

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет ветеринарной медицины
Биотехнологии, биохимии и биофизики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 36.05.01 Ветеринария

Направленность (профиль) подготовки: Ветеринария

Квалификация (степень) выпускника: ветеринарный врач

Формы обучения: очная, заочная

Год набора: 2024

Срок получения образования: Очная форма обучения – 5 лет
 Заочная форма обучения – 5 лет 8 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
 в академических часах: 144 ак.ч.

Разработчики:

Профессор, кафедра биотехнологии, биохимии и биофизики
Жолобова И.С.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности Специальность: 36.05.01 Ветеринария, утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 №974, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Работник в области ветеринарии", утвержден приказом Минтруда России от 12.10.2021 № 712н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
---	--	-----------------------	-----	------	---------------------------------

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - является формирование комплекса знаний об основных биологически активных соединениях и их метаболизме в организме животных, исходя из требуемого уровня базовой подготовки в области ветеринарии, формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков для правильной постановки диагноза и лечения животных.

Задачи изучения дисциплины:

- обеспечить выполнение студентами лабораторного практикума, иллюстрирующего сущность и методы Биологической химии;;
- привить студентам практические навыки в подготовке, организации, выполнении лабораторного практикума по Биологической химии, включая использование современных приборов и оборудования; в том числе привить практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности;;
- привить студентам навыки грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ в лабораторном практикуме, обработки результатов эксперимента; навыки работы с учебной, монографической, справочной химической литературой.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию, выделяя внутренние и внешние факторы, влияющие на ее возникновение, проводит их классификацию, оценивает и представляет в числовой или иной форме информацию о степени их влияния.

Знать:

УК-1.1/Зн1 методику анализа проблемных ситуаций, выделяя внутренние и внешние факторы, влияющие на ее возникновение, проводить их классификацию, оценивать и представлять в числовой или иной форме информацию о степени их влияния

Уметь:

УК-1.1/Ум1 анализировать проблемную ситуацию, выделяя внутренние и внешние факторы, влияющие на ее возникновение, проводить их классификацию, оценивать и представлять в числовой или иной форме информацию о степени их влияния

Владеть:

УК-1.1/Нв1 способностью анализировать проблемную ситуацию, выделяя внутренние и внешние факторы, влияющие на ее возникновение, проводить их классификацию, оценивать и представлять в числовой или иной форме информацию о степени их влияния

УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленных задач в рамках выявленных проблемных ситуаций.

Знать:

УК-1.2/Зн1 методы анализа информации, необходимой для решения поставленных задач в рамках выявленных проблемных ситуаций

Уметь:

УК-1.2/Ум1 находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленных задач в рамках выявленных проблемных ситуаций

Владеть:

УК-1.2/Нв1 способностью находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленных задач в рамках выявленных проблемных ситуаций

УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения поставленных в рамках проблемной ситуации задач, оценивая достоинства и недостатки возможных вариантов решения.

Знать:

УК-1.3/Зн1 варианты решения поставленных в рамках проблемной ситуации задач, оценивая достоинства и недостатки возможных вариантов решения

Уметь:

УК-1.3/Ум1 рассматривать возможные варианты решения поставленных в рамках проблемной ситуации задач, оценивая достоинства и недостатки возможных вариантов решения

Владеть:

УК-1.3/Нв1 способностью рассматривать возможные варианты поставленных в рамках проблемной ситуации задач, оценивая достоинства и недостатки возможных вариантов решения

УК-1.4 Аргументированно формирует собственные суждения и оценки на основе фактов, собственных знаний, опыта, мнений, оценок других участников деятельности. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.

Знать:

УК-1.4/Зн1 этапы формирования собственных суждений и оценок. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

Уметь:

УК-1.4/Ум1 грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

Владеть:

УК-1.4/Нв1 способностью грамотно, логично, аргументировано формировать собственных суждений и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

УК-1.5 Вырабатывает стратегию действий для решения проблемных ситуаций, определяет и оценивает последствия возможных решений задач, возникающих в рамках проблемных ситуаций.

Знать:

УК-1.5/Зн1 методику определения и оценивания последствий возможных решений задач, возникающих в рамках проблемных ситуаций

Уметь:

УК-1.5/Ум1 определять и оценивать последствия возможных решений задач, возникающих в рамках проблемных ситуаций

Владеть:

УК-1.5/Нв1 способностью вырабатывать стратегию действий для решения проблемных ситуаций, определять и оценивать последствия возможных решений задач, возникающих в рамках проблемных ситуаций

ПК-П1 Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным

ПК-П1.1 Знает анатомо-физиологические основы функционирования организма

Знать:

ПК-П1.1/Зн1 анатомо-физиологические основы функционирования организма

Уметь:

ПК-П1.1/Ум1 дифференцировать анатомо-физиологические показатели животных различных видов

Владеть:

ПК-П1.1/Нв1 анатомо-физиологическими основами функционирования организма

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Биологическая химия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 3, Заочная форма обучения - 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	144	4	53	3	30	20	37	Экзамен (54)
Всего	144	4	53	3	30	20	37	54

Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)

Третий семестр	144	4	17	3	10	4	127	Контроль ная работа Экзамен
Всего	144	4	17	3	10	4	127	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Статическая биохимия	39		12	12	15	УК-1.1 УК-1.3
Тема 1.1. Химия белков.	7		2	2	3	
Тема 1.2. Ферменты	6		2	2	2	
Тема 1.3. Витамины	6		2	2	2	
Тема 1.4. Углеводы. Классификация.	6		2	2	2	
Тема 1.5. Химия липидов	8		2	2	4	
Тема 1.6. Химическая природа и классификация гормонов. Характеристика отдельных представителей.	6		2	2	2	
Раздел 2. Динамическая химия.	51	3	18	8	22	УК-1.2 УК-1.4 УК-1.5 ПК-П1.1
Тема 2.1. Обмен белков.	10		4	2	4	
Тема 2.2. Обмен липидов	10		4	2	4	
Тема 2.3. Анаэробный обмен углеводов.	12		4	2	6	
Тема 2.4. Аэробный обмен углеводов	19	3	6	2	8	
Итого	90	3	30	20	37	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы

	Вс	Кол	Лак	Лет	Сем	Плн обу рез. прс
Раздел 1. Статическая биохимия	68		6	2	60	УК-1.1 УК-1.3
Тема 1.1. Химия белков.	14			2	12	
Тема 1.2. Ферменты	14		2		12	
Тема 1.3. Витамины	14		2		12	
Тема 1.4. Углеводы.Классификация.	14		2		12	
Тема 1.5. Химия липидов	12				12	
Тема 1.6. Химическая природа и классификация гормонов. Характеристика отдельных представителей.						
Раздел 2. Динамическая химия.	76	3	4	2	67	УК-1.2 УК-1.4 УК-1.5 ПК-П1.1
Тема 2.1. Обмен белков.	19	3	2	2	12	
Тема 2.2. Обмен липидов	18		2		16	
Тема 2.3. Анаэробный обмен углеводов.	16				16	
Тема 2.4. Аэробный обмен углеводов	23				23	
Итого	144	3	10	4	127	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Статическая биохимия

(Заочная: Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 60ч.; Очная: Лабораторные занятия - 12ч.; Лекционные занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)

Тема 1.1. Химия белков.

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.; Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Белки - высокомолекулярные азотосодержащие органические соединения, главным образом природного происхождения, молекулы которых построены из остатков альфа-аминокислот.Разнообразны и очень важны функции белков.

Строительная, структурная функция. Белки образуют основу прото-плазмы любой живой клетки, в комплексе с липидами они являются основным структурным материалом всех клеточных мембран, всех органелл.

Тема 1.2. Ферменты

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Ферменты — самый крупный и наиболее высоко специализированный класс белковых молекул. Они катализируют тысячи химических реакций, из которых в конечном счете складывается клеточный обмен.

Тема 1.3. Витамины

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Витамины—это низкомолекулярные органические соединения различного химического состава и строения, необходимые составные части пищи, обладающие разнообразным спектром физиологического действия, присутствующие в ней в чрезвычайно малых количествах по сравнению с основными ее веществами.

Тема 1.4. Углеводы. Классификация.

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Углеводы являются важнейшим классом природных органических соединений. Они служат основой жизни растений, животных и человека. В зеленых растениях углеводы образуются при фотосинтезе. Углеводы являются огромным хранилищем быстро реализуемой энергии, и существование всех форм жизни на нашей планете обязано фотосинтезу. По химической природе углеводы являются альдегидо- или кетоспиртами. Глюкоза – самый распространенный углевод. Она является основным углеводом крови. Содержится в нектаре растений в свободном виде. Входит в состав ряда дисахаридов (сахароза, мальтоза, лактоза и др) и гетеро- и полисахаридов (крахмал, гликоген, целлюлоза и др.)

Тема 1.5. Химия липидов

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 12ч.)

Липидами называются неоднородные в химическом отношении вещества, общим свойством которых является хорошая растворимость в неполярных органических растворителях: эфире, ацетоне, хлороформе, четыреххлористом углероде, бензоле и т. п. По своему химизму липиды, в большинстве случаев, представляют собой сложные эфиры высших жирных кислот с глицерином или некоторыми другими спиртами специфического строения.

Тема 1.6. Химическая природа и классификация гормонов. Характеристика отдельных представителей.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Гормоны — биологически активные соединения, выделяемые железами внутренней секреции непосредственно в кровь или лимфу и оказывающие регуляторное влияние на обмен веществ, перенося сигналы ЦНС в клетки тканей. Гормоны регулируют уже существующие биохимические процессы. По химическому строению гормоны делятся на 4 класса:

1. класс. Гормоны - белки или крупномолекулярные пептиды (инсулин, гормоны гипофиза и паращитовидных желез).
2. класс. Гормоны - производные аминокислот (тироксин, адреналин, норадреналин и др.).
3. класс. Гормоны - производные стероидов (гормоны коры надпочечников и половых желез).
4. класс. Гормоны - производные ненасыщенных жирных кислот (простагландины).

Раздел 2. Динамическая химия.

(Заочная: Контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 67ч.; Очная: Контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 18ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 22ч.)

Тема 2.1. Обмен белков.

(Заочная: Контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Обмен белков является центральным звеном всех биохимических процессов, лежащих в основе жизни. Все другие обмены (углеводов, липидов, минеральных веществ) – обеспечивают метаболизм белков. Пути синтеза аминокислот

В процессе обмена белков, в организме постоянно происходит синтез и распад аминокислот. Аминокислоты могут синтезироваться в организме животных из других веществ – промежуточных продуктов обмена углеводов и жиров. Таким путем появляются заменимые аминокислоты, если их недостаточно поступает с пищей.

Тема 2.2. Обмен липидов

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 16ч.; Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте.

Жировой обмен — совокупность процессов

1. переваривания и всасывания нейтральных жиров (триглицеридов) и продуктов их распада в желудочно-кишечном тракте,
2. промежуточного обмена жиров и жирных кислот и
3. выведение жиров, а также продуктов их обмена из организма.

Понятия «жировой обмен» и «липидный обмен» часто используются как синонимы, т.к. входящие в состав тканей животных и растений входят нейтральные жиры и жироподобные соединения, объединяются под общим названием липиды.

Промежуточный обмен липидов включает процессы

1. Окислительное расщепление глицерина и жирных кислот в тканях, сопровождающееся выделением энергии и использованием для нужд организма.
2. Биосинтеза липидов из углеводов и других предшественников.
3. Перераспределение липидов в тканях и их депонирование.

Тема 2.3. Анаэробный обмен углеводов.

(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 16ч.)

Обмен углеводов объединяет следующие процессы: гидролиз сложных углеводов в пищеварительном тракте, всасывание моносахаридов в кишечнике и транспорт их к тканям, расщепление и синтез сахаридов в клетках, выведение конечных продуктов (метаболитов) из организма.

Катаболизм (распад) углеводов обеспечивает организм энергией и углеводородными компонентами, необходимыми для построения других органических соединений (аминокислоты, глицерин, жирные кислоты и др.). Поэтому углеводный метаболизм является одним из важнейших связующих звеньев обмена других веществ в организме человека и животных.

При анаболизме (биосинтезе) образуются резервные (гликоген) и легкоусвояемые (глюкоза) углеводы, а также гетерополисахариды, выполняющие структурные, защитные и другие функции в организме животных. Расщепление углеводов в тканях происходит анаэробным (без доступа кислорода) и аэробным (с доступом кислорода) путями. Анаэробное превращение углеводов, которое начинается с гликогена и заканчивается образованием молочной кислоты, называется гликогенолизом. Если этот процесс наступает с расщепления глюкозы, то он называется гликолизом. Гликолиз и гликогенолиз сопровождаются целым рядом сложных химических превращений.

Тема 2.4. Аэробный обмен углеводов

(Очная: Контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 23ч.)

Аэробный путь распада углеводов.

Окислительное декарбоксилирование пирувата до ацетил-КоА протекает в аэробных условиях под действием мультиферментной пируватдегидрогеназной системы.

1 этап. Образование лимонной кислоты.

2 этап. Изомеризация лимонной кислоты, в изолимонную.

3 этап. Дегидрирование изолимонной кислоты .

4 этап. Превращение α -кетоглутаровой кислоты, в активную янтарную кислоту (сукцинил-SКоА).

5 этап. Дегидрирование янтарной кислоты.

6 этап. Образование яблочной кислоты.

7 этап. Дегидрирование яблочной кислоты.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Статическая биохимия

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Что такое изоэлектрическая точка белка

1. Состояние электронейтральности белковых частиц.

2. Значение рН, при котором белковая молекула электронейтральна

3. Состояние белковых молекул, при которых они теряют гидрофильные свойства.

4. Концентрация ионов водорода, при которой белковая молекула в электрическом поле движется к аноду

5. Значение рН, при котором белковая молекула движется в электрическом поле к катоду

2. К фибриллярным белкам относятся

1. Глютелины

2. Альбумины

3. Коллаген

4. Гистоны

5. Проламины

3. Какие органоиды клетки являются местом биосинтеза белка

1. Митохондрии

2. Рибосомы

3. Ядра

4. Мембраны

5. Лизосомы

4. Какой связью связываются нуклеотиды в ДНК и РНК

1. Сложноэфирные

2. Гликозидные

3. Гидрофобные

4. Пептидные

5. Водородные

5. Способы фракционирования белков сыворотки крови

1. Центрифугирование

2. Электрофорез

3. Коагуляция

4. Денатурация

5. Диализ

6. Потеря белком его биологической активности это:

1. Ренатурация

2. Репарация

3. Денатурация

4. Сепарация

5. Флюоресценция

7. Электрофорез – это метод разделения белков на фракции, основанный на их:

1. Гидрофильности
2. Гидрофобности
3. Наличия заряда
4. Электроотрицательности
5. Денатурации

8. Выбрать полноценный белок

1. Казеиноген молока
2. Яичный альбумин
3. Коллаген
4. Глиадин
5. Зеин

9. Какой белок молока обладает иммунными свойствами

1. Миозин
2. Лактоальбумин
3. Иммуноглобулин
4. Актин
5. Коллаген

10. Рибосомы выполняют функцию:

1. Синтез белка
2. Внутриклеточное переваривание
3. Несут наследственную информацию
4. Генерация энергии в клетке
5. Адсорбция вредных веществ из цитоплазмы

11. Белок миофибрилл

1. Актин
2. Миоглобин
3. Гемоглобин
4. Нуклеопротеиды
5. Миоальбумин

12. Какой обмен регулирует витамин Д

1. Жировой
2. Фосфорно-кальциевый
3. Белковый
4. Углеводный
5. Аминокислотный

13. Каковы характерные признаки авитаминоза РР

1. Гемералопия, ксерофтальмия
2. Дерматид, деменция, диарея
3. Полиневрит, васкуляризация глаз
4. Геморрагии, петехии
5. Депигментация, хлоазмы

14. Какова роль витамина С в обмене веществ

1. Усиливает распад тканевых белков
2. Регулирует водно-солевой обмен
3. Принимает участие в реакциях переаминирования
4. Участвует в окислительно-восстановительных реакциях
5. Способствует отложению гликогена в печени

15. Какие процессы нарушаются при авитаминозе В2

1. Фосфорилирование глюкозы
2. Глюконеогенез
3. Фосфолиз
4. Биологическое окисление

5. Дезаминирование аминокислот

Раздел 2. Динамическая химия.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Сколько молекул АТФ образуется из НАДН₂ при окислительном фосфорилировании

1. Одна
2. Две
3. Три
4. Четыре
5. Пять

2. Какой компонент дыхательной цепи принимает протоны и электроны от

1. ФАДН₂ или ФМН-Н₂
2. НАД
3. Кофермент Q
4. Цитохром b
5. Цитохромоксидаза
6. Цитохром c

3. Что представляет собой небелковая часть цитохромов

1. Кобальт
2. НАД
3. ФАД или ФМН
4. Гем
5. Кофермент Q

4. Какое вещество образуется из гликогена в процессе фосфолиза

1. Фруктозо-1-фосфат
2. Глюкозо-1,6-дифосфат
3. 3-фосфоглицериновый альдегид
4. Глюкозо-1-фосфат.
5. 1,3-дифосфоглицериновая кислота

5. Какие конечные продукты обмена углеводов образуются в цикле Кребса

1. Пируват
2. Углекислота и вода
3. Молочная кислота
4. Ацетат
5. Щавелевоуксусная кислота

6. Способствует утилизации глюкозы путем поступления её в мышцы и ускорения окислительного распада:

1. Инсулин
2. Адреналин
3. Кортизол
4. Тироксин
5. Андостерон

7. При гидролизе мальтозы образуются моносахариды:

1. Глюкоза и фруктоза
2. Глюкоза и дезоксирибоза
3. Глюкоза и галактоза
4. Глюкоза и глюкоза
5. Глюкоза и рибоза

8. В результате какого процесса происходит синтез глюкозы из глицерина, лактата, гликогенных аминокислот

1. Гликолиз
2. Гликогеногенез

3. Глюкозо-лактатный цикл
4. Глюкозо-аланиновый цикл
5. Глюконеогенез

9. В образовании глюкозо-1-фосфата из гликогена принимает участие:

1. Амилаза
2. Гексокиназа.
3. Фосфоглюкоизомераза
4. Фосфоглюкомутаза
5. Фосфорилаза

10. Расщепление фруктозо-1,6-дифосфата на две фосфотриозы катализирует:

1. Триозофосфатизомераза
2. Альдолаза
3. Гексокиназа
4. Фосфофруктокиназа
5. Енолаза

11. Какие вещества, поступающие с пищей, являются предшественниками пирувата

1. Углеводы
2. Белки
3. Жирные кислоты
4. Холестерин
5. Целлюлоза

12. Пируват превращается в лактат путем:

1. Фосфорилирования
2. Восстановления кетокислоты в гидроксикислоту
3. Окисления кетокислоты в гидроксикислоту
4. Декарбоксилирования кетокислоты
5. Дегидратации кетокислоты

13. Укажите, протеолитический фермент, который расщепляет белки в 12-ти перстной кишке

1. Трипсин
2. Пепсин
3. Липаза
4. Гликозидаза
5. Все ответы правильные

14. В чем заключается значение процесса трансаминирования в обмене веществ:

1. Синтез заменимых аминокислот
2. Катаболизм аминокислот
3. Благодаря этому процессу токсичный аммиак не выходит за пределы реакции
4. Все ответы правильные
5. Обеспечивается взаимное превращение глутамата и альфа-кетоглутарата

15. Биогенные амины образуются вследствие:

1. Переаминирования α -аминокислот
2. Декарбоксилирования α -аминокислот
3. Дезаминирования α -аминокислот
4. декарбоксилирования дикарбоновых аминокислот
5. Восстановительного аминирования

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Третий семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ПК-III.1

Вопросы/Задания:

1. Пространственное строение белковой молекулы. Написать формулу дипептида валилглицина
2. Основные функции белков.
3. Химическая природа аминокислот. Привести формулы нескольких аминокислот и описать их значение.
4. Классификация простых белков и характеристика основных представителей.
5. Понятие о заменимых и незаменимых аминокислотах. Привести примеры.
6. Хромопротеиды. Их состав. Представители.
7. Классификация сложных белков. Краткая характеристика их представителей.
8. Пути распада аминокислот
9. Декарбоксилирование аминокислот, значение аминов.
10. Пути синтеза аминокислот
11. Переваривание и всасывание белков. Написать уравнение реакции гидролиза любого дипептида.
12. Синтез мочевины в организме животных.
13. Пути дезаминирования аминокислот
14. Авитаминозы гипо-и гипервитаминозы (понятие, причины, последствия, возможные пути устранения. Примеры.
15. Витамин В5 и В2. Их значение в окислительном фосфорилировании
16. Химическая природа и биологическая роль витамина Е
17. Витамин РР. Его роль в обмене веществ.
18. Витамин А и его значение и роль в обмене веществ.
19. Витамин В6 и его роль в обмене веществ.
20. Витамин С и его роль в обмене веществ.
21. Витамин В2 и его роль в обмене веществ.
22. Витамин К и его роль в обмене веществ
23. Авитаминоз витамина В1 и его биологическая роль.

24. Биологическая роль витамина Д.

25. Перечислите основные классы ферментов.

Заочная форма обучения, Третий семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ПК-III.1

Вопросы/Задания:

1. Пространственное строение белковой молекулы. Написать формулу дипептида валилглицина

2. Основные функции белков.

3. Химическая природа аминокислот. Привести формулы нескольких аминокислот и описать их значение.

4. Классификация простых белков и характеристика основных представителей.

5. Понятие о заменимых и незаменимых аминокислотах. Привести примеры.

6. Хромопротеиды. Их состав. Представители.

7. Классификация сложных белков. Краткая характеристика их представителей.

8. Пути распада аминокислот

9. Декарбоксилирование аминокислот, значение аминов.

10. Пути синтеза аминокислот

11. Переваривание и всасывание белков. Написать уравнение реакции гидролиза любого дипептида.

12. Синтез мочевины в организме животных.

13. Пути дезаминирования аминокислот

14. Авитаминозы гипо-и гипервитаминозы (понятие, причины, последствия, возможные пути устранения. Примеры.

15. Витамин В5 и В2. Их значение в окислительном фосфорилировании

16. Химическая природа и биологическая роль витамина Е

17. Витамин РР. Его роль в обмене веществ.

18. Витамин А и его значение и роль в обмене веществ.

19. Витамин В6 и его роль в обмене веществ.
20. Витамин С и его роль в обмене веществ.
21. Витамин В2 и его роль в обмене веществ.
22. Витамин К и его роль в обмене веществ
23. Авиитаминоз витамина В1 и его биологическая роль.
24. Биологическая роль витамина Д.
25. Перечислите основные классы ферментов.

*Заочная форма обучения, Третий семестр, Контрольная работа
Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ПК-П1.1*

Вопросы/Задания:

1. Характеристика незаменимые аминокислоты .
2. Перечислите аминокислоты, содержащие две аминогруппы. Характеристика.
3. Перечислите незаменимые аминокислоты циклического и гетероциклического ряда.
4. Какие группы в молекуле аминокислот обуславливают кислые и щелочные свойства
5. Написать в общем виде уравнение диссоциации аминокислот
6. Написать формулы аминокислоты, которые являются производными масляной кислоты.
7. Написать формулы аминокислоты, которые являются производными валериановой кислоты
8. Написать формулы аминокислоты, которые являются производными пропионовой кислоты.
9. Написать формулы аминокислоты, которые являются производными капроновой кислоты.
10. Перечислить моноамино дикарбоновые аминокислоты, дать характеристику
11. Перечислить диамино монокарбоновые аминокислоты, дать характеристику.
12. Общие свойства ферментов
13. Перечислите основные классы ферментов.

14. Гидролиз каких веществ катализируют гликозидазы. Написать уравнения реакций.
15. Дать характеристику ферментам, относящимся к группе гликозидаз.
16. Гидролиз каких веществ катализируют эстеразы. Написать уравнение реакции.
17. Перечислите группы ферментов, относящиеся к классу трансфераз.
18. Какие реакции катализируют лиазы. Написать уравнения реакций
19. Какие реакции катализируют ферменты, относящиеся к классу изомераз.
20. Перечислите окислительно-восстановительные ферменты.
21. Какие группы в молекуле аминокислот обуславливают кислые и щелочные свойства. Написать уравнение реакций.
22. Перечислите аминокислоты, которые являются производными масляной кислоты.
23. Напишите формулу аминокислоты, которая является производной янтарной кислоты.
24. В результате какого процесса происходит синтез глюкозы из глицерина, лактата, гликогенных аминокислот.
25. Биологическая роль липидов

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. ЖОЛОБОВА И. С. Биологическая химия: метод. рекомендации / ЖОЛОБОВА И. С., Мачнева Н. Л., Анискина М. В. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 106 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10646> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке
2. ЖОЛОБОВА И. С. Биологическая химия: метод. рекомендации / ЖОЛОБОВА И. С., Мачнева Н. Л., Анискина М. В. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 106 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10646> (дата обращения: 23.12.2024). - Режим доступа: по подписке
3. Хомутова Е. В. Биологическая химия / Хомутова Е. В.. - Донецк: ДонНУЭТ имени Туган-Барановского, 2019. - 54 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/170497.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
4. Карпенко Л. Ю. Органическая и биологическая химия. Том 2. Биологическая химия: учебник для вузов / Карпенко Л. Ю., Васильева С. В.. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 248 с. - 978-5-507-48373-0. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/380618.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Клопов М. И. Биологическая химия: учебное пособие для вузов / Клопов М. И.. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 188 с. - 978-5-507-44513-4. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/230402.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Биологическая химия: учебник / Краснодар: КубГАУ, 2020. - 258 с. - 978-5-00097-989-1. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9440> (дата обращения: 23.12.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Дагбаева Т. Ц. Биологическая химия: учебно-методическое пособие / Дагбаева Т. Ц.. - Улан-Удэ: Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2022. - 103 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/284282.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лаборатория

208300

анализатор гемат.Медоник СА-620 LOKE - 1 шт.
весы аналит. A&D HR-60 60г х 0,1мг - 1 шт.
иономер И-500 - 1 шт.
лаборатория Капель-105 - 1 шт.
плитка нагрев. лаб. Schott SLK-2 - 1 шт.
рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.
термостат ТС-1/80 СПУ (камера из оцинк. стали, вентилятор) - 1 шт.
фотоэл.колориметр КФК-3-01 ЗОМС - 1 шт.

258300

рН-метр/иономер ИТАН, электрод ЭСК-10603 в комплекте - 1 шт.
баня термостат.ЛАБ-ТБ-06/Ш 6м - 1 шт.
весы аналит. A&D HR-60 60г х 0,1мг - 1 шт.
весы лаборат. АЖ 620-СЕ ветрозащ.кожух Shinko - 1 шт.
иономер И-500 - 1 шт.
испаритель ротац.. Leki RE 52AA - 1 шт.
плитка нагрев. лаб. Schott SLK-2 - 1 шт.
рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.
фотоэл.колориметр КФК-3-01 ЗОМС - 1 шт.
центрифуга - 1 шт.
центрифуга ОПН-8 - 1 шт.
шкаф сушильн.СНОЛ 58/350 конвект. - 1 шт.

416300

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.
Проектор ультракороткофокусный NEC UM330X в комплекте с настенным креплением - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности.

Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

– при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

– при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

– предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

– возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

– увеличение продолжительности проведения аттестации;

– возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечную информацию в аудиальную или тактильную форму;

– возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

– использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

– использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;

– озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;

– обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

– наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;

– обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;

– минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;

– возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

– увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;

– минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;

– применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

– возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки,

трости и др.);

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие

осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

1. Биологическая химия методические указания по выполнению самостоятельных работ для обучающихся по направлению подготовки 36.05.01 Ветеринария, специализация «Ветеринария». И. С. Жолобова, С. Н. Николаенко, М. В. Анискина. [.https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Biologicheskaja_khimija_samostojatel'naja_564099_v](https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Biologicheskaja_khimija_samostojatel'naja_564099_v)
2. Биологическая химия: учебник. С.Н. Дмитриенко, А.Г.Коцаев, И.С.Жолобова, С.В.Савчук. [file:///C:/Users/User/Downloads/Biologicheskaja_khimija_Uchebник_2020_608877_v1_%20\(4\).PDF](file:///C:/Users/User/Downloads/Biologicheskaja_khimija_Uchebник_2020_608877_v1_%20(4).PDF)