

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр биологических систем и
агротехнологий Российской академии наук»
(ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН)

СОГЛАСОВАНО

И.о. зав. отдела кормления
сельскохозяйственных
животных и технологии кормов
им. проф. С.Г. Леушина,
к.б.н. Кван О.В.



«01» марта 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Первый зам. директора
ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН
д.б.н. Дускаев Г.К.



«15» марта 2021 г.

Программа одобрена на заседании Ученого совета от «12» марта 2021 г., протокол № 2

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«Б1.О.12 Биологическая роль химических элементов»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

36.04.02 ЗООТЕХНИЯ

(код и наименование направления подготовки)

Питание сельскохозяйственных животных и кормопроизводство
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Заочная

Разработчик программы: д.м.н., профессор С.В. Нотова

Оренбург 2021

1 Цель освоения дисциплины: формирование знаний о биологической функции химических элементов, их роли в нормальном функционировании организма.

Задачи:

- 1.1 Изучение основных механизмов обмена химических элементов.
- 1.2. Формирование представлений о нарушениях специфических функций, осуществляемых с участием химических элементов.
- 1.3. Изучение способов профилактики и корректирования нарушений минерального обмена.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: базовые представления о роли химических элементов для жизнедеятельности, пути их поступления и выведения из организма; методы описания элементного статуса; классификации химических элементов;</p> <p>Уметь: применять современные методы обработки и анализа лабораторной биологической информации о состоянии минерального обмена.</p> <p>Владеть: навыками составления и анализа результатов исследования рациона питания и элементного статуса.</p>	<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>
<p>Знать: факторы риска нарушений элементного статуса, как основу современных подходов и профилактики гипо- гипер- и дисэлементозов;</p> <p>Уметь: выделять диагностические признаки, определять и описывать качество рациона и состояние элементного статуса; аргументировать полученные результаты при обсуждении вопросов, связанных с проблемами оценки рациона питания;</p> <p>Владеть: навыками работы с методическими и нормативными документами; методами оценки рациона питания животных на содержание химических элементов, с целью профилактики и распространения болезней продуктивных животных.</p>	<p>ОПК-6. Способен анализировать, идентифицировать оценку опасности риска возникновения и распространения болезней различной этиологии</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	10,25	10,25
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Промежуточная аттестация (зачет)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	133,75	133,75
- написание реферата; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и		

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.		
Вид итогового контроля	Зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеауд. работа
			Л	ПЗ	
1	Общая биоэлементология	62	2	-	60
2	Частная биоэлементология	82	2	6	74
	Итого:	144	4	6	134

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общая биоэлементология

История развития учения о микроэлементах. Роль природных факторов в поддержании элементного гомеостаза.

Биогеохимические провинции.

Биологические классификации химических элементов.

Современные методы определения химических элементов в биосубстратах.

Раздел 2. Частная биоэлементология

Жизненно необходимые и условно жизненно необходимые элементы: биохимическая функция, источники.

Токсичные и потенциально токсичные микроэлементы: биохимия биологического и токсического действия

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Составление и оценка обеспеченности рациона микроэлементами	4
2	2	Составление индивидуальной программы профилактики по анализу шерсти и волос	2
		Итого:	6

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
---------------------	--

1. Введение в элементарологию [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 06.04.01. Биология / И. В. Радыш [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.30 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1655-8.	http://e.lanbook.com/book/4596
Дополнительная литература	
1. Барышева, Е. Теоретические основы биохимии: [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Барышева, О. Баранова, Т. Гамбург; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2011. - 360 с.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259198
2. Биохимия: учебник / Под ред. Е.С. Северина. 5-е изд., испр. и доп. 2012. - 768 с.	http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970423950.html

6. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Windows 10 professional;
2. Microsoft Office 2016

Перечень профессиональных баз данных

1. Центральная научная библиотека <http://www.infobiogen.fr/services/dbcat>.
2. Научная электронная библиотека (e-library) <http://e-library.ru>
3. Всероссийский научно-технический информационный центр . <http://www.vntic.org.ru>

Перечень информационных справочных систем Наименование ресурса	Режим доступа
Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru
Электронная библиотека	www.allbest.ru
Официальный сайт Министерства сельского хозяйства, торговли, пищевой и перерабатывающей промышленности Оренбургской области.	https://mcx.orb.ru/ru/
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	http:// e.lanbook.com
Библиотека диссертаций и авторефератов России	http://www.dslib.net/

Научно-популярный журнал «Мембрана»	http://www.membrana.ru/
Научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.	http://biomolecula.ru/
Онлайновая версия научно-популярного проекта «Элементы», целью которого является популяризация науки.	http://elementy.ru/
Англоязычная текстовая база данных «PubMed»	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/
Поисковая система по полным текстам научных публикаций «Академия Google»	https://scholar.google.ru/

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Помещение для лекционных занятий – оснащена комплектом специализированной мебелью (доска аудиторная, стационарный проектор, экран), ноутбук Acer E1-511 1G i5, магнитола;

Помещение для практических и лабораторных занятий - ноутбук Asus X550LC, ученические парты и стулья, доска аудиторная, стационарный проектор, экран, Microsoft Windows 10 professional, Microsoft Office 2016

Помещение для самостоятельной работы - комплект аудиторной мебели, компьютерной техники с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступа в ЭИОС (ноутбук Acer E1-511 1G i5; ноутбук Asus X550LC (переносной)), Microsoft Windows 10 professional, Microsoft Office 2016

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – ноутбуки, экраны, компьютеры, принтеры, проекторы, стремянка, шкафы для хранения оборудования, шкафы для хранения документов, стеллажи, столы, стулья. Специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Код компетенции	Формулировка компетенции	Виды оценочных средств/ шифр раздела
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Блок А – Тестовые задания / Блок А.1
ОПК-6	Способен анализировать, идентифицировать оценку опасности риска возникновения и распространения болезней различной этиологии	Блок В – Вопросы для самоподготовки/ Блок В.1 Блок С – Темы рефератов/ Блок С.1 Блок D – Вопросы к зачету/ Блок D.1

Раздел 2 - Оценочные средства

Блок А.1 – Тесты, предъявляемые студенту, изучившему все темы дисциплины

Студенту предъявляется 20 тестовых задания (время выполнения теста – около 30 минут, количество попыток – 3):

1. Главная функция макроэлементов состоит в:

- а) построении тканей, поддержании постоянства осмотического давления, ионного и кислотно-основного состава;
- б) поддержании постоянства осмотического давления, ионного и кислотно-основного состава, построении мышечной и костной ткани;
- в) построении тканей, поддержании постоянства осмотического давления и кислотно-основного состава жидкостей в организме человека.

2. Группа эссенциальных элементов включает в себя:

- а) все макроэлементы, часть микро- и ультрамикроэлементов;
- б) все макроэлементы и микроэлементы и часть ультрамикроэлементов;
- в) все макроэлементы, микро- и ультрамикроэлементы.

3. Синергистами считают элементы, которые:

- а) взаимно способствуют усвоению друг друга в желудочно-кишечном тракте;
- б) взаимодействуя, осуществляют какую-либо обменную функцию на тканевом уровне;
- в) а, б.

4. Из организма фтор удаляется преимущественно:

- а) с мочой; б) с калом; в) с потом.

5. Антагонистами считают элементы, которые:

- а). тормозят всасывание друг друга в желудочно-кишечном тракте
- б). оказывают противоположное влияние на какую-либо биохимическую функцию

6. Признаки эссенциальности элементов:

а). постоянно присутствует в организме в количествах, сходных у разных индивидуумов; б). ткани по содержанию данного элемента всегда располагаются в определенном порядке;

в). синтетический рацион, не содержащий этого элемента, вызывает у животных характерные симптомы недостаточности и определенные биохимические изменения в тканях;

г). эти симптомы и изменения могут быть предотвращены или устранены путем добавления данного элемента в пищу.

7. Всасывание йода угнетают:

а) соли лития; б) соли натрия; в) морепродукты; г) растительная пища.

8. Йод составная часть гормонов:

а) щитовидной железы; б) гипофиза; в) поджелудочной железы; г) тимуса.

9. Недостаток серы и селена может быть признаком:

а) раздражения, воспаления и сухости кожи; б) пищевой аллергии;

в) нарушения работы предстательной железы;

г) увеличения содержания сахара в крови; д) анемии (малокровия).

10. С возрастом содержание хрома в организме:

а) прогрессивно возрастает; б) прогрессивно снижается; в) стабилизируется;

г) становится равным 9-8 мг; д) становится равным 6-7 мг.

11. Микроэлемент, оказывающий значительное влияние на процессы кроветворения в организме:

а) кобальт; б) никель; в) железо; г) платина; д) родий.

12. Дайте определение понятию «микроэлементоз»:

а) состояния дефицита химических элементов;

б) состояние избытка химических элементов;

в) состояние дисбаланса химических элементов; г) все ответы.

13. Содержание фосфора в теле взрослого человека:

а) около 1% от массы тела; б) около 2% от массы тела; в) около 5% от массы тела.

14. Кадмий выводится преимущественно:

а) с калом; б) с мочой; в) с потом.

15. Токсичной дозой железа в сутки считается количество:

а) 50 мг; б) 80 мг; в) 10 мг; г) 5 мг; д) 200 мг.

16. Сера входит в состав:

а) цистеина; б) цистина; в) метионина; г) гистамина; д) все варианты верны.

17. Причины гипокалиемии:

а) ацидоз; б) гастроинтерстициальные потери; в) почечные потери;

г) прием тиазидных диуретиков; д) алкалоз.

18. Перечислите пищевые источники железа:

а) красное мясо; б) печень; в) печень; г) курица; д) смородина.

19. Клинические признаки избытка фтора:

а) дефекты зубов; б) мышечная слабость; в) нарушение функции гипоталамуса;

г) нарушение процессов образования гемоглобина в костном мозге.

20. Симптомы недостатка кобальта:

а) поражение сердца – кардиомиопатия, поражение кожи: контактный дерматит;

б) слабость, повышенная утомляемость, нарушения памяти, вегетососудистая дистония;

в) неврит слухового нерва, увеличение содержания липидов, количества эритроцитов в крови и повышение артериального давления;

г) поражение кожи: контактный дерматит, гиперплазия ЩЖ (увеличение органа);

д) нет правильного ответа.

21. В наиболее высоких концентрациях кремний содержится:

а) в соединительной ткани в) в костной ткани с) в мышечной ткани

22. Ванадий входит в состав:

- а). Костной ткани б) Мышечной ткани
 в). Костной ткани г). Соединительной ткани
23. Компонентом молекулы какого витамина является кобальт?
 а). В12; б). В2; с). С; д). Д; е). нет правильного ответа.
24. Основное место синтеза трансферрина:
 А. печень; В. селезенка; С. кишечник; Д. почки; Е. нет правильного ответа.
25. Дефицит марганца проявляется:
 А. замедлением роста; В. нарушениями метаболизма углеводов и липидов;
 С. атаксией новорожденных; Д. все вышеперечисленное

Блок В.1- Вопросы для самоподготовки

Т1 Общая биоэлементология

1. Роль природных факторов в поддержании элементного гомеостаза.
2. Биогеохимические провинции.
3. Биологические классификации химических элементов.
4. Современные методы определения химических элементов в биосубстратах.
5. Обмен натрия в организме.
6. Обмен калия в организме.
7. Клинические проявления гипер- и гипокалиемии.
8. Обмен фосфора в организме и его нарушения.
9. Обмен магния в организме и его нарушения.
10. Обмен кальция в организме и его нарушения.

Т2 Частная биоэлементология

1. Биологическая роль селена.
2. Биологическая роль кобальта.
3. Биологическая роль железа.
4. Биологическая роль лития.
5. Биологическая роль марганца.
6. Биологическая роль селена.
7. Биологическая роль ванадия
8. Биологическая роль меди.
9. Биологическая роль цинка.
10. Биологическая роль йода.
11. Биологическая роль хрома.
12. Биологическая роль кремния.
13. Токсичные и потенциально токсичные микроэлементы.
14. Биохимия биологического действия токсичных и потенциально токсичных микроэлементов.
15. Биохимия токсического действия микроэлементов.

Блок С.1 - Примерные темы рефератов

1. Биологическая роль железа: распределение и депонирование в организме, участие в ферментных системах, ассоциированные болезни.
2. Спектральные методы исследования, применяемые в изучении микроэлементов.
3. История развития учения о микроэлементах в России и за рубежом.
4. Металлотеоинеины
5. Комплексообразование элементов. Металло-лигандный гомеостаз.
6. Оценка элементного статуса организма животных и человека.
7. Коррекция нарушения минерального обмена.

8. Препараты микроэлементов
9. Пищевые источники микроэлементов. Биодоступность.
10. Гиперэлементозы: причины, пути коррекции.
11. Гипоэлементозы: причины, пути коррекции.
12. Биологическая роль лития: распределение и депонирование в организме, участие в ферментных системах, ассоциированные болезни.
13. Биологическая роль хрома: распределение и депонирование в организме, участие в ферментных системах, ассоциированные болезни.
14. Биологическая роль меди: распределение и депонирование в организме, участие в ферментных системах, ассоциированные болезни.
15. Биологическая роль цинка: распределение и депонирование в организме, участие в ферментных системах, ассоциированные болезни.

Блок D.1 - Вопросы к зачету

1. Классификации химических элементов: по их содержанию в организме, по биологической значимости
2. Функции макроэлементов.
3. Синергетические и антагонистические взаимоотношения элементов в организме.
4. Роль природных факторов в поддержании элементного гомеостаза.
5. Биогеохимические провинции.
6. Биологические классификации химических элементов.
7. Современные методы определения химических элементов в биосубстратах.
8. Обмен натрия в организме
9. Обмен калия в организме
10. Клинические проявления гипер- и гипокалиемии,
11. Обмен фосфора в организме и его нарушения
12. Обмен магния в организме и его нарушения
13. Обмен кальция в организме и его нарушения
14. Основные пути поступления химических элементов в организм человека.
15. Обмен натрия в организме
16. Методы определения показателей минерального обмена
17. Обмен калия в организме. Клинические проявления гипер- и гипокалиемии,
18. Обмен фосфора в организме и его нарушения
19. Обмен магния в организме и его нарушения
20. Обмен кальция в организме и его нарушения
21. Биологическая роль селена.
22. Биологическая роль кобальта.
23. Биологическая роль железа.
24. Биологическая роль лития.
25. Биологическая роль марганца.
26. Биологическая роль селена.
27. Биологическая роль ванадия
28. Биологическая роль меди.
29. Биологическая роль цинка.
30. Биологическая роль йода.
31. Биологическая роль хрома.
32. Биологическая роль кремния.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание устного ответа

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота изложения теоретического материала;	полно характеризует тему, правильно интерпретирует учебный материал, использует понятия и принципы для решения заданной проблемы
Хорошо	2. Правильность и/или аргументированность изложения последовательность действий);	
Удовлетворительно	3. Самостоятельность ответа;	полно характеризует тему, правильно интерпретирует учебный материал, но решил заданную проблему не полностью
Неудовлетворительно	4. Культура речи.	не полно характеризует тему, но правильно интерпретирует учебный материал
		не полно характеризует тему, не правильно интерпретирует учебный материал

Оценивание ответа на зачете

2-балльная шкала	Показатели	Критерии
Зачтено	1. Полнота изложения теоретического материала; 2 Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); 3 Самостоятельность ответа; 4 Культура речи.	Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.
Не зачтено		Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.