, третичной, четвертичной структуры белков. Факторы, способствующие разрушению структуры белка.
55. Антиоксиданты. Механизмы действия. Поступление. Локализация.
56. Примеры электролитов и неэлектролитов в организме. Их роль для живых организмов.
57. Химический состав ДНК и РНК. Функции нуклеиновых кислот.
58. Основы биохимических адаптаций организмов.
59. Примеры ферментативных реакций гидролиза в организме. Условия их протекания.
60. Краткая характеристика восков, стеридов, сложных липидов. Их место и роль в организме. Холестерин и его превращения.
61. Биологическое окисление. Аэробные и анаэробные процессы. АТФ в процессах накопления и переноса энергии.
62. Буферные растворы в организме.
63. Скорость реакций в неживой природе и в живых организмах. Механизм действия ферментов. Энергетический барьер. Пищеварительные ферменты.
64. Роль АТФ в организме. Пути ресинтеза АТФ. Преимущества и недостатки гликолитического фосфорилирования.
65. Непредельные жирные кислоты. Химические свойства.
66. Аминокислотный состав белков, свойства аминокислот. Превращения аминокислот.
67. Миозин и актин, их участие в мышечной работе. Роль сарколеммы.
68. Пути устранения аммиака в организмах.
69. Простые углеводы в организме и их превращения. Основные пути метаболизма углеводов.
70. Пути выведения аммиака из организма. Образование мочевины.
71. Растительные жиры. Состав. Биологическое значение.
72. Обмен нуклеиновых кислот. Мутации. Мутагены.
73. Циклический аденозинмонофосфат. Значение строения.
74. Витамины группы В. Катализируемые реакции. Качественные реакции.
75. Свободно-радикальные реакции. Значение и вред для живых организмов.
76. Сравнительная характеристика основных путей образования АТФ.
77. Как можно отличить по физическим и химическим свойствам глюкозу, фруктозу, сахарозу, крахмал?

78. Сложные углеводы в организме, их свойства, роль, превращения в различных физиологических состояниях.
79. Взаимосвязь и регуляция процессов обмена веществ. Особенности регуляции процессов обмена веществ в различных состояниях организма.
80. Качественные реакции на белок, способы определения содержания белка?
81. Белки. Пути обмена и синтеза.
82. Особенности рациона и режима питания различных возрастных групп.
83. Качественные реакции на моно и полисахариды. Количественное определение углеводов.
84. Обмен белков и углеводов. Основные пути метаболизма. Паталогии обмена.
85. Классификация витаминов. Количественная потребность в них в зависимости от состояния организма.
86. Значение Рн среды в организме. Как обеспечивается стабильность Рн?
87. Витамины. Их роль и классификация. Особенности функций витаминов в организме при различных состояниях организма человека.
88. Особенности процессов окисления в живых организмах. Активизация процессов окисления при физических нагрузках.
89. Методы выделения, очистки и анализа ферментов.
90. Методы стерилизации инструментов и тканей.

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.6 программы.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1.	Групповое обсуждение	На первом этапе группового обсуждения перед бакалаврами ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого бакалавры должны провести анализ ситуации, подготовить аргументированный развернутый ответ. На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение, которое оценивается преподавателем и при необходимости дополнительно обсуждается уже совместно с преподавателем.	Вопросы к групповому обсуждению
2.	Защита реферата	Реферат соответствует теме, выдержана структура реферата, изучено 85-100 % источников, выводы четко сформулированы. Реферат- продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика докладов выдается	Темы рефератов

		на первых семинарских занятиях, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. На подготовку дается одна-две недели. За неделю до выступления студент должен согласовать с преподавателем план выступления. Регламент – 3-5 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.	
3.	Лабораторная работа	Занимает основную часть времени занятия. Оценивание осуществляется по результату выполнения эксперимента и текущему оценочному средству.	Задачи
4.	Устный опрос	Устный опрос проводится в ходе занятия. При выставлении оценки за развернутый ответ на поставленный вопрос по пройденной теме учитывается уровень приобретенных компетенций бакалавра.	Вопросы по пройденным темам
5.	Письменное тестирование	Письменное тестирование выполняется в по теоретическим вопросам курса. Регламент – 1-1.5 минуты на один вопрос.	Тестовые задания
6.	Контрольная работа	Контрольная работа проводится в письменной форме по вопросам.	Устный опрос
7.	Экзамен в форме устного собеседования по вопросам	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении зачета учитывается уровень приобретенных компетенций бакалавра. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.	Комплект примерных вопросов к зачету.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы бакалавров на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний бакалавров по дисциплине
3 семестр

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов по дисциплине
1.	Посещение лекций	1	9
2.	Посещение лабораторных занятий	1	15
3.	Работа на занятии	12	180
	Выполнение лабораторной работы	6	
	Работа на занятии	6	
4.	Контрольная работа		32
5.	экзамен		64

ИТОГО:	3 зачетных единицы		300
--------	--------------------	--	-----

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещени е лекций	Посещение практически х занятий	Работа на практически х занятиях	Контрольна я работа	Экзам ен
3 семестр	Разбалловка по видам работ	1 x 9= 9 баллов	15 x 1= 15 баллов	15 x 12 = 180 баллов	1 x 32 = 32 балла	64 балла
	Суммарный макс. балл	9 баллов max	15 баллов max	180 баллов max	32 баллов max	300 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра

По итогам изучения дисциплины «Биологическая химия» трудоёмкость которой составляет по 3 ЗЕ в 3 семестре, студент набирает определённое количество баллов, которое соответствует оценке по принятой четырёхбалльной шкале согласно следующей таблице:

Оценка	Баллы (3 ЗЕ)
«отлично»	271-300
«хорошо»	211-270
«удовлетворительно»	151-210
«неудовлетворительно»	150 и менее

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия: учеб.для вузов / [В.Г. Щербаков, В.Г. Лобанов, Т.Н. Прудникова, А.Д. Минакова]; под ред. В.Г. Щербакова. - 3-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2005. - 466, [1] с.: ил. - Список лит: с. 466-467. - ISBN 5-98879-008-9: 489.50. (Библиотека УлГПУ)
2. Дмитриев А.Д. Биохимия. - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2012. - 168 с.Электронный ресурс. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=415230>
3. Плакунов В.К., Николаев Ю.А.Основы динамической биохимии: учебник. - М.: Логос, 2010. - 216 с. Электронный ресурс. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469367>
4. Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 400 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование:Бакалавриат). - Электронный ресурс. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363737>

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Филиппович Ю.Б., Коничев А.С., Севостьянов Г.А., Кутузова Н.М. Биохимические основы жизнедеятельности человека. - М.: Владос, 2005. - 404 с. (Библиотека УлГПУ)
2. Михайлов С.С. Спортивная биохимия. - М.: Советский спорт, 2006. - 256 с. (Библиотека УлГПУ)
3. Шамраев, А.В. Биохимия / А. В. Шамраев; А.В. Шамраев. - Оренбург: ОГУ, 2014. - 186 Электронный ресурс. - Режим доступа: [с.http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270262](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270262)

4. Биохимия: учеб.пособие / Ю.А. Митякина. — М.: РИОР: ИНФРА-М, 2017. — 113 с.
Электронный ресурс. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548297>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы

1. <http://www.niibch.ru> Федеральное государственное бюджетное научное учреждение научно-исследовательский институт биохимии
2. www.rusada.ru Русада

Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми сотрудничает «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»

№	Название ЭБС	№, дата договора	Срок использования	Количество пользователей
1	«ЭБС ZNANIUM.COM»	Договор № 2304 от 19.05.2017	с 31.05.2017 по 31.05.2018	6 000
2	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 1010 от 26.07.2016	с 22.08.2016 по 21.11.2017	6 000

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к лабораторным занятиям.

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале лабораторного занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задание. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных работ, собеседование со студентом.

Результаты выполнения лабораторных работ оцениваются в баллах, в соответствии с

балльно-рейтинговой системой университета.

Планы лабораторных занятий Лабораторная работа №1

Химический состав живого организма. Реакционные среды живого организма

Цель:

Формирование знаний о содержании минеральных элементов и их роли в функционировании организма.

Содержание внеаудиторной работы бакалавра при подготовке к занятию

1. Владеть содержанием вопросов (по лекции).
2. Законспектировать вопрос и составить схему минеральный состав живого организма (животного и растительного).
3. Подготовиться к диагностической самостоятельной работе в форме опроса.
4. Изучить термины по данной теме

Содержание

Проведение качественного и количественного анализа минеральных элементов

Обработка результатов анализа

Формулирование выводов

Работа с вопросами и расчетными задачами

Вопросы

1. Какие минеральные элементы содержатся в организме человека?
2. Какова потребность человека в минеральных элементах?
3. Какая роль минеральных элементов в жизнедеятельности организма?
4. Укажите на значение в обмене веществ калия, натрия, кальция, фосфора, хлора, железа.
5. Микроэлементы и их значение в организме?
6. Какие функции выполняют кобальт, йод, медь?
7. Как регулируется обмен минеральных элементов в организме?
8. Какие патологические состояния связаны с нарушением обмена минеральных элементов в организме?
9. Функции воды.
10. Какое значение имеет постоянство Рн для клетки?
11. Чем отличается плазма от сыворотки?
12. Что такое гомеостазис?
13. Какими показателями характеризуется внутренняя среда организма?
14. Что такое осмотическое давление и чем оно обеспечивается?
15. Что такое изотонический, гипотонический и гипертонический растворы?
16. Что такое онкотическое давление и чем оно обеспечивается?
17. Какова величина рН крови в норме?
18. Дайте определение ацидоза и алкалоза.
19. Что называется буферными растворами?
20. Укажите основные буферные системы организма.
21. Каков механизм действия буферных систем на примере бикарбонатной системы?
22. Химический состав крови

Форма представления отчета:

Студент должен представить результаты анализа и решение предложенных задач в тетради.

Лабораторная работа №2

Углеводы. Строение, свойства, биологическая роль

Цель:

1. Сформировать знания о строение и химической реакционной способности углеводов.

Содержание внеаудиторной работы бакалавра при подготовке к занятию

1. Владеть содержанием вопросов (по лекции).
2. Повторить основы построения фуранозных и пиранозных форм углеводов.
3. Подготовиться к диагностической самостоятельной работе в форме опроса и теста.
4. Изучить термины по данной теме

Содержание.

Проведение качественного анализа по определению моно, олиго и полисахаридов.

Запись уравнений реакций

Формулирование выводов

Работа с вопросами, тестами и расчетными задачами

Вопросы

1. Составьте уравнение образования сахара кальция.
2. Что наблюдаете при взаимодействии гидроксида меди (II) с сахарами? Напишите соответствующие уравнения реакций.
3. Можно ли данные реакции отнести к качественным на сахара?
4. Что образуется при взаимодействии реактива Селиванова с фруктозой?
5. Можно ли данную реакцию использовать как качественную на кетозы?
6. Почему при длительном кипячении возможна слабая положительная реакция с глюкозой и сахарозой?
7. Что доказывает реакция с гидроксидом меди (II)? Положительна ли реакция Селиванова?
8. Объясните результаты проведения опыта без добавления соляной кислоты.
9. Что образуется при добавлении йода к крахмалу? Составьте схему взаимодействия.
10. По какой схеме гидролизуется крахмал? Изменяют продукты гидролиза окраску раствора йода?
11. Приведите формулу мальтозы и уравнение ее гидролиза. Обладает ли мальтоза восстанавливающими свойствами?
12. Что образуется при добавлении йода к крахмалу? Составьте схему взаимодействия.
13. По какой схеме гидролизуется крахмал? Изменяют продукты гидролиза окраску раствора йода?
14. Приведите формулу мальтозы и уравнение ее гидролиза. Обладает ли мальтоза восстанавливающими свойствами?
15. Приведите строение целлюлозы и составьте схему гидролиза целлюлозы.
2. Обладает ли целлюлоза восстанавливающими свойствами?
16. Почему возникло название класса «углеводы»? На какие группы они делятся?
17. Какие функциональные группы входят в состав углеводов? Как это доказать?

18. Какими свойствами отличаются моно-, ди- и полисахариды?
19. Какие продукты обнаруживаются при гидролизе сахарозы? крахмала? целлюлозы? Какой вывод можно сделать о строении данных соединений?
20. Причины накопления в клетке полисахаридов в качестве резервных углеводов?

Форма представления отчета:

Студент должен представить результаты анализа и решение предложенных задач в тетради.

Лабораторная работа №3

Липиды. Строение, свойства, биологическая роль

Цель:

1. Сформировать знания о строение и химической реакционной способности липидов.

Содержание внеаудиторной работы бакалавра при подготовке к занятию

1. Владеть содержанием вопросов (по лекции).
2. Повторить основы строения фосфолипидов, стероидов, ацилглицеридов.
3. Повторить вопрос о химической реакционной способности двойных связей.
4. Подготовиться к диагностической самостоятельной работе в форме опроса и теста.
5. Изучить термины по данной теме

Содержание.

Проведение качественного анализа по определению липидов и свойств жирных кислот.

Запись уравнений реакций

Формулирование выводов

Работа с вопросами, тестами и расчетными задачами

Вопросы

1. Дать определение классу липидов, их классификация и биологическое значение каждого класса.
2. Принципы нормирования суточной потребности пищевых липидов.
3. Строение, химический состав, функции липопротеидов.
4. Перечислить этапы обмена липидов в организме (Ж.К.Т., кровь, печень, жировая ткань, и др.).
5. Непредельные жирные кислоты. Химические свойства и биологическое значение.
6. Стероиды. Строение. Биологическое значение.
7. Фосфолипиды. Строение. Биологическое значение.
8. Желчь: химический состав, функции, гуморальная регуляция секреции, причины и последствия нарушений секреции.
9. ПАВ желудочно - кишечного тракта и механизмы эмульгирования, значение.
10. Ферменты, расщепляющие ТГ, ФЛ, ЭХС, и др.
11. Липиды – их происхождение, регуляция секреции, функции.
12. Схемы реакций ферментативного гидролиза липидов до их конечных продуктов.
13. Химический состав и строение мицелл, механизмы всасывания липидов.
14. Механизмы ресинтеза липидов в энтероцитах, значение.
15. Обмен хиломикрон, значение (роль апопротеинов, печеночной и сосудистой липопротеинлипаз).
16. Интеграция липидного и углеводного обменов – роль печени, жировой ткани, кишечной стенки и др.
17. Уровни и механизмы регуляции обмена липидов (перечислить).

18. Метаболический (клеточный) уровень регуляции обмена липидов, механизмы, примеры.
19. Межорганный уровень регуляции обмена липидов – понятие. Цикл Рендла, механизмы реализации.
20. Центральный уровень регуляции обмена липидов: роль гормонов – КХ, ГК, инсулина, лептина, и др.
21. Липиды крови: состав, нормальное содержание каждого компонента, транспорт по кровотоку физиологическое и диагностическое значение.
22. Гиперлипидемии.
23. Атеросклероз: понятие, распространённость, осложнения, последствияпричины, стадии и механизмы развития.
24. Экзогенные и эндогенные факторы риска развития атеросклероза, механизм их действия, профилактика.
25. Атеросклероз: особенности развития и течения при сахарном диабете.
26. Диабетические макроангиопатии: механизмы развития, роль в возникновении, течении и осложнении атеросклероза.
27. Ожирение: понятие, классификация, возрастные и половые особенности отложения жира, расчетные показатели степени ожирения, значение.
28. Липостат: понятие, основные звенья и механизмы его функционирования, значение.
29. Лептинообразование и поступления в кровоток, значение.
30. Особенности распада липидов при физической нагрузке.

Форма представления отчета:

Студент должен представить результаты анализа и решение предложенных задач в тетради.

Лабораторная работа №4

Аминокислоты, пептиды и простые белки (протеины)

Цель:

Формирование знаний о составе белков и их роли в функционировании организма.

Содержание внеаудиторной работы бакалавра при подготовке к занятию

1. Владеть содержанием вопросов (по лекции).
2. Повторить основы строения пептидной связи.
3. Повторить вопрос амфотерности химических соединений.
4. Подготовиться к диагностической самостоятельной работе в форме опроса и теста.
5. Изучить термины и представителей аминокислот по данной теме

Содержание

Проведение качественного анализа аминокислот и белков.

Обработка результатов анализа.

Формулирование выводов.

Работа с вопросами и расчетными задачами.

Вопросы

1. Почему аминокислоты входящие в состав белков называются α аминокислотами
2. Какие особенные химические свойства характерны для аминогруппы
3. Какие особенные химические свойства характерны для карбоксильной группы
4. В чем проявляются буферные свойства аминокислот
5. Назовите части растений и животных содержащих наибольшее количество белков

6. Функции белков
7. Функции аминокислот
8. Каковы особенности первичной структуры белков
9. Каковы особенности вторичной структуры белков
10. Каковы особенности третичной структуры белков
11. Каковы особенности четвертичной структуры белков
12. Как образуются дисульфидные связи
13. Альбумины
14. Глобулины
15. Гистоны
16. Как влияет значение Рн на свойства белков и аминокислот
17. Качественные реакции на белки
18. Качественные реакции на аминокислоты
19. Дайте определение белка
20. Биологически полноценные и неполноценные белки
21. Раскрыть роль поставляемых пищевыми белками аминокислот в обеспечении организма материалом для пластических, регуляторных и энергетических целей.
22. Дайте определение понятия «заменимы» и «незаменимые» аминокислоты, перечислить те и другие.
23. Отметить разницу в пищевой ценности животного и растительного белка: различие в аминокислотном составе и усвояемости.
24. Рассмотреть принципы нормирования белка в питании: 1) необходимость полноценного аминокислотного состава; 2) зависимость оптимального качества белка в суточном рационе от характера выполняемой работы, от возраста, от наличия некоторых заболеваний (например, сахарный диабет).

Форма представления отчета:

Студент должен представить результаты анализа и решение предложенных задач в тетради.

Лабораторная работа №5

Аминокислоты, пептиды и простые белки (протеины)

Цель:

Формирование знаний о составе белков и их роли в функционировании организма.

Содержание внеаудиторной работы бакалавра при подготовке к занятию

Владеть содержанием вопросов (по лекции).

Повторить основы строения пептидной связи.

Повторить вопрос амфотерности химических соединений.

Подготовиться к диагностической самостоятельной работе в форме опроса и теста.

Изучить термины и представители аминокислот по данной теме

Содержание

Исследование физико-химических свойств белков.

Обработка результатов анализа.

Формулирование выводов.

Работа с вопросами и расчетными задачами.

Вопросы

1. Что такое изоэлектрическая точка
2. В чем проявляются буферные свойства белков
3. Денатурация
4. Осмотические свойства белков
5. Коллоидные свойства белков
6. Пептидная связь
7. Амфотерность аминокислот и белков

Форма представления отчета:

Студент должен представить результаты анализа и решение предложенных задач в тетради

Лабораторная работа №6

Получение нуклеопротеидов и их анализ

Цель:

1. Формирование знаний о составе и структуре нуклеиновых кислот и их роли в функционировании организма.
2. Закрепление знаний о механизме передачи генетической информации, химических основах биосинтеза белка
3. Систематизация знаний о физико-химических методах анализа

Содержание внеаудиторной работы бакалавра при подготовке к занятию

1. Владеть содержанием вопросов (по лекции).
2. Повторить основы пространственного строения нуклеиновых кислот.
3. Повторить вопрос о химическом строении нуклеиновых кислот.
4. Подготовиться к диагностической самостоятельной работе в форме опроса и теста.
5. Изучить термины по данной теме

Содержание

Проведение качественного анализа нуклеиновых кислот.

Обработка результатов анализа.

Формулирование выводов.

Работа с вопросами и расчетными задачами.

Вопросы

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) аллантаин б) аллантаиновая кислота в) карбамиласпарагиновая кислота г) инозин-5-фосфат.
2. Дайте характеристику рестриктаз. Приведите примеры их действия.
3. Какой процесс катализирует РНК-зависимая ДНК-полимераза. В чем его суть?
4. Как происходит наращивание одноцепочечной полимеразной цепи в процессе биосинтеза ДНК?
6. Из каких соединений строится пуриновый цикл?
7. Напишите уравнения реакций и укажите ферменты, катализирующие процессы:
уридин + Ф = урацил + рибозо-1-фосфат
уридин + НАДН+Н+ = дигидроуридин + НАД+
8. Каким путем осуществляется превращение аденина в мочевую кислоту?

9. Назовите основные этапы биосинтеза уридинмонофосфата.

Форма представления отчета:

Студент должен представить результаты анализа и решение предложенных задач в тетради.

Лабораторная работа № 7

Ферменты

Цель:

1. Сформировать представление о механизме действия ферментов, особенностях протекания ферментативных реакций.
2. Систематизация знаний о классификации и механизмах действия ферментов.

Содержание внеаудиторной работы бакалавра при подготовке к занятию

1. Владеть содержанием вопросов (по лекции).
 2. Законспектировать вопрос строение и свойства ферментов
 3. Подготовиться к диагностической самостоятельной работе в форме опроса и теста.
- Изучить термины по данной теме

Содержание.

Проведение качественного и количественного анализа по определению активности каталазы.

Обработка результатов анализа

Формулирование выводов

Работа с вопросами, тестами и расчетными задачами

Требования к умениям бакалавра.

Знать:

1. кинетику ферментативных реакций, влияние различных факторов на скорость реакций, определение константы Михаэлиса и ее использование в клиничко-диагностических целях.
2. различные виды ингибирования активности ферментов.
3. использование ферментов в качестве аналитических реагентов в лабораторной диагностике.

Уметь:

Готовить образцы для анализа

Решать задачи по соответствующему разделу

Проводить качественный и количественный ферментативный анализ

Правильно выбирать оптимальный вариант для решения конкретной исследовательской задачи

Вопросы

1. Доказательства белковой природы ферментов
2. Как влияет на скорость ферментативной реакции рН среды
3. Как влияет на скорость ферментативной реакции температура
4. Привести примеры ингибиторов ферментов
5. Структурная организация белка фермента
6. Дать определение апофермент, кофактор
7. Дать определение аллостерического фермента
8. Места локализации ферментов в клетке
9. Перечислить органоиды клетки осуществляющие синтез белковой части фермента

10. В чем сходство и различие действия ферментов и неорганических катализаторов
11. Чем образован активный центр фермента
12. Механизм действия ферментов
13. На чем основана классификация ферментов
14. Привести примеры реакций в организме человека с участием гидролаз
15. Как проявляется недостаточность выработки любого фермента
16. Дать определение специфичности фермента
17. Дать определение катализа
18. Биологическое значение ферментов
19. Что такое энергетический барьер и энергия активации
20. Назовите важнейшие свойства ферментов
21. Как определяется активность ферментов
22. Изложить кратко историю развития представлений о механизме действия ферментов.
23. Подтвердите, что общепринятая в настоящее время теория «переходных состояний» является не отрицанием ранее предложенных теорий, а их логическим развитием.
24. Можно ли утверждать, что существующее в настоящее время взгляды на механизм действия ферментов являются окончательными? Если нет, то в каком направлении, по вашему мнению, могут идти дальнейшие исследования в этой области?
25. Что изучает кинетика ферментативных реакций? В чем значение этих исследований?
26. Как зависит скорость ферментативной реакции от температуры и pH среды? Объяснить эти закономерности.
27. Как влияют концентрации субстрата и фермента на скорость реакций? Объяснить процессы, соответствующие отдельным участкам кривой субстратного насыщения.
28. Привести уравнение Михаэлиса-Ментен. Дать определение K_m . Привести примеры использования K_m в биохимических исследованиях и клинической диагностике.
29. Как определить K_m и V_{max} по графику Лайнуивера-Бэрка?
30. Дать характеристику разным видам ингибирования, подтвердить примерами.
31. Каким образом по кривым субстратного насыщения и графикам Лайнуивера-Бэрка можно определить тип ингибирования?

Форма представления отчета:

Студент должен представить результаты анализа и решение предложенных задач в тетради.

Лабораторная работа № 8

Витамины. Гормоны

Цель:

1. Формирование знаний о классификации, номенклатуре витаминов, истории развития науки витаминологии, о механизмах действия, свойствах витаминов-коферментов

Содержание внеаудиторной работы бакалавра при подготовке к занятию

1. Владеть содержанием вопросов (по лекции).
2. Законспектировать вопрос стрессовые состояния и роль гормонов в их возникновении
3. Подготовиться к диагностической самостоятельной работе в форме опроса и теста.
2. Изучить термины по данной теме

Содержание.

Проведение качественного и количественного анализа по определению витаминов и гормонов.

Обработка результатов анализа

Формулирование выводов

Работа с вопросами, тестами и расчетными задачами

Вопросы

1. Дать определение «витамины», раскрыть содержание этого понятия с позиции биохимии.
2. Какая принята классификация и номенклатура витаминов?
3. Основные источники витаминов.
4. Какие физиологические состояния соответствуют понятиям гиповитаминоз и гипервитаминоз?
5. Какие биохимические функции выполняют в клетке водорастворимые витамины?
6. Причины развития гиповитаминозов. Какие существуют критерии для определения состояния гипервитаминозы?
7. Какие могут быть причины гипервитаминозов?
8. Что известно о всасывании витаминов, распределении в биологических жидкостях и органах?
9. Какие факторы определяют потребность организма человека в витаминах?
10. Проведите анализ структурной формулы витаминов РР, В1, В2, В6, биотина и соотнесите с участием их в биохимических реакциях.
11. Какие биохимические реакции катализируют витамины РР, В1, В2, В6, В12, фолиевая кислота, биотин? В каких классах ферментов они встречаются в виде коферментов?
12. Основные признаки гиповитаминозов витаминов РР, В1, В2, В6, В12, фолиевой кислоты, биотина.
13. Как объяснить наблюдаемые симптомы гиповитаминоза и биохимическую роль витамина (на примере вышеназванных)?
14. Какие Вы знаете олиментарные болезни, связанные с недостатком витаминов?
15. Охарактеризуйте важнейшие лабораторно-диагностические тесты определения содержания водорастворимых витаминов в организме?
16. Сущность и значение свободно-радикальных процессов в норме и при патологии в экстремальных состояниях.
17. Молекулярные механизмы поддержания свободно-радикального гомеостаза клетки.
18. Какие существуют в клетке системы неферментативной антиоксидантной защиты, их краткая характеристика?
19. Какие витамины являются антиоксидантами в силу их химического строения?
20. Общие механизмы действия витаминов-антиоксидантов: Е, К, Р, С, А.
21. Что известно о всасывании, распределении в организме и выведении витаминов Е, А?
22. Какие симптомы свидетельствуют о недостаточности витаминов Е, К, А, С, Р?
23. Какие существуют общие биохимические способы диагностики гиповитаминозов Е, К, А, С?
24. Какие биохимические функции (механизм действия) принадлежат витаминам А, Е, К, С?
25. В чем проявляется синергизм витаминов-антиоксидантов?
26. Есть ли антагонизм витаминов-антиоксидантов?
27. Почему недостаток витаминов-антиоксидантов может привести к апоптозу? Попробуйте создать схему последовательных изменений на молекулярном уровне.
28. Какова роль витаминopodobных веществ – холина, карнозина, метилметионил сульфонийхлорида в обеспечении метаболических процессов в клетке и формировании антиоксидантной защиты?
29. Какие имеются биохимические обоснования включения микроэлементов в состав витаминных комплексов?
30. Каким должен быть состав витаминных комплексов, обладающих целенаправленным действием: мембранотропным, геропротекторным, обеспечивающим субклеточное питание?
31. Что такое гормоны?
32. Что известно о механизме действия гормонов?
33. Что такое местные гормоны?
34. Основные системы регуляции метаболизма и межклеточной коммуникации.
35. Классификация гормонов. Общая характеристика метаболизма гидрофильных и липофильных гормонов.
36. Сравнительная характеристика механизма действия интра- и экстраклеточных гормонов

37. Тиреоидные гормоны: структура, биосинтез, влияние на обмен веществ. Изменение метаболизма при гипо- и гипертиреозе.
38. Регуляция обмена кальция и фосфора в организме человека.
39. Гормоны мозгового вещества надпочечников: структура, биосинтез, биологическая роль.
40. Регуляция обмена основных энергоносителей.
41. Кортикостероиды: структура, биологическая роль.
42. Гормоны поджелудочной железы (структура, синтез, биологическая роль).
43. Изменение гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете.
44. Метаболизм, механизм действия и биологическая роль адреналина.
45. Механизм действия контринсулярных гормонов на липидный обмен.
46. Механизм действия контринсулярных гормонов на углеводный обмен.
47. Роль гормонов в регуляции репродуктивной функции организма.
48. Роль инсулина в обеспечении гомеостаза.
49. Стресс и гормоны

Форма представления отчета:

Студент должен представить результаты анализа и решение предложенных задач в тетради.

Лабораторная работа №9

Обмен углеводов. Обмен липидов

Цели:

1. Ознакомление со структурой, функцией, принципами нормирования суточной потребности углеводов, липидов. Биохимическими механизмами их переваривания, всасывания и тканевого обмена гликогена, их нарушениями.
2. Сформировать знания о пентозофосфатном пути обмена моносахаридов, глюконеогенезе, уровнях и механизмах регуляции обмена углеводов.
3. Дать представления о возрастных и тканевых особенностях функционирования реакций пентозофосфатного шунта и глюконеогенеза, об их интеграции с липидным обменом, о номенклатуре и классификации ферментов катализирующих эти процессы и их коферментном составе, об уровнях и механизмах регуляции обмена углеводов и липидов.

Содержание внеаудиторной работы бакалавра при подготовке к занятию

1. Владеть содержанием вопросов (по лекции).
2. Законспектировать вопрос стрессовые состояния и роль гормонов в их возникновении
3. Подготовиться к диагностической самостоятельной работе в форме опроса и теста.

Изучить термины по данной теме

Содержание.

Проведение качественного и количественного анализа по определению ПВК.

Обработка результатов анализа

Формулирование выводов

Работа с вопросами, тестами и расчетными задачами

Вопросы

1. Формы углеводов в растительном и животном организме.
2. Гипергликемия: определение, классификация причин, механизмы развития, биохимические нарушения, клинические проявления, механизмы компенсации.
3. При каких концентрациях в крови глюкоза появляется в моче.

4. Механизмы расщепления пищевых полисахаридов до конечных продуктов. Роль клетчатки и др. пищевых волокон в физиологии организма.
5. Механизмы расщепления дисахаридов до конечных продуктов.
6. Перечислить принципы нормирования суточной потребности пищевых углеводов.
7. Механизмы всасывания углеводов: диффузия, облегченный и активный транспорт.
8. Биохимические причины и механизмы развития симптомов непереносимости молока.
9. Гипергликемия: определение, классификация причин, механизмы развития, биохимические нарушения, клинические проявления, механизмы компенсации.
10. Гипогликемия: определение, классификация причин, механизмы развития, биохимические нарушения, клинические проявления, механизмы компенсации.
11. Инсулин – человеческий и животный: сравнить по химическому составу, молекулярной структуре, физико – химическим и иммунологическим свойствам.
12. Этапы обмена инсулина – перечислить.
13. Молекулярные механизмы и регуляция внутриклеточного транспорта и секреции инсулина, значение.
14. Механизмы регуляции образования и секреции инсулина концентрацией глюкозы и аргинина.
15. Механизмы гормональной регуляции образования и секреции инсулина.
16. Роль ионов калия и кальция в регуляции внутриклеточного транспорта и секреции инсулина.
17. Рецепторы инсулина: тканевая и субклеточная локализация, структурная организация, метаболизм.
18. Белки – транспортеры глюкозы через клеточные мембраны: классификация, номенклатура, химический состав, молекулярная структура, механизм действия, регуляция их функции.
19. Механизм действия инсулина:
 - а) на транспорт углеводов.
 - б) на метаболические процессы.
 - в) на рост и дифференцировку клеток.
20. Метаболические и физиологические эффекты инсулина.
21. Сахарный диабет: определение, основные виды, частота возникновения, распространенность, биохимическим показателям крови и мочи, основные осложнения и смертность.
22. Стадии развития диабета I и II типа – краткая характеристика генетических, биохимических и морфологических признаков.
23. Механизмы нарушений обмена углеводов при сахарном диабете, клинические проявления, последствия.
24. Механизмы развития полиурии, полидипсии, полифагии у больных сахарным диабетом.
25. Инсулинорезистентность: определение понятия, причины возникновения, метаболические нарушения, клинические проявления, последствия.
26. Толерантность к глюкозе – понятие. Интолерантность: причины, метаболические нарушения, клинические проявления. Методика проведения теста на толерантность к глюкозе и его диагностическая оценка в возрастном аспекте.
27. Метаболический синдром: понятие и его составляющие, причины возникновения, клиническое значение.
28. Патохимические основы развития кетоацидоза и кетоацидотической комы при сахарном диабете, клинические проявления, биохимическая диагностика, профилактика.
29. Гиперосмолярная кома: механизмы развития, биохимические нарушения, клинические проявления, диагностика.
30. Гипогликемия и гипогликемическая кома: причины и механизмы развития, биохимические и клинические проявления, диагностика и профилактика.

31. Биосинтез жирных кислот: этапы, тканевая и субклеточная локализация процесса, значение, источники углерода и водорода для биосинтеза.
32. Механизм переноса Ацет-КоА из митохондрии в цитозоль, регуляция, значение.
33. Реакция карбоксилирования Ацет-КоА, номенклатура и структура фермента и кофермента, регуляция, значение.
34. Цитрат и Мал-КоА: реакции образования, роль в механизмах регуляции обмена жирных кислот.
35. Пальмитатсинтетазный комплекс: структура, субклеточная локализация, функция, регуляция, последовательность реакций одного оборота процесса.
36. Реакции удлинения – укорочения жирных кислот, субклеточная локализация ферментов.
37. Десатурирующие системы жирных кислот: состав, локализация, функции, примеры (образование олеиновой кислоты).
38. Взаимосвязь биосинтеза жирных кислот с обменом углеводов и энергетическим обменом.
39. Гормональная регуляция биосинтеза жирных кислот и ТГ – механизмы, значение.
40. Реакции биосинтеза ТГ, тканевые и возрастные особенности, регуляция, значение.
41. Биосинтез ТГ и ФЛ: схема, регуляция и интеграция этих процессов (роль фосфатида, диглицерида, ЦТФ).
42. Биосинтез холестерина: тканевые и возрастные особенности, субклеточная локализация ферментов.
43. Биосинтез холестерина: реакции до мевалоновой кислоты далее, схематично.
44. Особенности регуляции в кишечной стенке и других тканях биосинтеза ХС; роль гормонов: инсулина, витамина РР.
45. Реакции образования и распада эфиров холестерина – роль гидролазы ЭХС, особенности тканевого распределения ХС и его эфиров, значение.
46. Катаболизм ХС, тканевые особенности, пути удаления из организма. Лекарственные препараты и пищевые вещества, снижающие содержание ХС в крови.
47. Реакции распада кетонных тел до Ацет-КоА и, далее до CO_2 и H_2O , схема, энергетический баланс.
48. Интеграция липидного и углеводного обменов – роль печени, жировой ткани, кишечной стенки и др.
49. Уровни и механизмы регуляции обмена липидов (перечислить).
50. Метаболический (клеточный) уровень регуляции обмена липидов, механизмы, примеры.
51. Межорганный уровень регуляции обмена липидов – понятие. Цикл Рендла, механизмы реализации.
52. Центральный уровень регуляции обмена липидов: роль гормонов – КХ, ГК, инсулина, лептина, и др.
53. Липиды крови: состав, нормальное содержание каждого компонента, транспорт по кровотоку физиологическое и диагностическое значение.
54. Гиперлипидемии.
55. Атеросклероз: понятие, распространённость, осложнения, последствия, причины, стадии и механизмы развития
56. Экзогенные и эндогенные факторы риска развития атеросклероза, механизм их действия, профилактика.
57. Атеросклероз: особенности развития и течения при сахарном диабете.
58. Ожирение: понятие, возрастные и половые особенности отложения жира, расчетные показатели степени ожирения, значение.
59. Гуморальные факторы, регулирующие центр голода, перечислить.
60. Лептин: регуляция образования и поступления в кровоток, механизм участия в развитии первичного ожирения.
61. Абсолютная и относительная лептиновая недостаточность: причины, механизмы развития.

62. Вторичное ожирение: причины, последствия.
63. Биохимические нарушения в тканях и крови при ожирении, последствия, профилактика.
64. Ожирение: механизмы взаимосвязи с сахарным диабетом и атеросклерозом.
65. Инсулинорезистентность: понятие, биохимические причины и механизмы развития, метаболические нарушения, взаимосвязь с ожирением.

Форма представления отчета:

Студент должен представить результаты анализа и решение предложенных задач в тетради.

Лабораторная работа №10

Обмен белков. Особенности обмена белков и других азотсодержащих органических веществ

Основы метода распределительной хроматографии на бумаге

Цель:

1. Систематизация знаний о физико-химических методах анализа

Содержание внеаудиторной работы бакалавра при подготовке к занятию

1. Владеть содержанием вопросов (по лекции).
2. Законспектировать вопрос виды хроматографии.
3. Подготовиться к диагностической самостоятельной работе в форме опроса и теста.
4. Изучить термины по данной теме

Содержание

Проведение качественного анализа аминокислот

Обработка результатов анализа

Формулирование выводов

Работа с вопросами и расчетными задачами

Вопросы

1. Дать определение понятия азотистого баланса. Раскрыть факторы, определяющие азотистый баланс организм: возраст, достаточность белков в рационе, беременность и кормление, заболевания и др.
2. Отметить, что переваривание белков – это биохимическая реакция гидролиза пептидных связей белковой молекулы под действием ферментов –пептидазу; дать определение пептидаз, отметить их специфичность.
3. Рассмотреть состав и физико-химические свойства желудочного сока, дать характеристику его пищеварительных компонентов: пепсина, соляной кислоты, слизи. Их роль в переваривании белков.
4. Рассмотреть состав и физико-химические свойства панкреатического и кишечного соков, дать характеристику содержащихся в них пептидаз: механизм их секреции и активации, специфичность действия.
5. Рассмотреть механизмы всасывания аминокислот в кишечнике: активный транспорт с участием АТФ-азы, специфические транспортные системы для нейтральных, кислых и основных аминокислот, γ -глутамилтранспептидазный цикл.
6. Дать определение понятию «гниение» белков в кишечнике, рассмотреть пути расщепления аминокислот под действием кишечной микрофлоры, отметить токсичность образующихся продуктов.
7. Показать структуру животного индикана и путь его образования из триптофана. Подчеркнуть диагностическое значение определения индикана в крови для оценки состояния кишечника.

8. Дать определение понятия «белковая недостаточность», рассмотреть возможные ее причины, метаболические и клинические последствия.
9. Каковы основные пути использования аминокислот в организме? Дать схему.
10. В чем заключается реакция переаминирования? Дать ее схему и основные клинические характеристики.
11. Отметить биологическое значение переаминирования как пути биосинтеза заменимых аминокислот.
12. Отметить значение аминокислот в биосинтезе различных метаболитов, необходимых для функционирования и регуляции всех видов обмена.
13. Каковы пути образования серина и глицина в организме? Показать путь биосинтеза серина из 3-ФГК и превращения серина в глицин. Отметить роль гликолиза как источника 3-ФГК.
14. Каковы пути использования глицина в организме? Дать общую схему.
15. Отметить роль серина как исходного метаболита в биосинтезе коламина, холина и соответствующих фосфолипидов.
16. Что такое одноуглеродные фрагменты? Рассмотреть реакции образования и взаимопревращений одноуглеродных фрагментов, отметить их роль в различных видах обмена.
17. Отметить роль метионина как липотропного вещества, указать на его лекарственное применение при нарушениях обмена фосфолипидов.
18. Показать путь биосинтеза цистеина из метионина.
19. Рассмотреть реакции катаболизма цистеина. Отметить роль цистеина как исходного субстрата в образовании всех других серосодержащих метаболитов (цистеамин, таурин, ФАФС и др.).
20. Показать реакции образования глутаминовой и аспарагиновой кислот, дать общую схему их использования в организме.
21. Рассмотреть реакции образования глутамина и аспарагина. Подчеркнуть их роль в детоксикации и дальнейшем использовании аммиака. Привести схему обмена глутамина.
22. Показать реакции превращения триптофана в триптамин и серотонин, отметить роль этих биогенных аминов.
23. Методы исследования белкового обмена
24. Основы тонкослойной хроматографии. Условия использования.

Форма представления отчета:

Студент должен представить результаты анализа и решение предложенных задач в тетради.

Лабораторная работа №11

Разделение белка и низкомолекулярных примесей методом гельфильтрации на сефадексе G 25 (по С. Р. Мардашеву, А. А. Покровскому, Н. А. Павловой, с дополнениями)

Цели:

1. Систематизация знаний о физико-химических методах анализа
2. Систематизация знаний о физико-химических свойствах аминокислот и белков

Содержание внеаудиторной работы бакалавра при подготовке к занятию

1. Владеть содержанием вопросов (по лекции).
2. Законспектировать вопрос: Обмен веществ между организмом и окружающей средой как основное условие жизни. Ассимиляция (анаболизм) и диссимиляция (катаболизм). Пластический и функциональный обмен.

3.Подготовиться к диагностической самостоятельной работе в форме опроса и теста.

4.Изучить термины по данной теме

Содержание

Разделение белка и низкомолекулярных примесей методом гельфильтрации на сефадексе

Обработка результатов анализа

Формулирование выводов

Работа с вопросами и расчетными задачами

Вопросы

1. Какова тканевая и органная специфичность аминотрансфераз? Показать ее на примере АлАТ и АсАТ, отметить диагностическое значение этих ферментов.
2. Реакция декарбоксилирования аминокислот – путь образования биогенных аминов, отметить биологическую роль последних.
3. Витамин В6 –кофермент аминотрансфераз и декарбоксилаз α -аминонокислот. Его ключевая роль в общем обмене аминокислот. Показать его строение и механизм действия.
4. Какие виды биологического дезаминирования известны? Показать реакции и отметить те из них, которые присущи организму человека.
5. Окислительное дезаминирование глутаминовой кислоты – основной путь выведения аминокислотного азота.
6. Каков механизм глутаматдегидрогеназной реакции? Рассмотреть схему механизма реакции, участвующие в ней коферменты. Показать ее возможную обратимость и органоспецифичность прямой и обратной реакции. Биологическая роль обратной реакции.
7. Что такое непрямо дезаминирование? Дать определение и схему реакций. Отметить тканевые особенности этого процесса (в печени, нервной и мышечной тканях).
8. Что такое моноаминоксидазная реакция? Показать ее механизм и отметить ее биологическую роль.
9. Рассмотреть пути катаболизма безазотистых остатков аминокислот: глюконеогенез (глюкогенные аминокислоты), кетогенез (кетогенные аминокислоты), включение в ЦТК.
10. В чем заключается биологическая роль глутамина и аспарагина? Показать механизм глутаминсинтетазной реакции, ее тканевые особенности. Отметить ее роль в срочной детоксикации аммиака, а также роль различных азотсодержащих метаболитов.
11. В чем заключается биологическая роль мочевины? Отметить ее значение как конечного продукта обезвреживания и выведения аммиака.
12. Что такое орнитиновый цикл? Рассмотреть реакции цикла, дать характеристику ферментам, отметить его органоспецифичность.
13. Показать связь орнитинового цикла с обменом аминокислот, с ЦТК, с окислительным фосфорилированием, отметить роль цикла как источника аргинина.
14. Что может быть причиной недостаточности орнитинового цикла? Отметить два типа причин: 1) патологические изменения печени (уменьшение клеточной паренхимы); 2) генетически обусловленная недостаточность ферментов цикла.
15. Каковы последствия недостаточности орнитинового цикла? Отметить: 1) снижение содержания мочевины в крови и моче; 2) повышение содержания аммиака в крови (гипераммониемия).
16. Рассмотреть биохимические причины токсичности аммиака, метаболические и клинические последствия гипераммониемии.
17. В чем заключается клиническое значение определения уровня мочевины в крови? Подробно рассмотреть диагностическую роль этого показателя в оценке состояния почек, печени и обмена белка в организме.

18. Привести реакции превращения глутаминовой кислоты в ГАМК, ГОМК и янтарную кислоту. Показать значение этого пути в энергетическом обмене, связать его с антигипоксическим и адаптогенным действием глутаминовой кислоты. Отметить биохимические причины антиоксидантной активности глутаминовой кислоты.
19. Рассмотреть нейромедиаторные свойства ГАМК и ГОМК, связать это с их лекарственным применением
20. Рассмотреть общую схему обмена фенилаланина и указать на биологическое значение каждого из путей: катехоламиновый – источник гормонов и нейромедиаторов; мелатониновый – источник пигментов; гомогентизиновый – катаболический с использованием конечных продуктов в энергетическом обмене.
21. Рассмотреть энзимопатии, связанные с нарушением обмена фенилаланина: фенилкетонурию, альбинизм, алкаптонурию. Указать их биохимические причины (точки ферментативной недостаточности), метаболические сдвиги и клинические проявления. Рассмотреть схему кинуренинового пути обмена триптофана, его роль в снижении потребности организма в витамине РР.
22. Показать участие витамина В₁₂ и ТГФК в переносе одноуглеродных фрагментов. Рассмотреть реакцию образования ТГФК как активацию фолиевой кислоты, роль в ней фолатредуктазы
23. Показать значение метионина как источника метильных групп в реакциях биологического метилирования: образование метилирующего агента - S-аденозилметионина, роль в этом цикле ТГФК и витамина В₁₂.
24. Принцип гельфильтрации, условия использования
25. Строение сефадекса

Форма представления отчета:

Студент должен представить результаты анализа и решение предложенных задач в тетради

Лабораторная работа №12

Перекисное окисление липидов. Свободнорадикальные реакции

Цели:

- 1.Формирование представлений о структуре радикалов
- 2.Систематизация знаний о физико-химических методах анализа

Содержание внеаудиторной работы бакалавра при подготовке к занятию

- 1.Владеть содержанием вопросов (по лекции).
- 2.Законспектировать вопрос: Монооксигеназная система. Строение. Значение.
- 3.Подготовиться к диагностической самостоятельной работе в форме опроса и теста.
- 4.Изучить термины по данной теме

Содержание

Открытие перекисей в жире
 Обработка результатов анализа
 Формулирование выводов
 Работа с вопросами и расчетными задачами

Вопросы

1. Жировая ткань – белая и бурая: локализация, функции, субклеточный и химический состав, возрастные особенности.

2. Возрастные особенности метаболизма и функции бурой жировой ткани.
3. Бурая жировая ткань: механизмы регуляции термогенеза, роль лептина и белков-разобщителей, значение.
4. Лептин: химическая природа, регуляция биосинтеза и секреции, механизмы действия, физиологические и метаболические эффекты.
5. Белая жировая ткань: особенности метаболизма, функции, роль в интеграции обмена веществ.
6. Механизм липолиза в жировой ткани: реакции, регуляция, значение.
7. β -Окисление жирных кислот: кратко - история вопроса, суть процесса, современные представления, значение, тканевые и возрастные особенности.
8. Подготовительная стадия β -окисления жирных кислот: реакция активации и челночный механизм транспорта жирных кислот через мембрану митохондрии – схема, регуляция.
9. Собственно β -окисление жирных кислот: реакции одного оборота цикла, регуляция, энергетический баланс окисления стеариновой и олеиновой кислот (сравнить).
10. Окисление глицерина до H_2O и CO_2 : схема, энергетический баланс.
11. Окисление ТГ до H_2O и CO_2 : схема, энергетический баланс.
12. ПОЛ: понятие, роль в физиологии и патологии клетки.
13. Реакции образования продуктов ПОЛ.
14. Реакции биосинтеза кетоновых тел, регуляция, значение.
15. Реакции распада кетоновых тел до Ацет-КоА и, далее до CO_2 и H_2O , схема, энергетический баланс.

Форма представления отчета:

Студент должен представить результаты анализа и решение предложенных задач в тетради

Лабораторная работа №13

Биологическое окисление: гликолиз; аэробный путь

Определение пирувиноградной кислоты в моче

Цель:

1. Формирование знаний о основных метаболических циклах

Систематизация знаний о физико-химических методах анализа

Содержание внеаудиторной работы бакалавра при подготовке к занятию

1. Владеть содержанием вопросов (по лекции).
2. Законспектировать вопрос Гликолиз как путь ресинтеза АТФ. Характеристика мощности, емкости, эффективности и энергетической эффективности гликолиза. Роль гликолиза в энергетическом обеспечении.
3. Подготовиться к диагностической самостоятельной работе в форме опроса и теста.
4. Изучить термины по данной теме

Содержание

Обработка результатов анализа

Формулирование выводов

Работа с вопросами и расчетными задачами

Вопросы

1. Типы брожения
2. Энергетические субстраты
3. Ингибиторы цикла Кребса и гликолиза. Принцип действия.
4. Продукты цикла Кребса и гликолиза.

5. Ферменты цикла Кребса.
6. Ферменты гликолиза.
7. Пентозофосфатный шунт.
8. Стадии цикла Кребса и гликолиза.
9. Биологическое значение цикла Кребса и гликолиза.
10. Энергетический выход цикла Кребса и гликолиза.
11. Пути ресинтеза АТФ.

Форма представления отчета:

Студент должен представить результаты анализа и решение предложенных задач в тетради

Лабораторная работа №14

Определение содержания аскорбиновой кислоты, глутатиона и общей редуцирующей активности растительной ткани методом Пета в модификации Прокошева

Цель:

1. Формирование знаний о классификации, номенклатуре витаминов о механизмах действия, свойствах витаминов-коферментов
2. практические навыки качественного обнаружения витаминов в биологических образцах.
3. знания о свойствах, механизмах действия витаминов-антиоксидантов, их роли в адаптации организма в экстремальных состояниях

Содержание внеаудиторной работы бакалавра при подготовке к занятию

1. Владеть содержанием вопросов (по лекции).
2. Законспектировать вопрос Метаболизм биохимических соединений при стрессе.
3. Подготовиться к диагностической самостоятельной работе в форме опроса и теста.
4. Изучить термины по данной теме

Содержание.

Проведение качественного и количественного анализа по определению витаминов и гормонов.

Обработка результатов анализа

Формулирование выводов

Работа с вопросами, тестами и расчетными задачами

Вопросы

1. Понятие антиоксидантной системы
2. Аскорбиновая кислота и глутатион. Строение. Функции
3. Ферменты каталаза, пероксидаза. Строение. Функции. Субстраты.
4. Значение антиоксидантов
5. Общие принципы строения антиоксидантов
6. Понятие стресса и роль антиоксидантов
7. Механизм торможения перекисного окисления липидов антиоксидантами

Форма представления отчета:

Студент должен представить результаты анализа и решение предложенных задач в тетради

Лабораторная работа №1 5

Определение количества хлорофилла по Т.Н. Годневу

Цели

1. Изучение процесса биосинтеза хлорофилла в зависимости от условий окружающей среды.
2. Систематизация знаний о физико-химических методах анализа

Содержание внеаудиторной работы бакалавра при подготовке к занятию

1. Владеть содержанием вопросов (по лекции).
2. Законспектировать вопрос Обмен веществ между организмом и окружающей средой как основное условие жизни. Ассимиляция (анаболизм) и диссимиляция (катаболизм). Пластический и функциональный обмен.
3. Подготовиться к диагностической самостоятельной работе в форме опроса и теста.
4. Изучить термины по данной теме

Содержание

Проведение количественного анализа содержания хлорофилла

Обработка результатов анализа

Формулирование выводов

Работа с вопросами и расчетными задачами

Требования к умениям бакалавров

Вопросы

1. Какие особенности структуры хлорофилла можете назвать
2. Как осуществляется синтез хлорофилла
3. Назовите основные спектры поглощения хлорофиллов
4. Влияние экологических условий на синтез хлорофилла

Форма представления отчета:

Студент должен представить результаты анализа и решение предложенных задач в тетради

Подготовка к устному докладу.

Доклады делаются по каждой теме с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Доклады заслушиваются в начале лабораторного занятия после изучения соответствующей темы. Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут. Тему доклада студент выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить раздаточный материал или презентацию. План доклада необходимо предварительно согласовать с преподавателем.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Выполнение итоговой лабораторной работы.

Для закрепления практических навыков студенты выполняют лабораторную работу- в малых группах по 2 человека, под руководством преподавателя.

Текущая проверка разделов работы осуществляется в ходе выполнения работы на

занятиях. Для оказания помощи в самостоятельной работе проводятся индивидуальные консультации.

Подготовка к тесту.

При подготовке к тесту необходимо изучить теоретический материал по дисциплине. С целью оказания помощи студентам при подготовке к тесту преподавателем проводится групповая консультация с целью разъяснения наиболее сложных вопросов теоретического материала.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- * Архиватор 7-Zip,
- * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows,
- * Операционная система Windows Pro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc,
- * Офисный пакет программ Microsoft Office Professional 2013 OLP NL Academic,
- * Программа для просмотра файлов формата DjVuWinDjView,
- * Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader XI,
- * Браузер GoogleChrome.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Пл. 100 -летия со дня рождения В.И. Ленина, 4 Аудитория № 431 .	Стулья – 25 шт., парты – 12 шт., шкаф книжный – 2 шт., меловая доска – 1 шт., моноблок Lenovo – 8 шт., компьютер в сборе Intel – 1 шт., проектор NEC M361X – 1 шт., плитка электрическая 1 шт.	<ul style="list-style-type: none"> * Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET EndpointAntivirusforWindows, лицензия EAV-0120085134, контракт №1110 от 15.12.2014 г., действующая лицензия. * Операционная система WindowsPro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, OpenLicense: 47357816, Гражданско-правовой договор № 0368100013813000050-0003977-01 от 02.10.2013 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ MicrosoftOfficeProfessional 2013 OLP NL Academic, OpenLicense: 62135981, договор № 799 от 25.09.2013 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра файлов формата DjVuWinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер GoogleChrome, открытое программное обеспечение,

		бесплатная лицензия, продолжено.
--	--	-------------------------------------