

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические рекомендации для
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Б1.Б.12. Биохимия

Направление подготовки (специальность) 06.03.01 - Биология

Профиль образовательной программы Биоэкология

Форма обучения очная

Содержание

| | |
|--|----|
| 1. Организация самостоятельной работы | 4 |
| 2. Методические рекомендации по подготовке реферата/эссе | 6 |
| 2.1 Реферат содержит..... | 7 |
| 2.2 Оформление работы..... | 7 |
| 2.3 Критерии оценки реферата..... | 7 |
| 3. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий..... | 7 |
| 2.1 Макро- и микроэлементы..... | 7 |
| 2.2 Формулы Хеуорса и Фишера. Свойства углеводов. Функции углеводов. Липиды, их строение, свойства. Липидный слой мембран..... | 7 |
| 2.3 Гемоглобин и коллаген, как представители сложных белков. Их строение, функции, биологическая роль..... | 7 |
| 2.4 Единицы активности ферментов. Регуляция активности ферментов..... | 7 |
| 2.5 Понятие об антивитаминах..... | 7 |
| 2.6 История открытия структур нуклеиновых кислот. Гетероциклические соединения: пурин, пиримидин. Азотистые основания. История открытия нуклеиновых кислот представлена в ряде популярных изданий..... | 8 |
| 2.7 Регуляция углеводного обмена..... | 8 |
| 2.8 Строение и свойства ДНК и РНК..... | 8 |
| 2.9 Растворы ВМС: белки как полиэлектролиты, их строение и свойства. Изoeлектрическая точка и изoeлектрическое состояние..... | 8 |
| 2.10 Гормональная регуляция водно-минерального обмена..... | 8 |
| 2.11 Форменные элементы крови. Особенности мочи птиц. Механизм сокращения мышцы. Молозиво..... | 8 |
| 4. Методические рекомендации по подготовке к занятиям | 8 |
| 3.1 Вид и наименование темы занятия..... | 8 |
| 3.1.1. Лабораторная работа 1. Витамины..... | 8 |
| 3.1.2. Лабораторная работа 2. Общие понятия о ферментах..... | 9 |
| 3.1.3. Лабораторная работа 3. Механизм действия и свойства ферментов..... | 9 |
| 3.1.4. Лабораторная работа 4. Качественные реакции на гормоны..... | 9 |
| 3.1.5. Лабораторная работа 5. Понятие обмена веществ и энергии в организме. Биологическое окисление..... | 9 |
| 3.1.6. Лабораторная работа 6. Обмен углеводов..... | 9 |
| 3.1.7. Лабораторная работа 7. Обмен углеводов. Анаэробный распад гликогена или крахмала..... | 9 |
| 3.1.8. Лабораторная работа 8. Обмен липидов. Физико-химические свойства липидов..... | 9 |
| 3.1.9. Лабораторная работа. Обмен липидов. Ферментативный гидролиз липидов..... | 9 |
| 3.1.10. Лабораторная работа 10. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Всасывание продуктов гидролиза белков..... | 9 |
| 3.1.11. Лабораторная работа 11. Распад белков в тканях и его биологическое значение. Пути использования свободных аминокислот..... | 10 |
| 3.1.12. Лабораторная работа 12. Промежуточный обмен аминокислот..... | 10 |
| 3.1.13. Лабораторная работа 13. Биосинтез белков. Регуляция биосинтеза белков..... | 10 |
| 3.1.14. Лабораторная работа 14. Обмен нуклеиновых кислот. Нуклеиновые кислоты – функции и свойства..... | 10 |
| 3.1.15.Лабораторная работа 15. Обмен нуклеиновых кислот..... | 10 |

| | |
|---|----|
| 3.1.16.Лабораторная работа 22. Водно-минеральный обмен. Определение содержания Са в сыворотке крови..... | 10 |
| 3.1.17.Лабораторная работа 17. Взаимосвязь обмена веществ. Техника получения сыворотки, плазмы и дефибринированной крови..... | 10 |

1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1.1. Организационно-методические данные дисциплины

| № п.п. | Наименование темы | Общий объем часов по видам самостоятельной работы (из табл. 5.1 РПД) | | | | |
|--------|---|---|--------------------------|---------------------------------------|---|-----------------------------|
| | | подготовка курсового проекта (работы) | подготовка реферата/эссе | индивидуальные домашние задания (ИДЗ) | самостоятельное изучение вопросов (СИБ) | подготовка к занятиям (ПкЗ) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Раздел 1 Введение в биохимию. Биологически активные вещества | | | | 6 | 5 |
| 1.1 | Введение в основы биохимии | - | - | | - | 1 |
| 1.2 | Витамины: классификация и биологическая роль. Гиповитаминозы, гипервитаминозы | - | - | - | 2 | 1 |
| 1.3 | Ферменты: классификация, биологическая роль, механизм действия | - | - | - | 2 | 2 |
| 1.4 | Гормоны: классификация, механизм действия | - | - | - | 2 | 1 |
| 2 | Раздел 2 Понятие обмена веществ. Обмен углеводов и липидов | | | | 6 | 5 |
| 2.1 | Понятие обмена веществ и энергии в организме. Биологическое окисление | - | - | - | 2 | 1 |

| | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|
| 2.2 | Обмен углеводов | - | - | - | 2 | 2 |
| 2.3 | Обмен липидов | - | - | - | 2 | 2 |
| 3 | Раздел 3 Обмен белков | | | | 2 | 4 |
| 3.1 | Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. всасывание продуктов гидролиза белков | - | - | - | - | 1 |
| 3.2 | Распад белков в тканях и его биологическое значение. Пути использования свободных аминокислот | - | - | - | 2 | 1 |
| 3.3 | Промежуточный обмен аминокислот | - | - | - | - | 1 |
| 3.4 | Биосинтез белков. Регуляция биосинтеза белков | - | - | - | - | 1 |
| 4 | Раздел 4 Обмен нуклеиновых кислот и водно-минеральный обмен | | | | 4 | 4 |
| 4.1 | Обмен нуклеиновых кислот | - | - | - | - | 2 |
| 4.2 | Водно-минеральный обмен | - | - | - | 2 | 1 |
| 4.3 | Взаимосвязь обмена веществ | - | - | - | 2 | 1 |

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА

2.1 Реферат содержит:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения;

2.2 Оформление работы.

На титульном листе реферата указываются наименование учебного заведения и кафедры, по тематике которой студент пишет реферат, тема реферата, ученая степень и ученое звание преподавателя учебной дисциплины, его фамилия и инициалы; фамилия, имя, отчество студента с указанием факультета, специальности (направления), курса и группы обучения. В конце титульного листа необходимо указать: «Оренбург» и год написания реферата. На втором листе приводится содержание (план) реферата.

Текст реферата выполняется на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210х297) в редакторе Word через 1,5 интервала со следующими полями: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. Шрифт – Times New Roman. Размер шрифта – 14. Отступ для красной строки – 1,25

Не допускается формирование отступов пробелами и интервалов пропуском строк.

В исключительных случаях допускается написание реферата от руки, но четким и понятным почерком.

Все листы реферата, включая список используемых источников нумеруются арабскими цифрами по порядку, начиная со второй страницы введения (т.е. первой цифрой нумерации будет цифра 4) до последней страницы без пропусков и повторений. (На титульном листе, листе содержания и первой странице введения номер страницы не ставится) Номера страниц ставятся в низу по центру.

Список литературы, используемой студентом для выполнения реферата, оформляется в соответствии с установленными требованиями и должен содержать не менее 7-9 источников.

Реферат должен быть написан грамотно, чётко, разборчиво, с выделением абзацев, страницы должны быть пронумерованы, слева остаются поля. Объём реферата должен быть 15 - 20 машинописных страниц.

На титульном листе реферата указываются: тема работы, фамилия, инициалы студента, курс, группа. За титульным листом идёт содержание (оглавление), в котором необходимо указать план работы: введение, перечень основных вопросов, заключение, список источников и литературы, используемых в реферате и приложение.

Листы реферата подшиваются в пластиковый скоросшиватель.

2.3 Критерии оценки реферата:

- правильность и аккуратность оформления;
- актуальность темы;
- соответствие содержания работы выбранной теме;
- степень самостоятельности автора при освещении темы;

В конце методических рекомендаций для самостоятельной работы обучающихся в приложениях образец титульного листа и содержания реферата.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

2.1 Макро- и микроэлементы. Их свойства в зависимости от строения атома. Биологическая роль элементов. При изучении вопроса необходимо знать элементарный состав организма, структурные и биохимические функции макро- и микроэлементов, в биоэнергетических процессах. Большое внимание нужно уделить свойствам молекул воды, полярности, а также гидрофильным и гидрофобным группам атомов и их участию в построении и функционировании биогенных структур.

2.2 Формулы Хеуорса и Фишера. Свойства углеводов. Функции углеводов. Липиды, их строение, свойства. Липидный слой мембран. При изучении вопроса необходимо хорошо усвоить строение моноз, уяснить особенности строения ациклических и циклических форм. Необходимо помнить, что для изображения пространственной конфигурации пользуются проекционными формулами Фишера или перспективными формулами Хеуорса. Уметь определять альфа и бета формы моноз. Изучение углеводов необходимо начать с их строения, отличительных особенностей крахмала и клетчатки, а также биологического и практического значения. Необходимо обратить большое внимание на эфиры сахаров и в первую очередь на фосфорные эфиры, т.к. они занимают особое место в обмене веществ в организме. Изучая строение липидов, необходимо иметь четкое представление о глицерине и высших жирных кислотах предельного и непредельного рядов. Необходимо помнить, что свойства липидов аналогичны свойствам сложных эфиров. Перед изучением липидного слоя мембран необходимо изучить строение клетки. Заострить внимание на участие мембранных структур в осуществлении физиологических процессов.

2.3 Гемоглобин и коллаген, как представители сложных белков. Их строение, функции, биологическая роль. При изучении вопроса необходимо обратить внимание на различия между строением простых и сложных белков. Рассматривая строение гемоглобина и его функции, уделить внимание другим белкам организма и их биологической роли.

2.4 Единицы активности ферментов. Регуляция активности ферментов. Прежде чем перейти к рассмотрению каталитических свойств ферментов следует ознакомиться с терминологией химических реакций. Необходимо изучить факторы определяющие скорость химических реакций, химическое равновесие, обратимые и необратимые реакции. При изучении катализа надо четко представить понятие – энергия активации. Следует изучить особенности ферментативного катализа, механизм участия ферментов в биологических реакциях.

2.5. Понятие об антивитаминах . При изучении вопроса необходимо Обратить внимание, на то, что антивитаминами называют вещества, которые различными способами нарушают биохимическое использование витаминов живой клеткой, что приводит к состоянию недостаточности какого-либо определенного витамина или группы витаминов. Развитие исследований в области химиотерапии, питания микроорганизмов, животных и человека, установление химической структуры витаминов создали реальные возможности для уточнения наших представлений об антагонизме веществ также в области витаминологии. Вместе с тем открытие антивитаминов способствовало более полному и углубленному изучению физиологического действия самих витаминов, так как применение в эксперименте антивитамина приводит к выключению действия витамина и соответствующим изменениям в организме; это в известной степени расширяет наши познания о функциях, которые тот или другой витамин несет в организме.

Антивитамины можно разделить на две основные группы.

- К первой группе относятся химические вещества, которые инактивируют витамин путем его расщепления, разрушения или связывания его молекул в неактивные формы.
- Ко второй группе относятся химические вещества структурно-подобные или структурно-родственные витаминам. Эти вещества вытесняют витамины из биологически активных соединений и, таким образом, делают их неактивными

2.6 История открытия структур нуклеиновых кислот. Гетероциклические соединения: пурин, пиримидин. Азотистые основания. История открытия нуклеиновых кислот представлена в ряде популярных изданий. При изучении вопроса необходимо помнить, что наиболее важны для живой природы гетероциклы входящие в состав нуклеиновых кислот, ферментов, витаминов, гемоглобина и др. соединений. Изучение нужно начинать с перролла и пиридина. Необходимо усвоить структурные формулы цитозина, уроцила, тимина, аденина и гуанина. Следует разобраться в строении, видах нуклеиновых кислот и их роли в жизнедеятельности животных.

2.7 Регуляция углеводного обмена.

При изучении вопроса необходимо хорошо изучить вопросы переваривания у моногастрических и жвачных животных. Четко представлять процессы гликогенеза, гликолиза и гликогенолиза, знать энергетическую эффективность окисления углеводов. Следует знать о биологической роли углеводов, как простетической группе гликопротеидов.

2.8 Строение и свойства ДНК и РНК. При изучении вопроса необходимо обратить внимание на механизм образования нуклеозидов и нуклеотидов. Следует знать принципиальные различия между ДНК и РНК. Изучение их свойств проводить на примере биосинтеза белка.

2.9 Растворы ВМС: белки как полиэлектролиты, их строение и свойства. Изоэлектрическая точка и изоэлектрическое состояние. Из ВМС особое внимание необходимо уделить изучению белков. Это связано с тем, что среди органических соединений встречающихся в клетке первое место занимают белки. Надо хорошо разобраться в первичной, вторичной, третичной и четвертичной структурах белка. Необходимо уделить внимание поверхностной энергии, явлению адсорбции и ее биологической роли. Следует использовать знания по физической и коллоидной химии.

2.10 Гормональная регуляция водно-минерального обмена. При изучении вопроса необходимо обратить внимание, что в настоящее время имеются данные о том, что синтез ферментов находится под регулирующим влиянием гормонов. В ряде случаев регуляторная роль гормонов осуществляется путем стимулирования путем коферментов. Необходимо иметь четкое представление о роли экзо- и эндогенной воды. Минеральные вещества необходимо подразделять на макро- и микроэлементы и их биологические роли.

2.11 Форменные элементы крови. Особенности мочи птиц. Механизм сокращения мышцы. Молозиво. При изучении форменных элементов крови следует иметь ясное представление о химическом составе крови. Серьезное внимание необходимо уделить роли эритроцитов в жизнедеятельности организма, буферным системам, осмотическому и онкотическому свойству крови. Необходимо знать механизм свертывания крови. Следует знать особенности выделительной системы птиц и общие принципы мочеобразования. Обратить особое внимание на участие АТФ и КФ в мышечном сокращении, механизме расслабления и растяжения мышечного волокна и энергетике мышечного сокращения. Важно знать специфику биохимических процессов в сердечной мышце. Изучая биохимические процессы в молочной железе, необходимо обратить внимание на гормональную регуляцию молокообразования. Знать различия между молозивом и молоком по химическому составу. Иметь представление о иммунных белках и пассивном иммунитете.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ

3.1 Вид и наименование темы занятия

3.1.1. Лабораторная работа 1. Витамины. При подготовке к занятию необходимо рассмотреть классификацию и номенклатуру витаминов. Первоисточником витаминов являются главным образом растения. Человек и животные получают витамины с растительной пищей или через продукты животного происхождения: молоко, мясо, яйца. Частично по-

требность животных в витаминах, особенно у жвачных, удовлетворяется за счет их синтеза микроорганизмами в пищевом канале. Поэтому на первом этапе необходимо определить наличие отдельных витаминов в корме, т.е. выполнить качественные реакции.

3.1.2. Лабораторная работа 2. Общие понятия о ферментах. При подготовке к занятию необходимо помнить, что все ферменты дают качественные реакции на белки. Это белки выполняющие каталитическую функцию в живом организме. Ферментативная активность зависит от ряда физических и химических показателей (температура, pH, концентрация реагирующих веществ и др.).

3.1.3. Лабораторная работа 3. Механизм действия и свойства ферментов. При подготовке к занятию необходимо помнить, что скорость ферментативной реакции определяется прямыми и косвенными способами. Рассчитывая скорость реакции необходимо знать количество катализатора. Прежде чем осуществить определение количества каталазы в крови, необходимо ознакомиться с методикой ее количественного определения.

3.1.4. Лабораторная работа 4. Качественные реакции на гормоны. Гормоны (от греч. *hormao* - привожу в движение, побуждаю) - биологически активные вещества, которые вырабатываются железами внутренней секреции и выделяются непосредственно в кровь, лимфу или ликвор. Они являются регуляторами метаболических процессов в организме. При подготовке к занятию необходимо помнить, что для обнаружения гормонов применяются качественные реакции.

3.1.5. Лабораторная работа 5. Понятие обмена веществ и энергии в организме. Биологическое окисление. При изучении вопросов биоэнергетики необходимо уделить внимание системе АТФ – АДФ как переносчиков энергии в клетке. Следует уделить внимание понятиям законов термодинамики, иметь ясное представление об энтропии и энтальпии. Необходимо знать макроэргические соединения, их реакции и пути образования

3.1.6. Лабораторная работа 6. Обмен углеводов. При подготовке к занятию необходимо помнить, что глюкоза является основным сахаром крови, который выполняет энергетическую функцию. Уровень глюкозы в крови определяет уровень метаболических процессов в организме. Необходимо повторить проекционные и перспективные формулы глюкозы.

3.1.7. Лабораторная работа 7. Обмен углеводов. Анаэробный распад гликогена или крахмала. При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на то, что гликоген является резервным энергетическим веществом в организме. Основным путем окисления гликогена является анаэробный распад (гликогенолиз). Необходимо изучить схему анаэробного расщепления гликогена в мышцах и гидролитического расщепления под влиянием амилазы и мальтазы.

3.1.8. Лабораторная работа 8. Обмен липидов. Физико-химические свойства липидов. При подготовке к занятию необходимо помнить, что липиды в основном представлены жирами и фосфотидами. Жиры – это сложные эфиры глицерина и высших жирных кислот. Их физико-химические характеристики изучались по курсу органической химии. В данной лабораторной работе будут изучены физические и химические константы липидов характеризующие их качество и технологические характеристики.

3.1.9. Лабораторная работа. Обмен липидов. Ферментативный гидролиз липидов. При подготовке к занятию необходимо знать строение липидов их переваривание, изучить роль желчных кислот в пищеварении, а также окисление глицерина и высших жирных кислот, энергетический эффект окисления жиров. Следует изучить биохимические механизмы нарушений липидного обмена. Нужно иметь четкое представление о реакциях образования перекисей, их токсическом действии, путях предотвращения спонтанного окисления липидов.

3.1.10. Лабораторная работа 10. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Всасывание продуктов гидролиза белков. При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на строение простых и сложных белков. Необходимо помнить, что для изучения любого азотосодержащего вещества, его необходимо выделить. Способы выделения веществ из твердых и жидких смесей рассматривались при изучении выделения и очистки

органических веществ (кристаллизация, использование делительных воронок, различные виды перегонки, хроматографические методы и др.). Для установления чистоты белков необходимо знать их физические константы. Фракционирование белков чаще всего проводят фракционной перегонкой.

3.1.11. Лабораторная работа 11. Распад белков в тканях и его биологическое значение. Пути использования свободных аминокислот. Белки входят в состав всех живых организмов и представляют собой биополимеры альфа-аминокислот. Приступая к занятию необходимо обратить внимание на то, что аминокислоты можно рассматривать как производные карбоновых кислот. Вначале следует уяснить их номенклатуру, классификацию и способы получения. Нужно уметь писать формулы протеиногенных аминокислот. Обратить особое внимание на характеристику незаменимых аминокислот.

3.1.12. Лабораторная работа 12. Промежуточный обмен аминокислот. При подготовке к занятию необходимо разобраться в строении белков, классификации (простые и сложные) в их физических и химических свойствах. Следует помнить, что физико-химические характеристики биополимеров зависят от их состава и строения. Обратить внимание на биологическую роль белков (структурная, каталитическая, энергетическая и др.).

3.1.13. Лабораторная работа 13. Биосинтез белков. Регуляция биосинтеза белков. При подготовке к занятию необходимо рассмотреть биологическую роль отдельных белков. Необходимо знать основные качественные реакции на белки (биуретовая, нингидриновая, ксантопротеиновая и др.).

3.1.14. Лабораторная работа 14. Обмен нуклеиновых кислот. Нуклеиновые кислоты – функции и свойства. При подготовке к занятию необходимо обратить внимание, что нуклеиновые кислоты состоят из нуклеотидов в состав которых входят азотистые основания, пентозы и орто-фосфорная кислота. Следует знать принципиальные различия между ДНК и РНК. Изучение их свойств рассмотреть на примере биосинтеза белка. АТФ следует рассматривать как основной источник энергии в организме.

3.1.15. Лабораторная работа 15. Обмен нуклеиновых кислот. При подготовке к занятию необходимо знать строение и принципиальные различия между нуклеиновыми кислотами. Они в составе кормов находятся в виде сложных белков нуклеопротеидов. Следует обратить внимание на превращение азотистых оснований, пентоз и фосфорной кислоты в процессе анаболизма и катаболизма.

3.1.16. Лабораторная работа 22. Водно-минеральный обмен. Определение содержания Са в сыворотке крови. При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на регуляцию электролитного, водного и кислотно-щелочного баланса в организме. Изучить биологическую роль Са, его количественный состав в сыворотке крови различных видов сельскохозяйственных животных и птиц.

3.1.17. Лабораторная работа 17. Взаимосвязь обмена веществ. Техника получения сыворотки, плазмы и дефибринированной крови. Основные функции крови заключаются в доставке молекулярного кислорода и питательных веществ к клеткам животного организма и освобождение тканей от углекислоты и конечных продуктов распада. При подготовке к занятию необходимо помнить, что всякие нарушения метаболических процессов в тканях отражаются на составе крови, поэтому определение ряда элементов крови имеет исключительно важное значение для оценки состояния организма. Существующие методики позволяют проводить анализ как дефибринированной крови, так плазмы и сыворотки.

Разработала

Н.Ю. Ростова