

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет агрономический

Кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА СПЕЦИАЛИТЕТА

Наименование направления подготовки/специальности	36.05.01 Ветеринария
Направленность (профиль)	-
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 22 сентября 2017 г. № 974
Год начала подготовки	2018
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2019, 2020, 2021, 2022
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	С-360501-2018
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	4

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
1.	Общепрофессиональные навыки	ОПК-2. Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экологических факторов.	ИД -2.2 Уметь - использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии в с/х производстве; - применять достижения современной микробиологии и экологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней и лечения животных; -проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов.	Умение анализировать закономерности функционирования органов и систем организма, интерпретировать результаты физиологических исследований по возрастно-половым группам
2	Тип задач профессиональной деятельности: учебный	ПКс № 1 Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным	ПКс № 1.И-8 Знать нормы показателей состояния биологического материала животных разных видов и причины, вызывающие отклонения показателей от норм.	Уметь анализировать процессы, происходящие в организме животного с биохимической точки зрения; осуществлять подбор методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов в тканях животных; проводить обработку результатов исследования; интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена

				веществ и комплексной диагностики заболеваний животных; использовать теоретические знания и практические навыки для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии
--	--	--	--	--

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов <u>144</u> , в том числе часов:
	Очная форма обучения
Лекционные занятия	36
Лабораторные занятия	36
Самостоятельная работа	72
Форма промежуточной аттестации	экзамен

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов		
		Очная форма обучения		
		Лекции	Лабораторные занятия	СРС
	Раздел 1. Биологически активные вещества			
1	Введение в предмет «Биологическая химия»	2	2	36
2	Витамины	2	2	
3	Жирорастворимые витамины	2	2	
4	Водорастворимые витамины	2	2	
5	Ферменты	2	2	
6	Кинетика ферментативных реакций	2	2	
7	Гормоны	2	2	
8	Гормоны периферических желез	2	2	
	Раздел 2. Обмен веществ			
9	Биохимия белков	2	2	36
10	Обмен простых белков	2	2	
11	Обмен простых белков	2	2	
12	Обмен сложных белков	2	2	
13	Биохимия углеводов	2	2	
14	Обмен углеводов	2	2	

15	Аэробный распад углеводов	2	2	
16	Биохимия липидов	2	2	
17	Обмен липидов	2	2	
18	Взаимосвязь процессов обмена веществ в организме	2	2	

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1. Биологически активные вещества.

Тема 1. Введение в предмет «Биологическая химия».

Целью освоения дисциплины «Биологическая химия» является приобретение студентами теоретических и практических знаний по химическому составу живых организмов, получение умений и навыков проведения лабораторных исследований для познания закономерностей процессов ассимиляции и диссимиляции, лежащих в основе обмена веществ и энергии в живом организме.

Задачи дисциплины:

- дать знания о строении и свойствах макромолекул, входящих в состав живой материи, обмене веществ и энергии;
- показать роль биологической химии в развитии современного естествознания, ее значение для профессиональной деятельности ветеринарного врача;
- привить студентам навыки грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ, обработки результатов эксперимента.

На лекции рассматриваются вводные вопросы дисциплины, история развития биохимии, основные разделы биохимии, ее место среди смежных дисциплин.

Лабораторное занятие.

Получение и закрепление знаний по правилам техники безопасности при работе в лаборатории биохимии.

Задание для самостоятельной работы.

Проработать вопрос о связи изученных в первых трех семестрах дисциплин с биологической химией.

Тема 2. Витамины.

На лекции рассматриваются вопросы истории витаминологии, общая характеристика витаминов, классификация витаминов и их номенклатура.

Лабораторное занятие.

Проводятся качественные реакции на некоторые жирорастворимые витамины: ретинол, калициферол, токоферол.

Задание для самостоятельной работы.

Составить таблицу по витаминopodobным веществам, указывая их строение, источники, биологическую роль, признаки авитаминоза.

Тема 3. Жирорастворимые витамины.

На лекции дается характеристика жирорастворимой группе витаминов: их структура, источники, биологическая роль, признаки авитаминоза.

Лабораторное занятие.

Проводятся качественные реакции на некоторые водорастворимые витамины: тиамин, рибофлавин, пиридоксин. Задание для самостоятельной работы.

Составить таблицу, отображающую данные по сохранности витаминов в различных источниках как растительного, так и животного происхождения.

Тема 4. Водорастворимые витамины.

На лекции дается характеристика водорастворимой группе витаминов: их структура, источники, биологическая роль, признаки авитаминоза.

Лабораторное занятие.

Проводится качественная реакция на аскорбиновую кислоту. Тестирование по теме «Витамины».

Задание для самостоятельной работы.

Проработать вопрос о влиянии температурного воздействия на сохранность витаминов.

Тема 5. Ферменты.

На лекции дается понятие о ферментах, коферментах, основные свойства ферментов, механизм действия ферментов.

Лабораторное занятие.

Проводятся исследования по определению активности фермента слюны амилазы по методу Вольгемута.

Задание для самостоятельной работы.

Проработать вопрос о ферментах растительного происхождения, особенностях функционирования пищеварительных ферментов.

Тема 6. Кинетика ферментативных реакций.

На лекции рассматриваются: типы регуляции ферментных реакций, механизм действия ферментов, номенклатура и классификация ферментов.

Лабораторное занятие.

Проводятся исследования по основным свойствам ферментов: термолабильности, чувствительности к реакции среды, специфичности, а также по классификации ферментов. Проводится тест по ферментам.

Задание для самостоятельной работы.

Определить принадлежность некоторых ферментов к определенным классам, исходя из данных специальной таблицы. Найти подтверждение ингибирующего действия ферментов в некоторых лекарственных препаратах, исходя из их аннотации.

Тема 7. Гормоны.

Дается общая характеристика гормонов. Классификация гормонов, механизм регуляторного действия. Характеристика гормонов центрального звена эндокринной системы.

Лабораторное занятие.

Проводятся качественные, цветные реакции на некоторые гормоны: адреналин, инсулин, тиреоидин.

Задание для самостоятельной работы.

Найти несколько лекарственных препаратов, действующее вещество и лечебный эффект которых основан на стероидных гормонах. Оформить в виде таблицы с указанием химической природы действующего вещества.

Тема 8. Гормоны периферических желез

Дается характеристика гормонов щитовидной и паращитовидных желез. Гормоны надпочечников. Гормоны половых желез, их структура, биологический эффект.

Лабораторное занятие.

Проводятся качественные, цветные реакции на тиреоидин.

Задание для самостоятельной работы.

Проработать вопрос об отличительных особенностях реализации гормонального эффекта в организме животных. Составить таблицу, отображающую эти особенности гормонов.

Раздел 2. Обмен веществ.

Тема 9. Биохимия белков.

На лекции рассматриваются: общая характеристика белков, их функции, классификация аминокислот по их химической структуре, классификация протеинов и протеидов.

Лабораторное занятие.

Проводятся цветные реакции на белки: биуретовая, ксантопротеиновая, реакция Фоля. Проводятся реакции осаждения белков минеральными и органическими кислотами.

Задание для самостоятельной работы.

Составить макет, отображающий уровни структурной организации белковых молекул. Проработать вопрос о связи структуры некоторых белков с их функциями, а также о денатурации и деградации различных белков при действии на них различных факторов.

Тема 10. Обмен простых белков.

На лекции рассматриваются: биологическая ценность белков, переваривания белков у моногастричных животных, гниение белков в толстом отделе кишечника, обезвреживание продуктов их распада, особенности переваривания белков у жвачных животных.

Лабораторное занятие.

Проводится исследование по перевариванию белка (фибрина) под действием желудочного сока, а также ферментов поджелудочной железы.

Задание для самостоятельной работы.

Проработать вопрос о биогенных аминах, путях их биосинтеза, механизмах действия на организм животных.

Тема 11. Обмен простых белков, биосинтез белка

На лекции рассматриваются: промежуточный обмен аминокислот в тканях, пути обезвреживания аммиака в организме, биосинтез белка.

Лабораторное занятие.

Проводится гидролиз нуклеопротеидов дрожжей, биуретовая реакция на полипептиды.

Задание для самостоятельной работы.

Исследовать основные этапы биосинтеза белков, отобразив схематично процессы транскрипции и трансляции.

Тема 12. Обмен сложных белков.

На лекции рассматриваются: расщепление нуклеопротеидов в желудочно-кишечном тракте, распад и синтез пуриновых оснований, распад и синтез пиримидиновых оснований, обмен хромопротеидов.

Лабораторное занятие.

Проводится цветная реакция на мочевую кислоту – мурексидная реакция, исследование хромопротеидов – реакция получения гемина, исследование гликопротеидов – выделение муцина из слюны.

Задание для самостоятельной работы.

Проработать вопрос о нарушении обмена нуклеопротеидов у животных: симптомах подагры, ее причинах и методах профилактики.

Тема 13. Биохимия углеводов.

На лекции рассматриваются: классификация углеводов, биологическая роль моно- и полисахаридов. Переваривание углеводов в пищеварительном тракте.

Лабораторное занятие.

Проводится кислотный ступенчатый гидролиз крахмала под действием концентрированной соляной кислоты.

Задание для самостоятельной работы.

Проработать вопрос о содержании моносахаридов и полисахаридов в различных кормах, оформить в виде таблицы.

Тема 14. Обмен углеводов

На лекции рассматриваются: синтез и распад гликогена, анаэробное расщепление глюкозы – гликолиз, энергетический эффект гликолиза.

Лабораторное занятие.

Проводится ферментативный гидролиз крахмала под действием амилазы слюны

Задание для самостоятельной работы.

Проработать вопрос о гормональной регуляции процессов гликогенеза и гликогенолиза.

Тема 15. Аэробный распад углеводов.

На лекции рассматриваются: окисление пирувата до ацетилкоэнзима-А, цикл Кребса, энергетический эффект окисления углеводов, пентозный цикл.

Лабораторное занятие.

Проводится исследование по обнаружению молочной кислоты, образующейся в результате гликолитического распада глюкозы.

Задание для самостоятельной работы.

Составить таблицу, в которой отобразить стадии окисления глюкозы при различной обеспеченности кислородом тканей животных.

Тема 16. Биохимия липидов.

На лекции рассматриваются: биологическая роль липидов, их классификация, переваривание липидов в пищеварительном тракте, всасывание продуктов переваривания липидов.

Лабораторное занятие.

Проводятся исследования гидролитического распада лецитина, цветные реакции на холестерол.

Задание для самостоятельной работы.

Составить таблицу по классификации липидов.

Тема 17. Обмен липидов.

На лекции рассматриваются: окисление глицерина и жирных кислот, биосинтез глицерина, жирных кислот и жиров в тканях, биологическая роль и обмен холестерина.

Лабораторное занятие.

Проводятся исследования по эмульгированию жиров, гидролиз глицеридов липазой.

Задание для самостоятельной работы.

Проработать вопрос о причинах различных патологий липидного обмена у сельскохозяйственных животных.

Тема 18. Взаимосвязь процессов обмена веществ в организме.

На лекции рассматриваются: этапы распада биомолекул, взаимосвязь белков, жиров и углеводов, регуляция обмена веществ на различных уровнях организма.

Лабораторное занятие.

Проводится тестирование по теме «Обмен веществ», а также контрольный итоговый опрос.

Задание для самостоятельной работы.

Проработать вопрос о нейрогуморальной регуляции обменных процессов в организме животных.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ермолина, С. А. Биологическая химия с основами физколлоидной химии : учебное пособие / С. А. Ермолина, Л. В. Пилип. — Киров : Вятская ГСХА, 2018. — 224 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129581>

2. Клопов, М. И. Биологическая химия / М. И. Клопов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-507-44513-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/230402>

3. Конопатов, Ю. В. Биохимия животных : учебное пособие / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1823-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211931>

4. Копаева, Н. А. Биохимия : учебное пособие / Н. А. Копаева, Е. В. Ласкателев. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2023. — 79 с. — ISBN 978-5-907655-70-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/355964>

5. Якупов, Т. Р. Физико – химические аспекты биологической жизнедеятельности : учебное пособие / Т. Р. Якупов, Г. Н. Зайнашева. — Казань : КГАУ, 2020. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/301307>

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6. Белки. Ферменты. Витамины : учебно-методическое пособие / под редакцией Ж. В. Антоновой [и др.]. — Санкт-Петербург : СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2019. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/242594>

7. Ермолина, С. А. Биологическая химия с основами физколлоидной химии : учебное пособие / С. А. Ермолина, Л. В. Пилип. — Киров : Вятская ГСХА, 2018. — 224 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129581>

8. Лысенко, О. К. Лабораторный практикум по дисциплине «Биологическая химия» для студентов очного, очно-заочного обучения по специальности 111801.65 - «Ветеринария» : учебное пособие / составитель. — Уссурийск : Приморский ГАТУ, 2014. — 81 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69573>

9. Рогожин, В. В. Биохимия молока и мяса : учебник / В. В. Рогожин. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2012. — 456 с. — ISBN 978-5-98879-126-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58740>

10. Ширяева, О. Ю. Рабочая тетрадь по биохимии : учебно-методическое пособие / О. Ю. Ширяева. — Оренбург : ОГПУ, 2022. — 81 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/265937>

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи – систем» <http://support.open4u.ru>
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа». www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань». www.e.lanbook.ru
4. eLIBRARY.RU - Научная электронная библиотека. <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Биологическая химия» по специальности 36.05.01 – «Ветеринария»

1) учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии);

2) учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, , анализатор молока Клевер-2, рН-метр рН 150 М, фотоэлектродиметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные СУВ-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска

стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).

3) помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.

Приложение № 7

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (курсовая работа не предусмотрена).

6.2. Перечень вопросов к экзамену.

1. Классификация и номенклатура витаминов.
2. Общая характеристика витаминов.
3. Причины авитаминозов.
4. Основные свойства ферментов.

5. Витамин В₁.
6. Номенклатура и классификация ферментов.
7. Гормоны мозгового вещества надпочечников
8. Витамин В₅.
9. Основные коферменты.
10. Гормоны поджелудочной железы.
11. Витамин Е.
12. Специфичность ферментов.
13. Железы внутренней секреции.
14. Витамин С.
15. Классификация гормонов и механизм действия.
16. Витамин К.
17. Гормоны средней и задней доли гипофиза.
18. Витамин В₃.
19. Трансферазы.
20. Гормоны щитовидной железы и паращитовидных желез.
21. Витамин В₂.
22. Термоллабильность ферментов.
23. Витамин А.
24. Активаторы и ингибиторы действия ферментов.
25. Гормоны коркового слоя надпочечников.
26. Витамин В₆.
27. Чувствительность ферментов к рН среды.
28. Витамин Д.
29. Гидролазы.
30. Гормоны передней доли гипофиза
31. Витамин В₁₂.
32. Понятие о ферментах.
33. Половые гормоны.
34. Витамин В₃.
35. Лиазы, изомеразы, лигазы.
36. Механизм действия гормонов.
37. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте у моногастричных.
38. Витамин В_с.
39. Витамин Р.
40. Характеристика жирорастворимых витаминов.
41. Характеристика витаминов группы В.
42. Виды витаминной обеспеченности организма.
43. Гликолиз.
44. Пути распада аминокислот.
45. Классификация полисахаридов.
46. Переваривание липидов в пищеварительном тракте.
47. Биологическая ценность белков.
48. Цикл Кребса.
49. Структура и роль желчных кислот в переваривании липидов.
50. Нуклеопротеиды.
51. Синтез гликогена.
52. Окисление глицерина.
53. Переваривание белков у жвачных животных.
54. Распад гликогена.
55. Окисление жирных кислот.
56. Орнитиновый цикл.
57. Классификация углеводов.
58. Гниение белков в кишечнике: роль ФАФС и УДФГК.
59. Окислительное декарбоксилирование ПВК.
60. Классификация липидов.
61. Распад нуклеопротеидов в кишечнике.
62. Аэробное окисление углеводов.

63. Липиды, их роль, классификация.
64. Классификация аминокислот.
65. Полисахариды.
66. Желчные кислоты, их роль.
67. Биологическая роль липидов.
68. Биосинтез жирных кислот.
69. Классификация и биологическая роль углеводов.
70. Общая характеристика белков.
71. Синтез триглицеридов.
72. Пути нейтрализации аммиака в организме.
73. Распад пуриновых оснований.
74. Переваривание углеводов в пищеварительном тракте.
75. Баланс азота и его разновидности.

6.3. Тестовые задания для диагностической работы.

1. В состав ФАД и ФМН входит витамин
 - a. В₁
 - b. В₂
 - c. В₃
 - d. В₆
2. Витамин Е служит:
 - a. Коферментом дегидрогеназ
 - b. Антиоксидантом
 - c. Коферментом трансфераз
 - d. Активатором липаз
3. Витамин Д осуществляет функции
 - a. Переносчика водорода
 - b. Биокатализатора
 - c. Переносчика Са
 - d. Входит в состав цитохромов
4. Предшественником ретинола является
 - a. Каротин
 - b. Холестерин
 - c. Пальмитат
 - d. Холин
5. В₁-авитаминоз сопровождается болезнью
 - a. Рахит
 - b. Ксерофтальмия
 - c. Пеллагра
 - d. Бери-бери
6. «Куриная слепота» развивается при дефиците витамина
 - a. Д₃
 - b. В₁₂
 - c. А
 - d. С
7. К производным холестерина относится витамин
 - a. В₆
 - b. К
 - c. Д
 - d. В₂
8. При каком авитаминозе развивается пеллагра
 - a. Д
 - b. Е
 - c. В₆
 - d. В₅
9. В составе витамина В₁₂ содержится
 - a. Кобальт

- b. Селен
 - c. Железо
 - d. Медь
10. Аскорбиновая кислота иначе называется
- a. Цианкобаламин
 - b. Антицинготный
 - c. Антианемический
 - d. Пиридоксин
11. В состав НАД и НАДФ входит витамин
- a. B₅
 - b. Д
 - c. Е
 - d. B₁
12. Какой витамин входит в состав ТДФ
- a. С
 - b. К
 - c. B₅
 - d. B₁
13. Авитаминоз это
- a. Отсутствие витамина
 - b. Недостаток витамина
 - c. Избыток витаминов
 - d. Недостаток нескольких витаминов
14. Витамин B₂ входит в состав коферментов
- a. ФАД
 - b. ТДФ
 - c. НАД
 - d. КоА
15. Как по другому называется витамин С
- a. Пиридоксин
 - b. Аскорбиновая кислота
 - c. Кальциферол
 - d. Тиамин
16. Антистерильным называется витамин
- a. Е
 - b. Д
 - c. B₁₂
 - d. С
17. Болезнь бери-бери развивается при дефиците витамина
- a. К
 - b. С
 - c. B₆
 - d. B₁
18. Витамины группы В входят в состав
- a. Ферментов
 - b. Холестерина
 - c. Карнитина
 - d. Гормонов
19. Каротин это
- a. Провитамин
 - b. Антивитамин
 - c. Фермент
 - d. Стероид
20. Что такое ксерофтальмия
- a. Дефицит Са
 - b. Сухость роговицы глаза
 - c. Задержка развития
 - d. Искривление конечностей

21. Витамин В₆ называется
 - a. Ниацин
 - b. Пиридоксин
 - c. Ретинол
 - d. Рибофлавин
22. При С-авитаминозе развивается
 - a. Цинга
 - b. Бери-бери
 - c. Рахит
 - d. Пеллагра
23. Провитаминном витамина А является
 - a. Кератин
 - b. Каротин
 - c. Креатин
 - d. Холестерин
24. Витамин Д синтезируется под влиянием
 - a. Каротиназы
 - b. ТДФ
 - c. УФ-лучей
 - d. НАДФ
25. Избыток витаминов в организме это
 - a. Гипервитаминоз
 - b. Гиповитаминоз
 - c. Полиавитаминоз
 - d. Авитаминоз
26. Витамины группы В синтезируются в организме
 - a. Жвачных
 - b. Свиной
 - c. Моногастричных
 - d. Птицы
27. Какой витамин является антиоксидантом
 - a. Е
 - b. С
 - c. В₅
 - d. А
28. Антигеморрагическим является витамин
 - a. В_с
 - b. К
 - c. Д
 - d. В₆
29. Перенос одноуглеродных групп происходит при участии
 - a. Тетрагидрофолиевой кислоты
 - b. Токоферолов
 - c. Ниацина
 - d. Эргостерина
30. Пантотеновая кислота входит в состав следующего кофермента
 - a. Кокарбоксилазы
 - b. Кофермента А
 - c. Переметилирования
 - d. НАДФ