Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе и
международным связям,
д. биол. н., профессор
_____ Л.Ю. Карпенко
30.06.2020 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В АСПИРАНТУРУ

Направление подготовки:
06.06.01 Биологические науки

Направленность программы:
03.01.04 Биохимия

Квалификация (степень) выпускника:
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Очная форма обучения

Санкт-Петербург
2020 г.

ВВЕДЕНИЕ

В основу настоящей программы положена направленность: 03.01.04 Биохимия.

В программе представлен развернутый тематический план разделов дисциплины, выносимых на экзамен, а также список рекомендованной литературы, примерный перечень вопросов и образцы билетов.

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Статическая биохимия

Превращение энергии в живых клетках. Виды полезной работы в организме. Направление изменения свободной энергии в биологических системах. Термохимия. Определение энергетической ценности питательных веществ. Химическая кинетика и катализ. Энергия активации. Катализаторы. Значение катализа в биологии, биотехнологии. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Растворы ВМС, как макромолекулярные дисперстные системы. Физико-химические механизмы движения растворителя и растворенного вещества в биологических системах. Диффузия. Осмос. Осмотическое давление в крови и его регуляция. Изо, гипо, гипертонические растворы. Диализ. Ионизация воды. Водородный показатель. Методы его определения. Значение реакции среды для биологических процессов, пути ее регуляции в организме животных. Электрофорез. Буферные системы организма животного, их свойства, механизм действия. Изоэлектрическая точка белка (ИЭТ) ее значение в ветеринарии. Коллоидные растворы. Методы получения и очистки. Онкотическое давление. Осаждение из раствора высокомолекулярных соединений с помощью нейтральных солей и органических растворителей. Природные высокомолекулярные соединения- белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды. Поверхностные явления. Адсорбция на поверхности. Поверхностно-активные вещества. Процессы адсорбции в организме животных.

Строение: простые и сложные ферменты, простетифеская группа и кофермент, апофермент, активный центр; номенклатура: тривиальная, радиональная, международная. Классификация: класс оксидоредуктазы, класс трансферазы, класс гидролазы, класс изомеразы, класс лигазы, механизм действия ферментов, скорость ферментативных реакций, факторы, влияющие на скорость ферментативных реакций (pH, температура, концентрация фермента и субстрата, константа Михаэлиса, наличие в системе активаторов и ингибиторов, типы ингибиторов и активаторов, аллостерические ферменты). Изоферменты. Применение ферментов в ветеринарии. Единицы активности ферментов.

Основные этапы обмена веществ. Биологическое окисление. История формирования современного представления о биологическом окислении. Ферменты дыхательной цепи. Свободно-радикальное окисления. Окисление, связанное с фосфорилированием. АТФ. Разобщение окисления и фосфорилирования. Факторы его вызывающее. Строение основных углеводов. Биологическое значение углеводов. Строение основных жиров. Биологическое

значение жиров. Строение белков. Биологическое значение белков. Нуклеопротеины.

Раздел 2. Динамическая биохимия

Особенности переваривания углеводов у жвачных животных. Роль клетчатки. Гликогенез в печени. Глюконеогенез. Концентрация сахара в крови. Гликолиз анаэробный и аэробный. Цикл Кребса. Пентозно-фосфатный путь распада глюкозы. Регуляция и патология углеводного обмена. Биологическое значение липидов. Переваривание липидов в ЖКТ и их всасывание. Жирные кислоты. Переваривание и всасывание. Желчные кислоты: строение, функции. Промежуточный обмен липидов в тканях организма. Окисление глицирола. Синтез и распад жирных кислот. Сложные жиры. Синтез и распад гликогена. Обмен холестерина. Гликолипиды. Фосфолипиды. Эйкозанойды (тромбоксаны, лейкотриены, простагландины). Кетоновые тела- синтез, роль в обеспечении метаболизма. Регуляция и патология липидного обмена. Строение и классификация: аминокислоты, простые и сложные белки. Полноценные и неполноценные белки. Азотистый баланс. Биологическое значение белков. Переваривание белков в ЖКТ и их всасывание. Ферменты, участвующие в переваривании белков. Особенности переваривания белков у жвачных животных. Переваривание и всасывание: ферменты, обеспечивающие данный процесс. Преобразование аминокислот в толстом отделе кишечника под влиянием микрофлоры и механизмы обезвреживания токсических веществ. Внутриклеточный протеолиз. Преобразование аминокислот в тканях (дезаминирование, переаминировани, декарбоксилирование). Обезвреживание аммиака. Синтез мочевины. Образование биогенных аминов: катехоламины, серотонин и мелатонин, γ –аминомаслянная кислота, гистамин, креатин; полиамины, порфирины, меланины. Обмен сложных белков: обмен нуклеопротеинов: функции и строение нуклеиновых кислот, азотистые основания, мононуклеатиды, ДНК, РНК, гидролиз полинуклеатидов, катаболизм пуриновых и пиримидиновых оснований. обмен хромопротеинов: синтез и распад гемма. Биосинтез белка. Особенности обмена белка у птиц. Регуляция и патология белкового обмена

Роль и значение воды в организме животного. Содержание минеральных веществ в тканях животного. Макро- и микроэлементы, их биологическое значение. Регуляция обмена воды и минеральных веществ. Роль минеральных веществ в животноводстве. Молекулярные механизмы, обеспечивающие единство и взаимосвязь в обмене веществ (общие, промежуточные продукты при обмене белков, углеводов, липидов).

Раздел 3. Биохимия органов и тканей.

Гормональные механизмы регуляции обмена веществ. Строение: простые и сложные ферменты, простетифеская группа и кофермент, апофермент, активный центр; номенклатура: тривиальная, радиональная, международная. Классификация: класс оксидоредуктазы, класс трансферазы, класс гидролазы, класс изомеразы, класс лигазы, механизм действия ферментов, скорость ферментативных реакций, факторы влияющие на скорость ферментативных реакций (pH, температура, концентрация фермента и субстрата, константа

Михаэлиса, наличие в системе активаторов и ингибиторов, типы ингибиторов и активаторов, аллостерические ферменты). Изоферменты. Применение ферментов в ветеринарии. Единицы активности ферментов. Учение о витаминах (открытие витаминов, понятия и определения, классификация, номенклатура, общее биологическое значение). Витамин А и его предшественники. Биологическая функция. Витамин Е. Биологическая роль. Участие в системе антиоксидантной защиты. Витамин D. Источники, предшественники, синтез кальциферола, биологическое значение. Витамин F. Состав, кормовые источники, биологическое значение. Витамин К. Общие характеристики, биологическое значение. Роль витамина К в системе гемостаза. Коферментная функция водорастворимых витаминов. Аскорбиновая кислота. Кормовые источники, синтез аскорбиновой кислоты. Биологическое значение. Витамин B_C – противоанемический витамин. Источники, биологическая роль, характеристики гиповитаминоза B_C. Витамин B_{12} – противоанемический витамин. Источники, биологическая роль, характеристики гиповитаминоза B_{12}.Биотин. Его биологическая функция. Пиридоксин. Источники для организма млекопитающих, биологическое значение. Тиамин. Источники, биологическое значение. Гипо- и авитаминоз B_1. Витамин B_2 и B_5. Биологическое значение, коферментная функция. Пантотеновая кислота и ее роль в обмене веществ. Витамины B_4 (холин) Витамины-стимуляторы роста. Применение их в выращивании молодых животных. Биологическая роль витаминов, стимулирующих анаболические процессы. Антивитамины. Определение. Строение и классификация. Механизм действия. ц-АМФ. Гормоны гипоталамуса и гипофиза. Гормоны щитовидной железы. Гормон паращитовидной железы. Гормоны поджелудочной железы. Гормоны надпочечников. Гормоны половых желез. Эйкозанойды. Гипер- и гипофункции желез внутренней секреции. Биохимия крови. Функции крови: защитная (гуморальный и клеточный иммунитет), буферная (типы буферных систем крови, механизм действия), трофическая (транспорт субстратов), дыхательная (транспорт кислорода и углекислого газа), выделительная, регуляторная, механизм свертывания крови. Химический состав крови: белки, азотистые белковые, азотистые безбелковые компоненты крови, ферменты, макро- и микроэлемены, витамины. Биохимия мышечной ткани. Химический состав мышц – белки, углеводы, липиды. Минеральный состав мышц. Биохимия мышечного сокращения. Биохимические изменения в мышцах при дистрофиях, атрофиях. Биохимия соединительной ткани. Коллаген. Эластин. Мукополисахариды. Протеогликины. Биохимия состав кожи, химический состав шерсти. Химический состав костной ткани. Биохимия почек и мочи. Патологические компоненты мочи. Биохимия молока и молокообразования. Обмен веществ в молочной железе. Биосинтез компанентов молока. Состав молока и молозева животных и их роль в питании новорожденных. Биохимия яйца. Особенности обмена веществ в организме птицы. Иммунная система птиц.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

а) Основная литература:

1. Биохимия: рек. УМО; учеб. / под ред. Северина Е.С. – 5-е изд., испр. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 768 с.
2. Биохимия аминокислот: учеб.-метод. пособие / СПбГАВМ. – СПб.: Изд-во СПбГАВМ, 2014. – 54 с.
3. Васильева С.В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота: учеб. пособие, рек. МСХ / СПбГАВМ. – СПб.: Изд-во СПбГАВМ, 2009. – 179 с.
4. Инструментальные методы анализа «ФХМА» при исследованиях биологических систем: метод. указ. по курсу «Физ.-хим. методы анализа» для студ. по направлению подгот. 020400 - биология, 111400 - водные биоресурсы и аквакультура, 111900 - всэ. Квалификация (степень) выпускника – «бакалавр»/ сост. А.Н. Барышев; СПбГАВМ. – СПб.: Изд-во СПбГАВМ, 2015. – 23 с.
5. Конопатов Ю.В. Биологическая химия: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 36.03.01 (квалификация бакалавр) ВСЭ и спец. 36.05.01 (квалификация вет. врач) Ветеринария: рек. УМО/ СПбГАВМ. – СПб.: Изд-во СПбГАВМ, 2015. – 296 с.
6. Новокшанова А.Л. Лабораторный практикум по органической, биологической и физколлоидной химии: учеб. пособие; рек. УМО. – СПб.: ГИОРД, 2009. – 224 с.
7. Рогожин В.В. Биохимия животных: учебник; рек. УМО. – СПб.: ГИОРД, 2009. – 552 с.
8. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия: учебник ; рек. УМО. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 416 с.
9. Биохимия печени и лабораторная оценка ее физиолого-биохимического состояния : учеб.-метод. пособие; доп. УМО вузов РФ / О. С. Белоновская [и др.]; СПбГАВМ; О. С. Белановская [и др.]. – СПб.: Изд-во СПбГАВМ, 2014. – 116 с.
10. Гнездилова Л.А., Карпенко Л.Ю., Бахта А.А. Клинико-диагностическое значение витаминов в обменных процессах у мелких домашних животных. – СПб.: Издательство СПбГАВМ, 2015 г. – 69 с.
11. Джафаров М.Х. Стероиды. Строение, получение, свойства и биологическое значение, применение в медицине и ветеринарии [Электронный ресурс] / М.Х. Джафаров, С.Ю. Зайцев, В.И. Максимов. – СПб.: Лань, 2010. – 288 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=127.
12. Конопатов Ю.В. Биохимия животных [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.В. Конопатов, С.В. Васильева. – СПб.: Лань, 2015. – 382 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60652.

б) Дополнительная литература:

1. Метревели Т.В. Биохимия животных: Учебник для вузов. / Т.В. Метревели. – М., СПб.: «Лань», 2005. – 370 с.
2. Березов Т.Т. Биологическая химия. Учебник для студентов медицинских вузов. / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин. – М.: Медицина, 1998. – 704 с.
3. Карпенко Л.Ю. Роль витаминов и минеральных веществ. Учебное пособие. – СПб, 2005. – 187 с.
4. Карпенко Л.Ю. Клиническая биохимия в диагностике болезней. – СПб., 2006. – 45 с.
5. Конопатов Ю.В., Макеева Е.Е. Основы иммунитета сельскохозяйственной птицы. – СПб., 2000. – 120 с.
6. Зайцев С.Ю. Биохимия животных. Фундаментальные и прикладные аспекты. Учебник для вузов по специальности «Ветеринария». / С.Ю. Зайцев, Ю.В. Конопатов. – СПб., М., Краснодар: Лань, 2004. – 382 с.

Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБ «СПбГУВМ»
2. ЭБС «Издательство «Лань»
3. ЭБС «Консультант студента»
4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»
5. Университетская информационная система «РОССИЯ»
6. Полнотекстовая база данных POLPRED.COM
7. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU
8. Российская научная Сеть
9. Электронно-библиотечная система IQlib
10. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science
11. Полнотекстовая междисциплинарная база данных по сельскохозяйственным и экологическим наукам ProQuest AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE
12. Электронные книги издательства «Проспект Науки» http://prospektnauki.ru/ebooks/
13. Коллекция «Сельское хозяйство. Ветеринария» издательства «Квадро» http://www.iprbookshop.ru/586.html

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ
к вступительному экзамену в аспирантуру
по специальности 03.01.04 Биохимия

Раздел Ферментология

1. Изоферменты. Диагностическое значение их определения.
2. Номенклатура и классификация ферментов
3. Механизм действия ферментов
4. Активаторы и ингибиторы ферментов.

Раздел Энергетический обмен

5. Цепь биологического окисления

6. Значение АТФ в организме и пути его образования.

Раздел Углеводный обмен

7. Анаэробный гликолиз
8. Цикл Кребса
9. Глюконеогенез
10. Пентозный путь окисления глюкозы. Его значение в организме.

Раздел Липидный обмен

11. Синтез кетоновых тел. Их роль в организме. Кетоз сельскохозяйственных животных.
12. Переваривание и всасывание жиров в желудочно-кишечном тракте.
13. Синтез и распад гликогена.
14. β-окисление жирных кислот

Раздел Белковый обмен

15. Физико-химические свойства белков.
16. Гемоглобин. Структура. Синтез и распад гемоглобина.
17. Роль процесса переаминирования в распаде и синтезе аминокислот. Заменимые и незаменимые аминокислоты.
18. Синтез мочевины. Обезвреживание аммиака в организме.

Раздел Эндокринология

19. Гормоны. Номенклатура и классификация.
20. Гормоны мозгового слоя надпочечников и биохимический механизм их действия.
21. Структура мужских и женских половых гормонов. Механизм их действия.

Раздел Витаминология

22. Жирорастворимые витамины. Общая характеристика. Биологическая роль
23. Водорастворимые витамины. Общая характеристика. Биологическая роль

Раздел Биохимия крови

24. Транспорт газов кислорода кровью. Нарушение переноса кислорода при некоторых отравлениях сельскохозяйственных животных. Перенос углекислого газа.
25. Буферные системы крови
26. Химический состав плазмы крови.
27. Белки плазмы крови.

Раздел Биохимия почек

28. Биохимические механизмы образования мочи. Патологические компоненты мочи и диагностическое значение их определения.

Раздел Биохимия печени

29. Роль печени в обмене веществ

Раздел Биохимия молока и молокообразования

30. Химический состав молока

ОБРАЗЦЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Изоферменты. Диагностическое значение их определения
2. Анаэробный гликолиз
3. Гормоны. Номенклатура и классификация.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

1. Номенклатура и классификация ферментов
2. Цикл Кребса
3. Гормоны мозгового слоя надпочечников и биохимический механизм их действия.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Механизм действия ферментов
2. Глюконеогенез
3. Структура мужских и женских половых гормонов. Механизм их действия.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Активаторы и ингибиторы ферментов.
2. Пентозный путь окисления глюкозы. Его значение в организме.
3. Жирорастворимые витамины. Общая характеристика. Биологическая роль

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Цепь биологического окисления
2. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте.
3. Буферные системы крови

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Значение АТФ в организме и пути его образования.
2. Синтез кетоновых тел. Их роль в организме. Кетоз сельскохозяйственных животных.
3. Физико-химические свойства белков.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Синтез и распад гликогена.
2. Водорастворимые витамины. Общая характеристика. Биологическая роль
3. Белки плазмы крови.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. β-окисление жирных кислот
2. Гемоглобин. Структура. Синтез и распад гемоглобина.
3. Химический состав молока

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Химический состав плазмы крови.
2. Биохимические механизмы образования мочи. Патологические компоненты мочи и диагностическое значение их определения.
3. Синтез мочевины. Обезвреживание аммиака в организме.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Роль процесса переаминирования в распаде и синтезе аминокислот. Заменимые и незаменимые аминокислоты.
2. Транспорт газов кислорода кровью. Нарушение переноса кислорода при некоторых отравлениях сельскохозяйственных животных. Перенос углекислого газа.
3. Роль печени в обмене веществ.

Программа рассмотрена и принята на заседании кафедры биохимии и физиологии 26 июня 2020 г., протокол № 11.

Программу составили:
Заведующий кафедрой биохимии и физиологии
доктор биологических наук, профессор Карпенко Л.Ю.

Доцент кафедры биохимии и физиологии
кандидат биологических наук, доцент Бахта А.А.