ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сведения о сертификате ЭП
Сертификат: 1D3EC073B3DBB3DD617274326BEE29
Владелец: Бабин Владислав Николаевич
Действителен: с 28.04.2023 г. по 21.07.2024 г.

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

Рег. 30ИН.03-27оу
«___» _____ 20___ г.

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
Протокол от «28» 08 2023г., №11
Заведующий кафедрой

_____ Н.Н. Кочнев
(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.О.27 Биохимия
Код и название учебной дисциплины (модуля)

36.03.02 Зоотехния
(профиль:**Зооинжинеринг**)
Код и наименование направления подготовки (специальности) с указанием уровня подготовки

Новосибирск 2023

Паспорт
фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Введение Краткая история, предмет и задачи биохимии	ОПК-1	Вопросы для коллоквиума, контрольная работа
2.	Общая биохимия Белки	ОПК-1	Вопросы для коллоквиума, контрольная работа
3.	Липиды	ОПК-1	Вопросы для коллоквиума, контрольная работа
4.	Углеводы	ОПК-1	Вопросы для коллоквиума, контрольная работа
5.	Нуклеиновые кислоты	ОПК-1	Вопросы для коллоквиума, контрольная работа
6.	Витамины	ОПК-1	Вопросы для коллоквиума, тест, контрольная работа
7.	Ферменты	ОПК-1	Вопросы для коллоквиума, тест контрольная работа
8.	Гормоны	ОПК-1	Вопросы для коллоквиума, контрольная работа
9.	Обмен веществ и энергии в организме	ОПК-4	Вопросы для коллоквиума, контрольная работа
10.	Обмен углеводов	ОПК-4	Вопросы для коллоквиума, контрольная работа
11.	Обмен липидов	ОПК-4	Вопросы для коллоквиума, контрольная работа
12.	Обмен белков	ОПК-4	Вопросы для коллоквиума, тест, контрольная работа
13.	Обмен нуклеиновых кислот	ОПК-4	Вопросы для коллоквиума, контрольная работа
14.	Минеральный и водный обмен	ОПК-4	Вопросы для коллоквиума, контрольная работа
15.	Взаимосвязь обмена различных веществ	ОПК-4	Вопросы для коллоквиума, контрольная работа
16.	Биохимия специализированных тканей и органов Биохимия крови	ОПК-4	Вопросы для коллоквиума, контрольная работа
17.	Биохимия мышечной, нервной, соединительных тканей и шерстной продукции	ОПК-4	Вопросы для коллоквиума, контрольная работа
18.	Биохимия почек и мочи	ОПК-4	Вопросы для коллоквиума, контрольная работа

19.	Биохимия некоторых продуктов животноводства Биохимия молока и молокообразования	ОПК-4	Вопросы для коллоквиума, контрольная работа
20.	Биохимия яйца, яичной продукции и меда	ОПК-4	Вопросы для коллоквиума, контрольная работа
21.	Контрольная работа		Темы контрольных работ
22.	Подготовка к экзамену		Вопросы к экзамену

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

1.Описание оценочных средств по разделам (темам) дисциплины

Раздел 1. Введение. Краткая история, предмет и задачи биохимии

Вопросы для коллоквиума:

1. Предмет и задачи биологической химии.
2.Биохимия в системе биологических дисциплин.
3.Связь биологической химии с сопредельными дисциплинами - биофизикой, биоорганической химией, цитологией, микробиологией, генетикой, физиологией.
4.Место биохимии в системе наук, связанных с физико-химической биологией. Основные этапы развития биохимии.
5.Молекулярная биология и генетика и их связь с биохимией.
6.Практические приложения биохимии; биохимия как фундаментальная основа биотехнологии.
7.Основные разделы и направления в биохимии: биоорганическая химия, статическая, динамическая и функциональная биохимия, молекулярная биология, клиническая биохимия и клинико-лабораторная диагностика. 8.Перспективы развития биохимии.

Раздел 2. Белки

Вопросы для коллоквиума:

1.Содержание белков в органах и тканях животных. Функции белков.
2.Физико-химические свойства белков, методы их изучения. Природные аминокислоты.
3.Различные способы классификации аминокислот. Общие и специфические реакции функциональных групп аминокислот. Ионизация аминокислот.
4.Методы разделения аминокислот и пептидов.
5.Природные олигопептиды. Глютатион и его значение в обмене веществ.
6.Аминокислоты как составные части белков. Физические и химические свойства протеиногенных аминокислот. Селеноцистеин. Непротеиногенные кислоты. Незаменимые аминокислоты. Полипептиды.
7. Принципы выделения, очистки и количественного определения белков. 8.Пептидная связь, ее свойства и влияние на конформацию полипептидов. 9.Теория строения белковой молекулы. Ковалентные и нековалентные связи в белках. Работы А.Я. Данилевского, Э. Фишера, Ф. Сенгера, Л. Полинга. 10.Уровни структурной организации белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков.
11.Методы определения первичной структуры белка. Упорядоченные и неупорядоченные вторичные структуры. Супервторичные структуры. Примеры. 12.Принципы и методы изучения структуры белков. Соотношение между первичной структурой и структурами более высокого порядка в белковой молекуле.
13.Значение третичной структуры белковой молекулы для проявления ее биологической активности.
14.Амфипатия полипептидных цепей. Динамичность структуры белка. 15.Величина и форма белковых молекул. Глобулярные и фибриллярные белки. 16.Структура фибриллярных белков. Изоэлектрическая точка белков. 17.Физические и химические свойства белков.
18.Методы изучения белков.
19.Конформационная динамика белковой молекулы.
20.Денатурация белков и полипептидов.
21.Фолдинг и рефолдинг. Шапероны. Прионы. Комплексы белков с низкомолекулярными соединениями, белок-лигандные взаимоотношения. 22.Сольватация белков. Кристаллические белки.
23.Методы определения пространственного расположения полипептидных цепей.

Олигомерные комплексы белков.
24. Классификация белков. Простые и сложные белки. Альбумины, глобулины, гистоны, протамины, проламины, глютелины. Фосфопротеины, липопротеины, гликопротеины, нуклеопротеины, хромопротеины (гемопротеины), металлопротеины.
25. Гомологичные белки и гомологичные последовательности аминокислот в полипептидах. Предсказание пространственной организации белка на основании первичной структуры.
26.Семейства и суперсемейства белков.
27.Протеомика.
28.Специфические методы очистки белков (хроматография, электрофорез белков, иммунопреципитация, выявление и картирование эпитопов с помощью моноклональных антител, ультрафильтрация, избирательное осаждение, обратимая денатурация).
29.Реакционная способность боковых цепей аминокислотных остатков в молекулах нативных и денатурированных белков. Взаимодействие белков и малых лигандов.
30.Структура миоглобина, гемоглобина и связывание ими кислорода. Протеомика и ее значение.

Раздел 3. Липиды

Вопросы для коллоквиума:

1. Биологическая роль липидов.
2. Неомыляемые и омыляемые липиды. Классификация липидов. Простые и сложные липиды. Фосфолипиды. Глицерофосфолипиды: фосфатидилэтаноламины (кефалины), фосфатидилхолины (лецитины), фосфатидилсерины, фосфатидилинозиты.
3.Сфингофосфолипиды. Гликолипиды. Стероиды. Общая характеристика их биологической роли.
4.Полиморфизм амфифильных соединений в водных растворах (мицеллы, эмульсии, ламеллы, бислойные структуры).
5.Модели строения биологических мембран. Липосомы; методы их получения и изучения. Фазовые переходы в агрегатах амфифильных соединений. 6.Проницаемость биологических мембран.
7.Электрохимия осмотических явлений.
8.Методы изучения биологических мембран (репортерные метки, микрокалориметрия, флуоресцентное зондирование, светорассеяние).

Раздел 4. Углеводы

1.Строение, свойства углеводов, их роль в живой природе.
2.Олиго- и полисахариды. Дисахариды и трисахариды.
3.Крахмал и гликоген, клетчатка и гемицеллюлозы, их структура и свойства.
4.Гетерополисахариды, гликозаминогликаны. Протеогликаны.
5.Методы изучения первичной, вторичной и более высоких уровней структурной организации полисахаридов, гликопротеинов и протеогликанов.

Раздел 5. Нуклеиновые кислоты

Вопросы для коллоквиума:

1.Нуклеозиды. Нуклеотиды. Химический состав и структура нуклеиновых кислот (ДНК, РНК), их отличительные особенности и биологическая роль в живом организме.
2.Полинуклеотиды. Структура ДНК.
3.Принцип комплементарности азотистых оснований. Минорные основания.
4.A-, B-, C-, T- и Z- формы ДНК. Суперспирализация ДНК.
5.Структура и функционирование хроматина.
6.ДНК хлоропластов и митохондрий. ДНК вирусов и бактерий.

7.Плазмиды. Особенности строения дезоксирибонуклеиновой кислоты.
8.Роль ДНК как носителя наследственной информации в клетке.
9.Структура рибонуклеиновых кислот. Типы РНК: ядерная, рибосомная, транспортная, м-РНК.
10.Взаимодействие белков и нуклеиновых кислот.
11.Методы изучения структуры нуклеиновых кислот.
12.Клонирование ДНК. Банки данных генов.
13. Генная инженерия.
14.Генотерапия.
15.Геномика и ее значение.

Раздел 6. Витамины

Вопросы для коллоквиума:

1. История развития учения о витаминах. Определение витаминов как важнейших биологически активных веществ. Понятие об авитаминозах, гиповитаминозах, гипервитаминозах, антивитаминах.
2. Классификация и номенклатура витаминов: буквенная, химическая (международная, физиологическая). Витамины, коферменты и другие биологически активные соединения. Роль витаминов в питании животных и человека.
3. Витамины группы А (ретинолы). Строение, свойства, источники. Провитамины витамина А: α-, β, γ-каротины растений и их превращение в организме.
4. Участие витамина А в зрительном процессе, обмене белков, углеводов, липидов. Содержание витамина А и каротинов в основных биологических объектах (кровь, молоко, желток яиц, печень).
5. Витамины группы D (кальциферолы). Строение. Источники. Провитамины D_2 и D_3. Участие в регуляции обмена кальция и фосфора в крови (Ca:P), активность щелочной фосфатазы при рахите.
6. Витамины группы Е (токоферолы). Биологическая и антиоксидантная роль токоферолов. Мышечная дистрофия. Креатинурия.
7. Витамины группы К (филлохиноны). Источники витамина К. Викасол. Строение и биологическая роль. Участие витамина К в свертывании крови.
8. Витамин F. Его природные источники. Строение и биологическая роль.
9. Коэнзим Q (убихинон). Биологическая роль.
10. Витамины группы В. Витамин B_1 (тиамин). Природные источники. Биологическая роль, участие в образовании коферментов (тиаминпирофосфата).
11. Витамин B_2 (рибофлавин). Природные источники. Биологическая роль, участие в образовании коферментов (ФМН, ФАД).
12.Витамин B_3 (пантотеновая кислота). Природные источники. Биологическая роль, участие в образовании коферментов (коэнзима А).
16. Витамин B_5 (никотиновая кислота и никотинамид). Природные источники. Биологическая роль, участие в образовании коферментов (НАД).
17. Витамин B_6 (пиридоксин, пиридоксаль, пиридоксамин). Природные источники. Биологическая роль, участие в образовании коферментов (пиридоксальфосфата).
18. Витамин B_{12} (цианкобаламин). Природные источники. Биологическая роль. 19. Биотин (витамин Н). Строение и свойства. Природные источники. Биологическая роль, участие в образовании кофермента.
20.Фолиевая кислота (витамин B_c или B_9). Природные источники. Биологическая роль фолиевой кислоты, участие в образовании коферментов. Участие фолиевой кислоты в обмене нуклеиновых кислот. Мегалобластическая анемия.
21. Витамин С (аскорбиновая кислота). Природные источники. Биологическая роль.
22. Витамин Р (биофлавоноиды). Природные источники. Биологическая роль. 23. Витамин U. Признаки авитаминоза. Природные источники. Биологическая роль.

24.Антивитамины и их значение.

Тест:

1. Витамины открыл:
а) Лунин Н.И.,
б) Киргоф К.С.,
в) Деви Г.,
г) Павлов И.П.,
д) Анохин П.К.

2. Синоним биотина:
а) витамин B_6,
б) витамин С,
в) витамин Н,
г) витамин B_{12},
д) витамин РР.

3. Синоним ретинола:
а) витамин Д,
б) витамин К,
в) витамин А,
г) витамин B_1,
д) витамин Е.

4. Синоним тиамина:
а) витамин А,
б) витамин B_{12},
в) витамин F,
г) витамин Е,
д) витамин B_1.

5. Гиповитаминоз возникает :
а) вследствие неусвоения витаминов;
б) нарушения биосинтеза витаминов в пищеварительном тракте;
в) и по тем, и другим причинам.

6. Жирорастворимые витамины:
а) А,Д,Е,К,
б) все витамины группы “В”,
в) Р,F,РР.

7. Синоним аскорбиновой кислоты:
а) витамин B_3,
б) витамин B_2,
в) витамин С,
г) витамин B_{12},
д) витамин B_c.

8. Синоним филлохинона:
а) витамин Д,
б) витамин К,
в) витамин А,
г) витамин Е,

д) витамин С.

9. Синоним рибофловина:
а) витамин B_3,
б) витамин B_2,
в) витамин B_6,
г) витамин B_{12},
д) витамин B_c.

10. Синоним цианкобаламина:
а) витамин B_3,
б) витамин B_2,
в) витамин B_6,
г) витамин B_{12},
д) витамин B_1.

11. Авитаминоз это:
а) недостаток витамина;
б) отсутствие витамина;
в) избыток витамина;
г) норма витамина.

12. Синоним пиридоксина:
а) витамин B_6,
б) витамин С,
в) витамин Н,
г) витамин B_{12},
д) витамин РР.

13. Синоним кальциферола:
а) витамин Д,
б) витамин B_{12},
в) витамин Е,
г) витамин B_6,
д) витамин А.

14. Синоним пантотеновой кислоты:
а) витамин B_5,
б) витамин B_2,
в) витамин С,
г) витамин B_{12},
д) витамин Д.

15.Синоним никотиновой кислоты:
а) витамин B_3,
б) витамин B_2,
в) витамин B_5,
г) витамин B_{12},
д) витамин РР.

16. Недостаток нескольких витаминов называется:
а) авитаминозом;

б) полигиповитаминозом;
в) гиповитаминозом;
г) гипервитаминозом.

17. Синоним токоферола:
а) витамин Д,
б) витамин B_3,
в) витамин А,
г) витамин Е,
д) витамин Р.

18. Синоним фолиевой кислоты:
а) витамин B_3,
б) витамин B_2,
в) витамин B_6,
г) витамин B_{12},
д) витамин B_c.

19. Синоним цитрина:
а) витамин F,
б) витамин С,
в) витамин Н,
г) витамин B_{12},
д) витамин Р.

20. Витамин, содержащий ненасыщенные жирные кислоты (линолевая, линоленовая, арахидоновая):
а) витамин Е,
б) витамин К,
в) витамин А,
г) витамин B_1,
д) витамин F.

Раздел 7. Ферменты

Вопросы для коллоквиума:

1. Понятие о ферментах как биологических катализаторах. История развития энзимологии. Химическая природа. Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты.
2. Методы выделения и очистки ферментов.
3. Основные положения теории ферментативного катализа. Энергия активации ферментативных реакций. Образование промежуточного комплекса «фермент-субстрат», доказательства его образования.
4. Понятие об активном центре фермента и методы его изучения. Теория индуцированного активного центра. Кинетика ферментативного катализа.
5. Обратимость действия ферментов. Стационарное приближение при рассмотрении ферментативных реакций. Начальная скорость ферментативной реакции и метод ее определения. Уравнение Михаэлиса-Бриггса-Холдейна.
6. Константа Михаэлиса и методы ее нахождения.
7. Единицы активности ферментов. Стандартная единица, удельная и молекулярная активность. Активность и числа оборотов фермента. Критерии чистоты ферментных препаратов.
8. Двухкомпонентные и однокомпонентные ферменты.
9. Динамичность структуры и ферментативный катализ. Химические механизмы

ферментативного катализа (сериновые протеазы, пиридоксалевый катализ, карбоаегидраза, рибонуклеаза и др.).
10.Кофакторы в ферментативном катализе. Простетические группы и коферменты. Химическая природа коферментов. Коферменты алифатического, ароматического и гетероциклического ряда. Витамины как предшественники коферментов.
11.Значение металлов для действия ферментов. Негеминовые железопротеиды.
12.Влияние физических и химических факторов на активность ферментов. Действие температуры и концентрации водородных ионов. Специфические активаторы и ингибиторы ферментативных процессов.
13.Механизм ингибирования ферментов. Обратимое и необратимое, конкурентное и неконкурентное ингибирование. Изостерические и аллостерические лиганды-регуляторы.
14.Кооперативность в ферментативном катализе. Фермент как молекулярная машина. Модели кооперативного функционирования ферментов. Локализация ферментов в клетке. Специфичность ферментов.
15.Современная номенклатура и классификация ферментов.
16.Оксидоредуктазы, важнейшие представители.
17.Трансферазы, важнейшие представители.
18.Гидролазы, распространение в природе, важнейшие представители, значение их в пищевой технологии.
19.Лиазы, важнейшие представители.
20.Изомеразы, важнейшие представители.
21.Лигазы, важнейшие представители.
22.Регуляция активности и синтез ферментов.
23.Аллостерические ферменты.
24.Теория индуцированного синтеза ферментов Жакоба и Моно.
25.Понятие о проферментах (зимогенах), изоферментах и их важной роли в регуляции ферментативной активности. Мультиферментные системы. Пируватдегидрогеназа.
26.Иммобилизованные ферменты. Использование ферментов в биотехнологии и медицине.
27.Энзимотерапия.
28.Понятие об абзимах.
29.Рибозимы.
30.Энзимодиагностика.

Тест:

1. Отметьте что положено в основу современной классификации ферментов:
А) химическое строение субстрата;
Б) химическое строение апофермента;
В) химическое строение кофермента;
Г) тип катализируемой реакции;
Д) сила взаимодействия простетической группы с белковой.

2. Как называется белковая часть фермента:
А) холофермент;
Б) кофермент;
В) апофермент;
Г) антифермент;
Д) протомер.

3. Укажите значение pH, которое соответствует проявлению максимальной активности большинства ферментов:
А) кислое, pH 1,5-2;
Б) щелочное, pH 8-9;
В) близкое к нейтральному;
Г) только при pH 7.

4. Какой фермент гидролизует крахмал:

А) сахараза;
Б) амилаза;
В) эстераза;
Г) лактаза;
Д) липаза.

5. Какое вещество является активатором пепсина:

А) хлористый натрий;
Б) сернокислая медь;
В) хлористый калий;
Г) соляная кислота;
Д) гидрат окиси меди.

6. При какой температуре ферменты денатурируют:

А) 0°С;
Б) 80-100°С;
В) 30-40°С;
Г) 20-30°С.

7. Как называется участок молекулы фермента, ответственный одновременно и за присоединение вещества, подвергающегося ферментативному действию, и за осуществление ферментативного катализа:

А) гидрофобный центр;
Б) каталитический центр;
В) активный центр;
Г) адсорбционный центр;
Д) аллостерический центр.

8. Какой вид торможения наблюдается при действии ингибитора, обладающего структурным сходством с субстратом:

А) конкурентное;
Б) неконкурентное;
В) аллостерическое;
Г) неспецифическое;
Д) необратимое.

9. Как называются вещества, повышающие активность ферментов:

А) катализаторы;
Б) ингибиторы;
В) активаторы;
Г) изоферменты;
Д) коферменты.

10. Как называются ферменты, катализирующие внутримолекулярный перенос групп:

А) киназы;
Б) мутазы;
В) рацемазы;
Г) оксигеназы;
Д) трансферазы.

Раздел 8. Гормоны

Вопросы для коллоквиума:

1. Гормоны как эффекторы обмена веществ. Классификация гормонов. Рецепторы гормонов. Тканевая и видовая специфичность рецепторов гормонов. 2.Гормоны с трансмембранным механизмом действия. Мембранные рецепторы и вторичные посредники. Аденилатциклаза и фосфодиэстераза. Ц-АМФ как вторичный мессенджер и

ковалентная модификация белков-ферментов. G-белки. Рецепторзависимые ионные каналы. Инозитол-трифосфат и Ca^{2+} как вторичные посредники.
3.Гормонзависимая химическая модификация белков. Протеинкиназы. Простагландины. Внутриклеточные и ядерные рецепторы гормонов, их влияние на экспрессию генов.
4.Механизм действия. Место биосинтеза гормонов – эндокринные железы. Гипер- и гипофункция желез.
5. Гормоны щитовидной железы, структура, свойства, биологическое действие.
6. Гормоны поджелудочной железы – инсулин, глюкагон; липокаин структура, свойства, биологическая роль.
7. Гормоны мозгового слоя коры надпочечников; их структура, свойства, биологическая роль.
8. Гормоны гипоталамуса. Гормоны передней и задней доли гипофиза; структура, свойства, биологическая роль.
9. Гормоны половых желез. Их структура, свойства, биологическая роль.
10.Простагландины.
11. Использование гормонов и их синтетических аналогов в животноводстве.

Раздел 9.Обмен веществ и энергии в организме

Вопросы для коллоквиума:

1. Общая характеристика обмена веществ и энергии. Круговорот веществ в биосфере. Биологические объекты как стационарные системы. Сопряжение биохимических реакций. Метаболические цепи, сети и циклы. Обратимость биохимических процессов.
2. Катаболические и анаболические процессы. Единство основных метаболических путей во всех живых системах. Основные этапы обмена веществ.
3.Биологическое окисление. История формирования современного представления о биологическом окислении. Основные понятия биоэнергетики. АТФ – универсальный источник энергии в биологических системах.
4.Соединения с высоким потенциалом переноса групп - макроэргические соединения (нуклеозид ди- и трифосфаты, пирофосфат, гуанидинфосфаты, ацилтиоэфиры).
5.Энергетическое сопряжение. Фосфорильный потенциал клетки.
6.Нуклеозид ди- и трифосфаткиназы.
7.Аденилаткиназная и креатинкиназная реакции.
8.Терминальное окисление. Механизмы активации кислорода. Оксидазы. Коферменты окислительно-восстановительных реакций ($НАД^+$/НАДН, $НАДФ^+$/НАДФН, ФМН/ФМН-Н2, ФАД/ФАД-Н2).
9. Электронтрансферазные реакции. Убихинон, железо-серные белки и цитохромы как компоненты дыхательной цепи. Локализация окислительных процессов в клетке.
10.Митохондрии и их роль как биоэнергетических машин. Локализация электрон-трансфераз в биологических мембранах.
11.Структура дыхательной цепи. Химиосмотическая теория сопряжения окислительного фосфорилирования и тканевого дыхания.
12.Циклический векторный перенос протона. Биологические генераторы разности электрохимических потенциалов ионов.
13.Электрохимическое сопряжение в мембранах и окислительное фосфорилирование, синтез АТФ. Механизмы окислительного и фотофосфорилирования.
14.Разобщители и ионофоры. Механизмы разобщения окислительного фосфорилирования и тканевого дыхания.
15.АТФ-азы их строение и функция.
16.Общность мембранных преобразователей митохондрий, хлоропластов и хроматофоров.
17.Эффективность аккумуляции энергии, сопряженной с переносом электронов.
18.Альтернативные функции биологического окисления. Термогенез.

19.Дыхательные цепи микросом. Цитохром Р-450 и окислительная деструкция ксенобиотиков. Активные формы кислорода, их образование и обезвреживание.
20.Значение активных форм кислорода для функционирования клетки.

21.Ферменты дыхательной цепи.

22.Свободное окисление. Окисление, связанное с фосфорилированием.

23.Разобщение окисления и фосфорилирования и факторы его вызывающие.

Раздел 10. Обмен углеводов

Вопросы для коллоквиума:

1.Биологическое значение углеводов.
2.Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. 3.Ферменты, участвующие в переваривании углеводов.
4.Особенности пищеварения углеводов у жвачных животных. Роль клетчатки. 5.Судьба всосавшихся моносахаридов (глюкозы).
6.Образование гликогена в печени. Промежуточный обмен углеводов в органах и тканях.
7.Основные углеводы животных, их содержание в тканях, биологическая роль. 8.Основные углеводы пищи. Переваривание углеводов.
9.Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена: общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме. Катаболизм глюкозы.
10.Аэробный распад — основной путь катаболизма глюкозы у человека и других аэробных организмов.
11.Последовательность реакций до образования пирувата (аэробный гликолиз) как специфический для глюкозы путь катаболизма. Распространение и физиологическое значение аэробного распада глюкозы.
12.Использование глюкозы для синтеза жиров в печени и в жировой ткани.
13.Анаэробный распад глюкозы (анаэробный гликолиз).
14.Гликолитическая оксидоредукция, пируват как акцептор водорода; субстратное фосфорилирование. Распределение и физиологическое значение анаэробного распада глюкозы.
15.Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из молочной кислоты.
16.Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори). 17.Аллостерические механизмы регуляции аэробного и анаэробного путей распада глюкозы и глюконеогенеза.
18.Представление о пентозофосфатном пути превращений глюкозы. Окислительные реакции (до стадии рибулозо-5-фосфата). Суммарные результаты пентозофосфатного пути. Образование НАДФН и пентоз. Распространение и физиологическое значение. Пентозофосфатный путь и фотосинтез.
19.Свойства и распространение гликогена как резервного полисахарида. Биосинтез гликогена. Мобилизация гликогена. Физиологическое значение резервирования и мобилизации гликогена.
20.Особенности обмена глюкозы в разных органах и клетках: эритроциты, мозг, мышцы, жировая ткань, печень.
21.Изменения глюкозы в печени (синтез и распад гликогена, гликолиз) при смене периода пищеварения на постабсорбтивный период и состояния покоя на мышечную работу.
22.Роль инсулина, глюкагона, адреналина, аденилатциклазной системы и протеинкиназ.
23.Представления о строении и функции углеводной части гликопротеинов и гликолипидов. Сиаловые кислоты. Гликозаминогликаны и протеогликаны.
24.Гиалуроновая кислота, хондроитинсерная кислота, организация и функции межклеточного вещества.
25.Гепарин: представление о строении, распространении и функциях. Применение в медицине.
26.Нейрогуморальная регуляция углеводного обмена. Гипогликемия. Гипергликемия.

27.Наследственные нарушения обмена моносахаридов и дисахаридов: галактоземия, непереносимость фруктозы, непереносимость дисахаридов. Гликогенозы и агликогенозы.

Раздел 11.Обмен липидов

Вопросы для коллоквиума:

1.Биологическое значение липидов.
2.Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание.
3.Эмульгирование и значение этого процесса в обмене липидов.
4.Желчные кислоты и их биологическая роль.
5.Промежуточный обмен липидов в тканях и клетках.
6.Окисление глицерина и его биологическая роль.
7.Липолиз. Ферментативный гидролиз жиров.
8.Липазы, распространение в природе и характеристика.
9.Липоксигеназы, их свойства, механизм действия и роль в пищевой промышленности.
10.Окислительный распад жирных кислот. Энергетическая эффективность распада жирных кислот.
11.Роль карнитина в метаболических преращениях жирных кислот.
12.Бета-, альфа- и омега-окисление жирных кислот.
13.Коэнзим А и его роль в процессах обмена жирных кислот. 4-фосфопантетеин и его роль в биосинтезе жирных кислот.
14.Биосинтез жирных кислот. Синтетаза жирных кислот. Биосинтез триглицеридов.
15.Превращение жиров при созревании и прорастании семян и плодов.
16.Ферментативные превращения фосфатидов.
17.Строение и функции мембран в клетке.
18.Значение фосфатидов в пищевой промышленности.
19.Биосинтез холестерина и его регуляция.
20.Значение холестерина в организме.
21.Синтез желчных кислот.
22.Стероиды как провитамины Д.
23.Эфирные масла и их превращение в растениях.
24.Каучук и гутта. Биосинтез изопреноидов, терпеноидов и каротиноидов.
25.Окисление жирных кислот.
26.Биосинтез жирных кислот.
27.Обмен холестерина, фосфолипидов, распад, биосинтез и биологическая роль в живом организме.
28.Кетоновые тела. Образование, биохимическое назначение. Молекулярные механизмы возникновения кетозов.
29.Регуляция липидного обмена.

Раздел 12. Обмен белков

Вопросы для коллоквиума:

1.Биологическая роль белков. Протеины и протеиды. Баланс азота и его разновидности.
2.Расщепление белков в органах пищеварения. Пептидазы.
3.Особенности превращения азотсодержащих веществ у жвачных животных. Микробиальный синтез белка в преджелудках жвачных, слепой кишке и толстом отделе кишечника. Значение белков микробиального синтеза в питании жвачных животных.
4.Полноценные и неполноценные белки. Всасывание продуктов переваривания белков.
5.Гниение белков в кишечнике под влиянием бактерий и механизм обезвреживания токсических продуктов.
6.Биосинтез белков и его основные этапы.
7.Пути превращения аминокислот (дезаминирование, трансаминирование,

декарбоксилирование). Биосинтез аминокислот в организме.
8.Обезвреживание аммиака в организме (синтез мочевины, глутамина, аспарагина и др.)
9.Особенности обмена аминокислот. Использование безазотистых остатков аминокислот в тканях.
10.Общие принципы регуляции обмена белков.
11.Принципы нормирования белкового и аминокислотного питания животных.
12.Особенности обмена белков у птиц.
13.Патологии обмена белков.
14.Особенности обмена хромопротеинов и других сложных белков.

Тест:

1. Алиментарная полноценность белка определяется:
А) балансом незаменимых аминокислот;
Б) аминокислотным составом;
В) наличием углеводных компонентов;
Г) перевариваемостью;
Д) пространственной структурой.

2. Пути обезвреживания аммиака:
А) синтез амидов глутамина и аспарагина;
Б) синтез гликогена;
В) синтез мочевины;
Г) образование аммонийных солей;
Д) реаминирование.

3. Перечислите ферменты, которые гидролизируют белки в желудке:
А) химотрипсин;
Б) пепсин;
В) трипсин;
Г) нуклеаза;
Е) реннин (химозин);
Ж) эластаза;
И) гастриксин.

4. Какие гормоны стимулируют синтез белков?
А) адренокортикотропный;
Б) соматотропный;
В) тироксин;
Г) инсулин;
Е) эстрадиол;
Ж) гидрокортизон.

5. Местом всасывания продуктов расщепления белков является:
А) ротовая полость;
Б) желудок;
В) тонкий кишечник;
Г) толстый кишечник.

6. Азотистое равновесие – это состояние, при котором:
А) количество поступившего азота больше количества выводимого;
Б) количество поступившего азота меньше количества выводимого;
В) количество поступившего азота равно количеству выводимого;
Г) содержание аммиака в пределах нормы;

Д) нет правильного ответа.

7. Биогенными аминами являются:
А) серотонин;
Б) ацетилхолин;
В) инсулин;
Г) дофамин;
Д) γ-аминомасляная кислота;
Е) уридин.

8. Конечным продуктом обмена белков является:
А) ксантин;
Б) гуанин;
В) гипоксантин;
Г) мочевая кислота;
Е) мочевина;
Ж) аммиак.

9. Незаменимыми аминокислотами являются:
А) аланин;
Б) валин;
В) фенилаланин;
Г) метионин;
Д) лейцин;
Е) глицин.

10. Квашиоркор – заболевание, связанное с нарушением:
А) выведения конечных продуктов белкового обмена из организма;
Б) поступления полноценных белков в организм;
В) поступления неполноценных белков в организм;
Г) поступления заменимых аминокислот в организм;
Д) поступления незаменимых аминокислот в организм.

11. Положительный азотистый баланс – это состояние, при котором:
А) количество поступившего азота больше количества выводимого;
Б) количество поступившего азота меньше количества выводимого;
В) количество поступившего азота равно количеству выводимого;
Г) содержание аммиака в пределах нормы;
Д) нет правильного ответа.

12. Какова биологическая роль соляной кислоты в желудке?
А) оказывает бактерицидное действие;
Б) переводит неактивный профермент – пепсиноген в активную форму – пепсин;
В) создает оптимум pH;
Г) способствует набуханию и денатурации белков;
Д) способствует всасыванию железа.

13. Пути катаболизма аминокислот:
А) дезаминирование;
Б) декарбоксилирование;
В) реаминирование;
Г) превращение углеводородного скелета;

Д) трансаминирование.

14. Перечислите гормоны, которые регулируют катаболизм белков:
А) адренокортикотропный;
Б) соматотропный;
В) тироксин;
Г) инсулин;
Е) адреналин;
Ж) кортикоиды.

15. Конечные продукты распада хромопротеидов это:
А) биливердин;
Б) уробилин;
В) стеркобилин;
Г) мезобилирубин;
Д) билирубин.

16. Отрицательный азотистый баланс – это состояние, при котором:
А) количество поступившего азота больше количества выводимого;
Б) количество поступившего азота меньше количества выводимого;
В) количество поступившего азота равно количеству выводимого;
Г) содержание аммиака в пределах нормы;
Д) нет правильного ответа.

17. Назовите ферменты, расщепляющие белки:
А) химотрипсин;
Б) пепсин;
В) трипсин;
Г) нуклеаза;
Е) аминопептидазы;
Ж) эластаза;
И) карбоксипептидазы.

18. В каких реакциях используется безазотистый остаток аминокислот?
А) дезаминирование;
Б) декарбоксилирование;
В) реаминирование;
Г) глюкогенез;
Д) трансаминирование;
Е) кетогенез;
Ж) в реакции окисления до CO_2 и H_2O.

19. Заменимые аминокислоты:
А) аланин;
Б) валин;
В) гистидин;
Г) аспарагиновая;
Д) серин;
Е) глутаминовая.

20. Перечислите с помощью, каких процессов осуществляется всасывание аминокислот в желудочно-кишечном тракте:

А) диффузия;
Б) осмос;
В) активный транспорт с ионами натрия;
Г) пассивный транспорт;
Д) пиноцитоз.

21. Пути образования аммиака:
А) дезаминирование аминокислот;
Б) дезаминирование биогенных аминов;
В) дезаминирование нуклеотидов;
Г) дезаминирование мочевины;
Д) дезаминирование амидов глутамина и аспарагина.

22. Где происходит процесс переваривания белков у животных?
А) в ротовой полости;
Б) в желудке;
В) в тонком кишечнике;
Г) в толстом кишечнике.

23. Перечислите ферменты, которые гидролизируют белки в кишечнике:
А) химотрипсин;
Б) пепсин;
В) трипсин;
Г) дипептидазы;
Е) реннин (химозин);
Ж) эластаза;
И) карбоксипептидазы.

24. Какие реакции происходят с аминокислотами при гниении белков?
А) дезаминирование;
Б) декарбоксилирование;
В) реаминирование;
Г) превращение углеводородного скелета;
Д) трансаминирование.

25. Синтез белка происходит:
А) в митохондриях;
Б) в ядре;
В) в цитоплазме;
Г) в рибосомах.

Раздел 13. Обмен нуклеиновых кислот

Вопросы для коллоквиума:

1.Расщепление и всасывание нуклеиновых кислот в желудочно-кишечном тракте.
2.Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.
3.Матричный механизм синтеза нуклеиновых кислот.
4.Расщепление нуклеиновых кислот в тканях организма. Конечные продукты распада пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов у разных видов сельскохозяйственных животных и механизм их образования.
5.Нуклеазы пищеварительного тракта и тканей.

6.Распад пуриновых нуклеотидов.

7.Представление о биосинтезе пуриновых нуклеотидов, происхождение частей пуринового ядра; начальные стадии биосинтеза (от рибозо-5-фосфата до 5-фосфорибозиламина).

8.Инозиновая кислота как предшественник адениловой и гуаниловой кислот. 9.Представление о распаде и биосинтезе пиримидиновых нуклеотидов.

10.Координация биосинтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.

11.Нарушения обмена нуклеотидов. Подагра; применение аллопуринола для лечения подагры. Ксантинурия. Оротацидурия.

Раздел 14. Минеральный и водный обмен

Вопросы для коллоквиума:

1.Количественное содержание и состояние воды в тканях.
2.Водный обмен и его регуляция.
3.Содержание минеральных веществ в органах и тканях.
4.Макро- и микроэлементы, их биологическая роль и обмен.
5.Регуляция обмена воды и минеральных веществ.
6.Значение макро- и микроэлементов в животноводстве.
7.Водно-солевой обмен.
8.Электролитный состав жидкостей организма. Механизмы регуляции объема, электролитного состава и pH жидкостей организма.
9.Роль почек в регуляции водно-солевого обмена.
10.Антидиуретический гормон, альдостерон и ренин-ангиотензиновая система, механизм восстановления объема крови после кровопотери.
11.Биохимические механизмы возникновения почечной гипертонии.
12.Условия и механизмы возникновения ацидоза и алкалоза, обезвоживания организма, отеков.
13.Натрий и калий в организме. Трансмембранный градиент ионов натрия и калия; натрий-калиевый насос (Na, K- АТФаза) и его функции.
14.Нарушения обмена натрия и калия.
15.Фосфорно-кальциевый обмен. Минеральные и органические фосфаты. Функции ионов кальция в тканях. Минеральный состав костной ткани. 16.Регуляция фосфорно-кальциевого обмена паратгормонов, кальцитонином и кальцитриолом.
17.Витамин D, транспортная и активная формы витамина D. 18.Гиперпаратиреоидизм, гипопаратиреоидизм.

Раздел 15.Взаимосвязь обмена различных веществ

Вопросы для коллоквиума:

1.Молекулярные механизмы, обеспечивающие единство и взаимосвязь в обмене веществ (общие, промежуточные продукты при обмене аминокислот, углеводов, жирных кислот, глицерина и др.).
2.Обратимость реакций при обмене веществ. Единство процессов обмена веществ.
3.Связь процессов катаболизма и анаболизма, энергетических и конструктивных процессов.
4.Энергетика обмена веществ.
5.Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, жиров и липидов. Ключевые ферменты. Способы регулирования метаболизма.
6.Регулирование экспрессии генов. Наследственные болезни. 7.Посттрансляционная

ковалентная модификация белков (внутриклеточные протеазы, протеинкиназы, протеинфосфатазы), метилирование, гликозилирование, амидирование и дезамидирование и др. модификации. 8.Регулирование активности ферментов субстратом, продуктом и метаболитами. 9.Молекулярные основы гомеостаза клетки.

10.Гормональные механизмы регуляции обмена веществ.

Раздел 16. Биохимия крови

Вопросы для коллоквиума:

1.Химический состав крови.
2.Особенности развития, строения и химического состава эритроцитов.
3.Гемоглобин, оксигемоглобин; транспорт кислорода кровью. Карбоксигемоглобин, метгемоглобин. Транспорт двуокиси углерода кровью.
4.Гемоглобин плода и его физиологические свойства, значение.
5.Вариации первичной структуры и свойства гемоглобина человека.
6.Гемоглобинопатии. Анемические гипоксии.
7.Биосинтез гема. Обмен железа; трансферрин и ферритин. Железодефицитные анемии, идиопатический гемохроматоз.
8.Гранулоциты и агранулоциты.
9.Регуляторная и защитная функции.
10.Белки сыворотки крови. Альбумин и другие транспортные белки. Глобулины.
11.Понятие о белках острой фазы, определение с целью диагностики.
12.Ферменты крови. Кининовая система.
13.Современные представления о гемостазе: свертывающая, противосвертывающая системы, фибринолиз. Сосудисто- тромбоцитарный, плазменный, тканевый гемостаз.
14.Внутренний и внешний механизм свертывания. Каскадный механизм активации ферментов, участвующих в свертывании крови. Превращение фибриногена в фибрин, образование тромба.
15.Роль витамина К в свертывании крови.
16.Противосвертывающая система.
17.Плазминоген и плазмин, гидролиз фибрина.
18.Антитромбины и гепарин. Врожденные и приобретенные нарушения гемостаза.
19.Активаторы плазминогена и протеолитические ферменты как тромболитические лекарственные средства.
20.Клиническое значение биохимического анализа крови.
21.Практическое использование белков крови.
22.Возрастные и видовые особенности химического состава крови животных.
23.Транспорт кислорода эритроцитами. Кривые диссоциации оксигенированного гемоглобина.
24.Карбоксиангидраза.
25.Буферные системы крови.
26.Биохимические основы иммунитета.
27.Понятие о цитокинах и хемокинах. Рецепторы цитокинов и хемокинов.
28.Химический состав лимфы и ликвора.

Раздел 17. Биохимия мышечной, нервной, соединительных тканей и шерстной продукции

Вопросы для коллоквиума:

1.Химический состав мышц: белки, углеводы, липиды, азотистые и безазотистые вещества. Минеральный состав.
2.Отличительные особенности химического состава мышц у разных видов животных,

птиц, рыб.
3.Биохимия мышечного сокращения.
4.Химический состав и особенности обмена в сердечной мышце.
5.Биохимические изменения в мышцах при атрофии и дистрофии.
6.Окоченение мышц.
7.Биохимия мясной продуктивности: влияние генетических факторов, кормления и содержания.
8.Особенности энергетического обмена в мышцах, креатинфосфат.
9.Биохимические изменения при мышечных дистрофиях и денервации мышц.
10.Креатинурия.
11.Химический состав нервной ткани. Белки, углеводы, липиды нервной системы. Специфические белки нервной ткани. Небелковые экстрактивные и минеральные вещества.
12.Функциональная связь между состоянием нервной ткани и обменом веществ, химизм передачи нервного импульса.
13.Миелиновые мембраны: особенности состава и структуры.
14.Биохимия возникновения и проведения нервного импульса.
15.Молекулярные механизмы синаптической передачи.
16.Энергетический обмен, значение аэробного распада глюкозы.
17.Особенности обмена аминокислот. Роль глутаминовой кислоты.
18.Возбуждающие и тормозные медиаторы в центральной нервной системе.
19.Биологически активные пептиды.
20.Коллаген. Эластин. Протеогликаны. Мукополисахариды.
21.Биохимические изменения в соединительной ткани при старении и патологических процессах.
22.Биохимия кожи, химический состав шерсти и шерстная продуктивность.
23.Структурно-функциональные особенности соединительной ткани. Клеточные элементы, биологическая роль. Межклеточное вещество: гликозаминогликаны, протеогликаны. Полярность, функции в организме. Роль протеогликанов в обмене катионов и воды.
24.Основные белки соединительной ткани. Коллаген: особенности аминокислотного состава, первичной и пространственной структуры, биосинтеза.
25.Роль аскорбиновой кислоты в гидроксилировании пролина и лизина. Образование коллагеновых волокон.
26.Другие фибриллярные белки соединительной ткани. Разновидности соединительной ткани. Общеметаболические и специфические функции.
27.Изменения соединительной ткани при старении, коллагенозах, заживлении ран.
28.Биохимия костной ткани. Коллаген и неколлагеновые белки костной ткани. 29. Минеральные вещества костной ткани. Регуляция процессов минерализации и деминерализации.
30.Факторы повышения шерстной продуктивности.

Раздел 18. Биохимия почек и мочи

Вопросы для коллоквиума:

1.Особенности обмена веществ в почках.
2.Почки, функции: регуляторно-гомеостатическая, обезвреживающая, экскреторная, внутрисекреторная, поддержания кислотно-щелочного равновесия
3.Состав и физико-химические свойства мочи, патологические компоненты мочи – белок, кровь, сахар, кетоновые (ацетоновые) тела, билирубин, уробилин, порфирины.
4.Химический состав мочи птиц.

Раздел 19. Биохимия молока и молокообразования

Вопросы для коллоквиума:

1.Обмен веществ в молочной железе.

2.Состав и физико-химические свойства молока и молозива у разных видов животных.

3.Биосинтез компонентов молока (белки, жиры, углеводы и др.), регуляция молокообразования.

4.Биохимия молочной продуктивности (влияние генетических факторов, кормления и технологии производств молока).

Раздел 20. Биохимия яйца, яичной продукции и меда

Вопросы для коллоквиума:

1.Особенности обмена веществ у птиц.
2.Состав и физико-химические свойства яйца.
3. Биологическая ценность белков яйца
4.Состав и физико-химические свойства меда.
5. Характеристика диастазного числа меда.

Критерии оценки вопросов для коллоквиума:

«Зачтено» – ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание программного материала по дисциплине, допускает несущественные погрешности в ответе. Ответ самостоятелен, логически выстроен. Основные понятия употреблены правильно.

«Незачтено» – ставится в том случае, когда студент демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, обнаруживает непонимание основного содержания теоретического материала или допускает ряд существенных ошибок и не может их исправить при наводящих вопросах преподавателя, затрудняется в ответах на вопросы. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.

Критерии оценки результатов тестирования:

– оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80-100%;

– оценка «хорошо» – 70-79%;

– оценка «удовлетворительно» – 60-69%;

– оценка «неудовлетворительно» – менее 60%.

2. Темы контрольных работ

1.Биогенные элементы в окружающей среде и в организме животных.
2.Простые белки: состав, структура, свойства, функции.
3.Методы разделения и очистки белков.
4.Сложные белки: структурная организация, представители, биологическая роль.
5.Углеводы животных тканей: состав, строение, роль в процессах жизнедеятельности.

6.Липиды животных тканей: общие свойства, представители, роль в процессах жизнедеятельности.
7.Биомембраны, современные представления о строении и функции.
8.Ферменты: состав, структура, специфические свойства.
9.Проферменты и изоферменты.
10.Уровни регуляции ферментативной активности.
11.Энзимодиагностика и энзимотерапия.
12.Витамины: свойства, источники, потребность, обмен в организме, биологическая роль.
13. Гормоны: общие признаки, механизм действия, роль в жизнеобеспечении организма. Иерархия регуляторных систем.
14.Биоэнергетика.
15.Функции метаболизма, этапы унификации энергетического материала.
16.Тканевое дыхание.
17.Окислительное фосфорилирование.
18.Активные формы кислорода. Системы антиоксидантной защиты.
19.Обмен углеводов: переваривание, всасывание.
20.Пути использования глюкозы.
21.Гормональная регуляция углеводного обмена.
22.Обмен липидов: переваривание и всасывание.
23.Транспортные формы липидов.
24.Гиперлипопротеинемии.
25.Катаболизм и анаболизм липидов.
26.Обмен простых белков: потребность, биологическая ценность белка, переваривание, всасывание продуктов гидролиза.
27.Пути использования всосавшихся аминокислот.
28.Образование и обезвреживание аммиака.
29.Врожденные нарушения обмена аминокислот.
30.Обмен сложных белков: переваривание, всасывание продуктов гидролиза.
31.Распад эндогенного гемоглобина, нарушение пигментного обмена.
32.Обмен нуклеопротеидов.
33.Биохимия печени. Особенности обмена печеночной ткани.
34.Функции печени, роль печени в обмене белков, липидов, углеводов, биологически активных веществ.
35.Детоксикационная функция печени.
36.Желчь, физические свойства, химический состав.
37.Биохимия крови: физико-химические свойства.
38.Функции крови.
39.Белки, ферменты плазмы крови.
40.Буферные системы крови, кислотно-основное состояние.
41.Биохимия соединительной ткани: общие принципы строения, функции. Характеристика внеклеточного матрикса.
42.Костная ткань: органические и минеральные вещества костной ткани, возрастные изменения костной ткани.
43.Биохимия нервной ткани. Состав: липиды и белки нервной ткани.
44.Особенности обмена нервной ткани.
45.Медиаторы: роль в центральной и периферической нервной системе.
46.Эндогенные регуляторные пептиды. Биохимия памяти.
47.Биохимия почек: функции, механизм мочеобразования, возрастные особенности, нормальный состав мочи.
48.Биохимия мышечной ткани: характеристика мышечной ткани, обмен веществ в ней.
49.Биохимия мяса: состав, свойства, характеристики.
50.Биохимия молочной железы и молока.

51.Биохимия птичьего яйца.
52.Биохимия кожи и шерсти.
53.Биохимия меда.

Каждый студент выполняет определенный вариант контрольной работы, исходя из номера личного шифра. Вариант находят по приложении. Номера вопросов, соответствующих варианту, приведены в клеточке на пересечении вертикальной (последняя цифра личного шифра) и горизонтальной колонок (последняя цифра личного шифра). Контрольная работа включает десять вопросов из разных разделов дисциплины. Ответы на вопросы контрольных работ студент должен изложить своими словами, а не переписывать их механически из учебника. В противном случае работы не будут зачтены, ответы должны быть краткими, но исчерпывающими, общий объём рекомендуется в пределах 15-20 пронумерованных страниц. На первой странице перечисляют все вопросы выбранного варианта работы, на последней указывают использованную литературу. Работа подписывается исполнителем.

Критерии оценки

– «отлично» выставляется, если выполнены все требования к написанию и защите контрольной работы: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

– «хорошо» выставляется, если основные требования к контрольной работе и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты; в частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

– «удовлетворительно» выставляется, если имеются существенные отступления от требований; в частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

– «неудовлетворительно» выставляется, если тема контрольной работы не раскрыта, выявлено существенное непонимание проблемы или же реферат не представлен вовсе.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Вопросы к экзамену

1. Предмет биологической химии и соотношение с другими областями науки.
2. История биохимии и вклад отечественных ученых в ее развитие.
3. Задачи и перспективы развития биохимии.
4. Определение и биологическая роль белков в явлениях жизни.
5. Строение аминокислот.
6. Современные представления о структуре белков.
7. Уровни структуры белка.
8. Физико-химические свойства белков.
9. Классификация белков.
10. Понятие о нуклеиновых кислотах, история их открытия.
11. Строение нуклеотидов.
12. Строение нуклеиновых кислот.
13. Нуклеопротеиды.
14. Общая характеристика углеводов.

15. Строение углеводов.
16. Классификация углеводов.
17. Свойства углеводов.
18. Общая характеристика липидов.
19. Классификация липидов.
20. Свойства и строение липидов.
21. Каталитические процессы в живой природе.
22. История учения о ферментах.
23. Химическая природа и общие свойства ферментов.
24. Механизм действия ферментов.
25. Ингибиторы и активаторы ферментов.
26. Изоферменты.
27. Методы выделения и очистки ферментов.
28. Номенклатура и классификация ферментов.
29. Общие представления об окислительно-восстановительных процессах в клетке.
30. Перспективы развития ферментологии и ферментной промышленности.
31. Применение ферментных препаратов в народном хозяйстве.
32. История развития учения о витаминах.
33. Общая характеристика, классификация и номенклатура витаминов.
34. Понятие об авитаминозах, гипо- и гипервитаминозах.
35. Витамины группы А.
36. Витамины группы Д.
37. Витамины группы Е.
38. Витамины группы К.
39. Витамин F.
40. Витамин B_1.
41. Витамин B_2.
42. Витамин B_3 (пантотеновая кислота).
43. Витамин B_5 (никотиновая кислота).
44. Витамин B_6.
45. Витамин B_{12}.
46. Фолиевая кислота B_9 или B_c.
47. Витамин С.
48. Парааминобензойная кислота.
49. Витамин Р.
50. Биотин (Н).
51. Принципы формирования витаминного питания животных.
52. Антивитамины.
53. Общая характеристика гормонов.
54. Современные представления о регулирующем влиянии на обмен веществ.
55. Гормоны гипофиза.
56. Гормоны щитовидной железы.
57. Гормоны поджелудочной железы.
58. Гормоны половых желез.
59. Использование гормонов и их синтетических аналогов в животноводстве.
60. Общее понятие об обмене веществ.
61. Основные этапы обмена веществ у животных.
62. Принципы изучения обмена веществ.
63. Роль углеводов в кормлении животных.
64. Расщепление углеводов в желудочно-кишечном тракте животных.
65. Всасывание моносахаридов и пути их использования.
66. Механизм анаэробного расщепления углеводов.

67. Механизм аэробного расщепления углеводов.
68. Пентозный путь окисления углеводов.
69. Особенности обмена углеводов.
70. Роль липидов в кормлении животных.
71. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте животных.
72. Всасывание липидов.
73. Промежуточный обмен липидов.
74. Регуляция и нарушение липидного обмена.
75. Биологическая полноценность белка.
76. Расщепление белков в желудочно-кишечном тракте животных.
77. Всасывание продуктов переваривания белков.
78. Основные этапы биосинтеза белка.
79. Пути расщепления аминокислот.
80. Биосинтез аминокислот.
81. Механизм обезвреживания аммиака в организме животных.
82. Особенности обмена отдельных аминокислот в организме животных.
83. Особенности обмена сложных белков.
84. Белковые резервы животного организма, нарушения белкового обмена.
85. Связь между обменом белков и углеводов.
86. Связь между обменом белков и жиров.
87. Связь между обменом углеводов и жиров.
88. Расщепление и всасывание нуклеиновых кислот в желудочно-кишечном тракте животного.
89. Синтез пуриновых и пиримидиновых оснований в организме животного.
90. Синтез нуклеиновых кислот.
91. Расщепление в тканях нуклеиновых кислот и азотистых оснований.
92. Регуляция и нарушение нуклеинового обмена.
93. Значение и распределение воды в организме животного .
94. Обмен воды и его регуляция в организме животного.
95. Обмен макроэлементов.
96. Обмен микроэлементов.
97. Биохимия молока.
98. Биохимия мышечной ткани.
99. Биохимия нервной ткани.
100. Биохимия крови.
101. Биохимия почек и мочи.
102. Биохимия костной и соединительной ткани.
103. Биохимия мясной продуктивности.
104. Биохимия яичной продуктивности и меда.

Критерии оценки

– отметка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– отметка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

– отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

ЗАДАНИЯ
ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ
Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-1»

Задания закрытого типа:

1. Что понимают под первичной структурой белка:
А) аминокислотный состав полипептидной цепи,
Б) способ укладки протомеров в олигомерный белок,
В) *порядок чередования аминокислот, соединенных в белке пептидными связями,*
Г) укладка полипептидной цепи в виде α-спирали,
Д) способ укладки полипептидной цепи в пространстве.
Ответ:В

2.Состояние белка, при котором число основных функциональных групп равно числу кислотных, называется:
А)Амфотерным
Б) Изоэлектрическим.
В) Изоэлектронным.
Г) Изостатическим.
Ответ:Б

3. В молекуле ДНК число остатков цитозина всегда равно числу остатков:
А) аденина
Б) тимина
В) ксантина
Г) гуанина
Д) урацила
Ответ:Г

4. Отметьте что положено в основу современной классификации ферментов:
А) химическое строение субстрата;
Б) химическое строение апофермента;
В) химическое строение кофермента;
Г) тип катализируемой реакции;
Д) сила взаимодействия простетической группы с белковой.
Ответ:Г

5. При какой температуре ферменты денатурируют:
А) 0°С;
Б) 80-100°С;
В) 30-40°С;
Г) 20-30°С.
Ответ:Б

6. С целью аналгезии (обезболивания) может быть использовано вещество, которое имитирует эффекты морфина, но синтезируется в мозге. Укажите его:
А) соматолиберин
Б) окситоцин

В) вазопрессин
Г) пролактин
Д) эндорфин
Ответ:Д

7.Желчные кислоты синтезируются в печени из:
А) глюкозы
Б) сукцината
В) холестерина
Г) цитрата
Д) оксалоацетата
Ответ:В

8. Вода, образованная в процессе обмена веществ в организме, называется:
А) структурированной
Б) экзогенной
В) эндогенной
Г) иммобилизованной
Д) кристаллизационной
Ответ:В

9.Обмен кальция и фосфора регулирует витамин:
А) ретинол (вит. А)
Б) токоферол (вит. Е)
В) кальциферол (вит. D 3)
Г) филлохинон (вит. К)
Д) ненасыщенные жирные кислоты (вит. F)
Ответ:В

10. Ферменты, катализирующие гидролиз сложных соединений с присоединением воды, относят к классу:
А) гидролазы
Б) лиазы
В) лигазы
Г) трансферазы
Ответ:А

11.Соляная кислота в желудке
А) денатурирует белки
Б) оказывает бактерицидное действие
В) активирует пепсиноген
Г) создает оптимум pH для пепсина
Д) ингибирует пепсиноген
Ответ:А,Б,В,Г

12. Ацетоновые тела
А) ацетил-КоА и сукцинил-КоА
Б) ацетоацетат и β-оксибутират
В)ацетоацетил-КоА и пропионил-КоА
Г)пируват и малат
Ответ:Б

13.Витамин F представляют жирные кислоты
А) линолевая
Б) линоленовая
В) арахидоновая
Г) арахиновая
Д) олеиновая

Ответ:А,Б,В

14.Первичным продуктом расщепления гликогена в мышцах является

А) УДФ-глюкоза

Б) глюкозо-1-фосфат

В) глюкозо-6-фосфат

Г) фруктозо-6-фосфат

Д) глюкоза

Ответ:Б

15. Конечный продукт анаэробного гликолиза

А) пируват

Б) лактат

В) оксалоацетат

Г) этанол

Д) ацетил-КоА

Ответ:Б

Задания открытого типа:

16. Белки - это высокомолекулярные органические соединения, построенные из остатков аминокислот, соединенные друг с другом _____ связями.

Ответ: пептидными

17. Процесс сворачивания полипептидной цепи в правильную пространственную структуру получил название _____

Ответ: «фолдинг белков»

18. Биологическая ценность мышечной ткани определяется _____ и высокой усвояемостью мышечных белков.

Ответ: полноценностью

19. От содержания и состояния мышечного белка миоглобина зависит_____ мяса.

Ответ: цвет

20.Липидами (от греч. lipos - жир) называют органические вещества, нерастворимые в воде, но растворяются в_____ растворителях (хлороформе, бензоле, эфире и горячем этаноле).

Ответ: органических

21. Омыляемые липиды включают три группы веществ: сложные эфиры,_____ и гликолипиды.

Ответ: фосфолипиды

22. Глицериды (ацилглицеролы) представляют собой сложные эфиры трехатомного спирта _____и высших жирных кислот.

Ответ: глицерина

23.Гормонами называются сейчас вещества, которые продуцируются_____, переносятся кровью и специфически регулируют процессы жизнедеятельности организма.

Ответ: клетками

24.Микроэлементами принято считать минеральные вещества, концентрация которых невелика и измеряется в_____ на 1 кг продукта.

Ответ: микрограммах

25.Витамины (от лат. vita –жизнь) – группа_____ органических веществ разнообразной химической природы, необходимых для существования живого организма в ничтожно малых количествах по сравнению с основными продуктами питания.

Ответ: низкомолекулярных

Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-1»

Задания закрытого типа:

1. Алиментарная полноценность белка определяется:

А) балансом незаменимых аминокислот;
Б) аминокислотным составом;
В) наличием углеводных компонентов;
Г) перевариваемостью;
Д) пространственной структурой.
Ответ:Б,Г

2. Пути обезвреживания аммиака:
А) синтез амидов глутамина и аспарагина;
Б) синтез гликогена;
В) синтез мочевины;
Г) образование аммонийных солей;
Д) реаминирование.
Ответ:А,В,Г,Д

3. Перечислите ферменты, которые гидролизируют белки в желудке:
А) химотрипсин;
Б) пепсин;
В) трипсин;
Г) нуклеаза;
Е) реннин (химозин);
Ж) эластаза;
И) гастриксин.
Ответ:Б,Е,Ж,И

4. Какие гормоны стимулируют синтез белков?
А) адренокортикотропный;
Б) соматотропный;
В) тироксин;
Г) инсулин;
Е) эстрадиол;
Ж) гидрокортизон.
Ответ:Б,Г

5. Местом всасывания продуктов расщепления белков является:
А) ротовая полость;
Б) желудок;
В) тонкий кишечник;
Г) толстый кишечник.
Ответ:В

6. Азотистое равновесие – это состояние, при котором:
А) количество поступившего азота больше количества выводимого;
Б) количество поступившего азота меньше количества выводимого;
В) количество поступившего азота равно количеству выводимого;
Г) содержание аммиака в пределах нормы;
Д) нет правильного ответа.
Ответ:В

7. Биогенными аминами являются:
А) серотонин;
Б) ацетилхолин;
В) инсулин;
Г) дофамин;
Д) γ-аминомасляная кислота;
Е) уридин.
Ответ:А,Б,Г,Д

8. Конечным продуктом обмена белков является:

А) ксантин;
Б) гуанин;
В) гипоксантин;
Г) мочевая кислота;
Е) мочевина;
Ж) аммиак.

Ответ:Е

9. Незаменимыми аминокислотами являются:

А) аланин;
Б) валин;
В) фенилаланин;
Г) метионин;
Д) лейцин;
Е) глицин.

Ответ:Б,В,Г,Д

10. Квашиоркор – заболевание, связанное с нарушением:

А) выведения конечных продуктов белкового обмена из организма;
Б) поступления полноценных белков в организм;
В) поступления неполноценных белков в организм;
Г) поступления заменимых аминокислот в организм;
Д) поступления незаменимых аминокислот в организм.

Ответ:Б

Задания открытого типа:

1. Коэнзим А выполняет функцию переносчика _____.

Ответ: ацильных групп

2. Процесс расщепления липидов называется_____.

Ответ:липолиз

3.Масса гидроксида калия (мг), необходимая для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира называется _____.

Ответ: кислотное число

4. Биосинтез кетоновых тел называется _____ и происходит в печени, включая конденсацию двух молекул ацетил КоА — конечных продуктов ß- окисления.

Ответ:кетогенез

5. Увеличение общих липидов в сыворотке крови называется _____.

Ответ:гиперлипидемия

6. Во всех животных тканях выявлены активные протеолитические ферменты, локализованные в лизосомах, которые называются_____.

Ответ: катепсинами

7. Среди протеиназ высших растений выделяют _____, который получают из сока плодов дынного дерева(Corica papaya)/

Ответ: папаин

8. Уменьшение объема жидкости в организме называется_____.

Ответ: дегидратация

9. Вещества, регулирующие процессы свободнорадикального окисления, называются _____.

Ответ: антиоксиданты

10.Коллагеназы принимают участив разложении _____

Ответ:коллаген.

Задания для оценки сформированности компетенции « *ОПК-4* »

Задания закрытого типа:

1.АсТ специфична для диагностики заболеваний:

А) *сердца*
Б) поджелудочной железы
В) почек
Г) печени
Ответ:А

2.Биосинтез мочевины происходит в:
А) печени
Б) селезёнке
В) почках
Г) кишечнике
Ответ:А

3.Транспортные формы липидов:
А) ферменты
Б) белки
В) желчные кислоты
Г) липопротеиды
Ответ:Г

4.Атерогенным эффектом обладают:
А) высшие жирные кислоты
Б) ЛПВП
В) ЛПНП
Г) ферменты
Ответ:В

5. Липолиз в жировой ткани угнетается
А) адреналином
Б) глюкагоном
В) тироксином
Г) инсулином
Д) кортикотропином
Ответ:Г

6.Значение pH крови в норме:
А) 7,36-7,40
Б) 7,1- 7,28
В) 7,5-7,8
Г) 7,0- 7,1
Ответ:А

7.Для обнаружения аминокислот в отдельных порциях растворов после проведения гидролиза белка и их хроматографического разделения используется …
А) Биуретовая реакция
Б) ксантопротеиновая реакция
В) Реакция с нингидрином
Г) реакция с реактивом Фишера
Ответ:В

8.Свойства и функции белков определяются:
А) Видом организма.
Б) Плотностью упаковки глобулы.
В) Последовательностью аминокислот.
Г) Методами синтеза.
Ответ:В

9. Болезнь бери -бери развивается при алиментарном недостатке:
А) Витамина А
Б) Витамина D

В) Витамина В1
Г) Витамина В5
Д) Витамина В6
Ответ:В

10. Биологическая ценность белка определяется
А) аминокислотным составом
Б)наличием заряда белка
В)возможностью расщепления в желудочно-кишечном тракте
Г)содержанием в белке незаменимых аминокислот
Д) молекулярной массой белка
Ответ:А,В,Г

Задания открытого типа:

11. При переваривании происходит_____ пищевых белков до свободных аминокислот.
Ответ: гидролиз

12.Ферменты, участвующие в переваривании белков, обладают_____ субстратной специфичностью, которая обусловлена тем, что пептидазы быстрее гидролизуют пептидные связи между определенными аминокислотами, что позволяет за более короткое время расщепить белковую молекулу.
Ответ: относительной

13.Трансаминирование – реакция переноса_____ с аминокислоты (донора) на кетокислоту (акцептор), в результате чего образуется новая кетокислота и новая аминокислота.
Ответ: аминогруппы

14. Катаболизм аминокислот чаще всего начинается с реакции _____– удаления аминогруппы.
Ответ: дезаминирования

15.Мочевина – основной конечный продукт_____ обмена, в составе которого из организма выводится избыток азота.
Ответ: азотистого

16.Кетогенные аминокислоты – Лиз, Лей, Иле, Три, Фен, Тир – в процессе катаболизма превращаются в ацетоацетат или ацетил-КоА и могут быть источником_____ ____.
Ответ: кетоновых тел

17. Организм крупного рогатого скота может на 50-70% удовлетворять свои энергетические потребности за счет всосавшихся в преджелудках_____ кислот.
Ответ: жирных

18.Обмен глюкозы в клетке начинается с ее_____.
Ответ: фосфорилирования

19. Если для синтеза гликогена источником служит глюкоза, этот процесс называют _____, если другие соединения (амино-, кето-, оксикислоты и низкомолекулярные жирные кислоты) – гликонеогенез.
Ответ: гликогенез.

20. Мочевая кислота — это конечный продукт обмена _____.
Ответ: нуклеиновых кислот.

Задания для оценки сформированности компетенции « *ОПК-4* »

Задания закрытого типа:

1. Отметьте основные биологические функции углеводов:
А) энергетическая;
Б) каталитическая;
В) структурная;

Г) анаболическая;
Е) сократительная;
Ж) обезвреживающая;
И) рецепторная.

Ответ: А,В,Г,Ж,И

2. От какого гормона зависит поступление глюкозы в клетки различных органов?

А) глюкагона;
Б) инсулина;
В) липокаина;
Г) адреналина;
Е) трийодтиронина.

Ответ: Б

3. Перечислите основные функции, которые выполняет гликогенфосфорилаза:

А) катализирует образование глюкозо-6-фосфата;
Б) участвует в расщеплении (1-6)-гликозидных связей;
В) расщепляет (1-4)-гликозидных связей;
Г) катализирует образование глюкозо-1-фосфата;
Д) участвует в образовании АТФ.

Ответ: В,Г

4. Отметьте фермент, с помощью которого происходит восстановление пирувата до лактата:

А) пируватдегидрогеназа;
Б) фосфофруктокиназа;
В) пируваткиназа;
Г) глицеральдегидфосфатдегидрогеназа;
Д) лактатдегидрогеназа.

Ответ: Д

5. Гипогликемию вызывают гомоны:

А) глюкагон;
Б) адреналин;
В) инсулин;
Г) тироксин;
Д) глюкокортикоиды.

Ответ: В

6. Для каких моносахаридов всасывание из кишечника в кровь осуществляется способом облегченной диффузии с участием специальных переносчиков или путем активного транспорта с участием переносчика за счет функционирования Na^+, K^+-АТФазы?

А) гексозы;
Б) гептозы;
В) пентозы;
Г) тетрозы;
Е) триозы.

Ответ: А

7. Обмен глюкозы в клетке начинается с ее:

А) декарбоксилирования;
Б) переаминирования;
В) дезаминирования;
Г) фосфорилирования.

Ответ: Г

8. Конечным продуктом анаэробного распада углеводов является:

А) пируват;

Б) CO_2;
В) ацетил-КоА;
Г) лактат;
Е) малат;
Ж) H_2O;
И) этиловый спирт.

Ответ: Г

9. Каким органом в качестве субстрата для синтеза глюкозы используется лактат:

А) мозг;
Б) печень;
В) мышцы;
Г) сердце;
Д) почки.

Ответ: Б

10. Повышенного количества, какого витамина требует прием избыточного количества углеводов:

А) рибофлавин;
Б) тиамин;
В) пиридоксин;
Г) никотинамид;
Д) фолацин.

Ответ: Б

Задания открытого типа:

1. Липопротеиновые фракции (ЛПОНП, ЛПНП, ЛПВП) можно разделить методом _____, поскольку они отличаются по плотности, а также по электрофоретической подвижности.

Ответ: ультрацентрифугированием

2. Метод осаждения белков высокими концентрациями сульфата аммония, а также солей щелочных металлов называется_____.

Ответ:высаливание

3. Процесс анаэробного превращения углеводов в микроорганизмах, конечными продуктами которых являются этанол, молочная кислота, глицерин называется_____.

Ответ:брожение

4. Ацидоз — это накопление в организме _____продуктов метаболизма.

Ответ: кислых

5. Абзимы — это новый класс каталитических _____, полученных методами инженерии. На основе иммуноглобулинов (антител), обладающих ферментативной активностью.

Ответ:белков

6.Трансаминирование — это перенос _____с аминокислоты на кетокислоту.

Ответ:аминогруппы

7. Гидролиз триацилглицеринов опосредован _____.

Ответ: липазами.

8. Для определения пептидной связи в белковой молекуле используется _____реакция.

Ответ: биуретовая

9. Современные методы разделения многих соединений базируются на _____.

Ответ:хроматографии

10. Эндопептидазы расщепляют пептидную связь белков _____ молекулы белка.

Ответ:внутри.

МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
Оценка по пятибалльной системе	
«Отлично»	*«Высокий уровень»*
«Хорошо»	*«Повышенный уровень»*
«Удовлетворительно»	*«Пороговый уровень»*
«Неудовлетворительно»	*«Не достаточный»*
Оценка по системе «зачет – незачет»	
«Зачтено»	*«Достаточный»*
«Не зачтено»	*«Не достаточный»*

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2022, введено приказом от 28.09.2011 №371-О (http://nsau.edu.ru/file/403: режим доступа свободный);

2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2022, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (http://nsau.edu.ru/file/104821: режим доступа свободный);

Составитель _____ О.С. Короткевич

(подпись)