

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

А. Г. Кошнеров, И. А. Красочко, Е. А. Кирпанёва

**ЛАБОРАТОРНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОТЕХНОЛОГИЯ»
(ЧАСТЬ 2)**

Рабочая тетрадь
для студентов по специальности
«Ветеринарная фармация»

Студент (ка) 3 курса БТФ (специальность «Ветеринарная фармация»)

Фамилия _____
Имя _____
Отчество _____

Витебск
ВГАВМ
2024

УДК 573.6.086.83:619
ББК 28.07
К76

Рекомендовано к изданию
методической комиссией биотехнологического факультета
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная
академия ветеринарной медицины»
от 26.06.2024 г. (протокол № 4)

Авторы:

старший преподаватель, магистр ветеринарных наук *А. Г. Кошнеров*;
доктор ветеринарных наук, профессор *И. А. Красочко*;
кандидат ветеринарных наук, доцент *Е. А. Кирпанёва*

Рецензенты:

кандидат ветеринарных наук, доцент *В. Н. Иванов*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Т. В. Видасова*

Кошнеров, А. Г.

К76 Лабораторные и практические работы по дисциплине
«Биотехнология» (часть 2) : рабочая тетрадь для студентов по
специальности «Ветеринарная фармация» / А. Г. Кошнеров,
И. А. Красочко, Е. А. Кирпанёва. – Витебск : ВГАВМ, 2024. – 60 с.

Рабочая тетрадь составлена в соответствии с программой учебной дисциплины «Биотехнология» и предназначена для подготовки студентов биотехнологического факультета, обучающихся по специальности 6-05-0841-02 «Ветеринарная фармация».

В рабочей тетради к каждой изучаемой теме приведены задания, позволяющие студентам закрепить изучаемый материал, контрольные вопросы, а также рекомендуемая для изучения литература.

УДК 573.6.086.83:619
ББК 28.07

© УО «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной
медицины», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Раздел 2. Основы генной и клеточной инженерии в биотехнологии</i>	4
Тема 1. Методы генной инженерии в биотехнологии	4
Тема 2. Молекулярно-генетические методы в биотехнологии	11
Тема 3. Основы клеточной инженерии в биотехнологии	18
<i>Раздел 3. Основы иммунобиотехнологии</i>	29
Тема 1. Иммунологические аспекты биотехнологии	29
Тема 2. Производство биологических препаратов для активной иммунизации	42
Тема 3. Производство биологических препаратов для пассивной иммунизации	50
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	57

РАЗДЕЛ 2

ОСНОВЫ ГЕННОЙ И КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ В БИОТЕХНОЛОГИИ

Тема 1

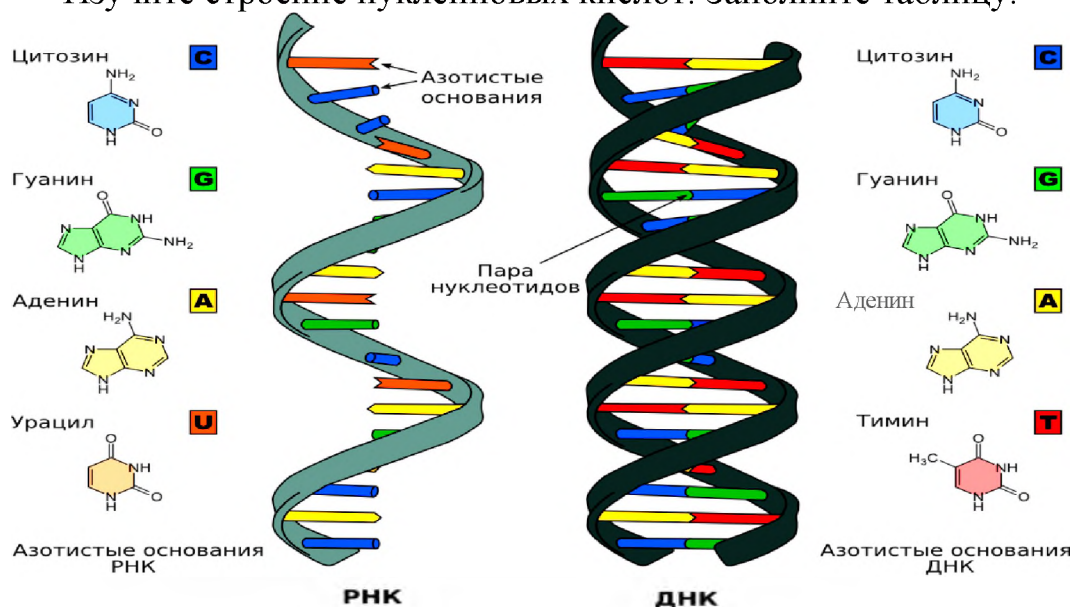
МЕТОДЫ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ В БИОТЕХНОЛОГИИ

Цель: ознакомиться с молекулярными основами генной инженерии и технологией создания рекомбинантных ДНК.

Время, отводимое на изучение темы: 2 часа.

Задание 1

Изучите строение нуклеиновых кислот. Заполните таблицу.



Термин	Определение
Ген	
Донор	
Реципиент	
Трансгеноз	
Трансгенный организм	
Рекомбинантная ДНК	

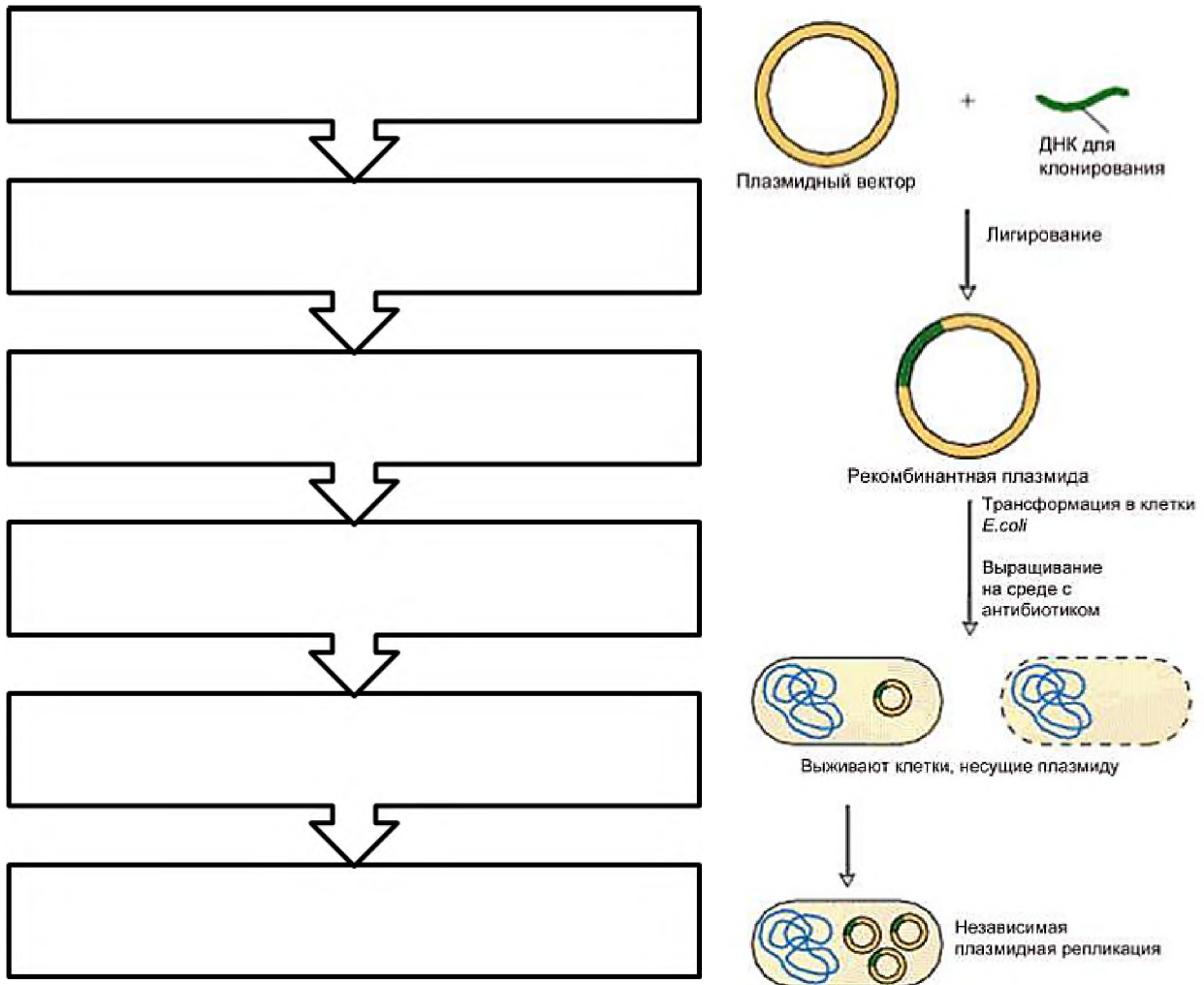
Задание 2

Изучите характеристику ферментов, применяемых в рекомбинантной технологии. Заполните таблицу.

Ферменты	Назначение	Особенности
Рестриктазы (эндонуклеазы рестрикции)		
ДНК-полимеразы		
Ревертаза (обратная транскриптаза)		
Лигаза		
Щелочная фосфатаза		
Нуклеаза Bal 31		

Задание 3

Изучите технологию создания рекомбинантных молекул ДНК.
Заполните схему.

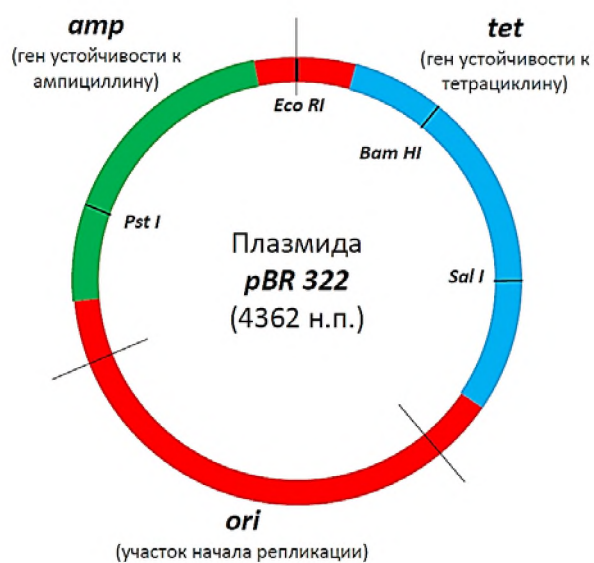


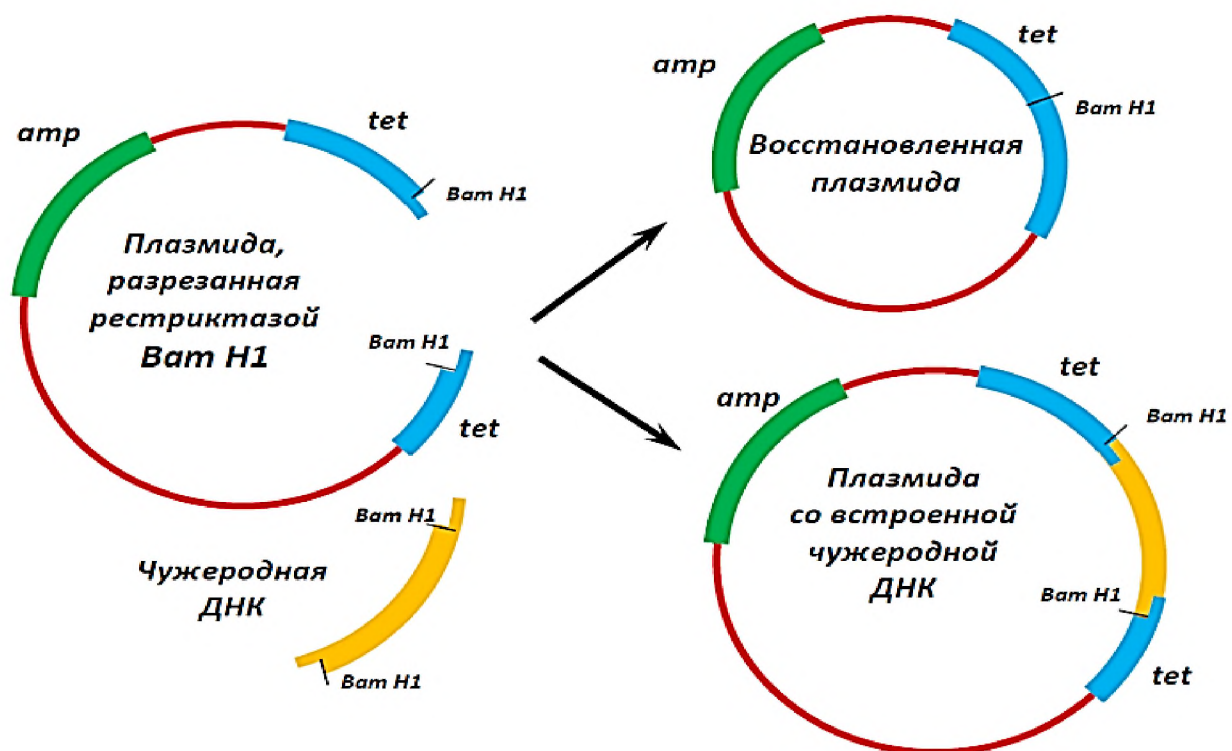
Задание 4

Изучите способы введения рекомбинантного гена в клетку посредством векторов. Заполните схему и таблицу.

Вектор -

Маркерные гены	Особенности	Назначение
Селективные		
Репортерные		





Векторы	Особенности	Назначение
Для клонирования небольших фрагментов ДНК		
Плазмиды		
Вирусы		
Челночные		
Транспозоны		
Для клонирования крупных фрагментов ДНК		

Космиды		
Фазмиды		
Бактериальные искусственные хромосомы		
Дрожжевые искусственные хромосомы		

Задание 5

Изучите способы прямого переноса генов в клетку. Заполните таблицу.

Метод	Особенности	Назначение
Трансформация		
Трансфекция		
Трансдукция		
Электропорация		
Микроинъекции		
Упаковка в липосомы		
Биологическая баллистика		

Задание 6

Изучите области использования трансгенных микроорганизмов.
Заполните схему.

Трансгенные микроорганизмы		

Контрольные вопросы

1. Опишите современные представления о строении молекул нуклеиновых кислот.
2. Дайте определение понятию «ген». Что такое трансгеноз?
3. Кто и когда создал первую рекомбинантную молекулу ДНК?
4. В каких целях применяются рекомбинантные молекулы ДНК?
5. Какие ферменты и в каких целях используются в генной инженерии?
6. Какие этапы включает технология создания рекомбинантных ДНК?
7. Что такое векторы? Каким требованиям должны соответствовать векторы?
8. Как можно отличить клетки, в которых содержатся модифицированные молекулы ДНК?
9. Какие векторные системы используют для введения генетического материала в клетки микроорганизмов?
10. Какими методами можно вводить векторные системы в клетки микроорганизмов?

Тема 2
МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОТЕХНОЛОГИИ

Цель: ознакомиться с основными этапами выполнения полимеразной цепной реакции, технологиями секвенирования нуклеиновых кислот, методами блот-анализа.

Время, отводимое на изучение темы: 6 часов.

Задание 1

Изучите области использования полимеразной цепной реакции.
Заполните таблицу.

Область применения	В каких целях используется
Биотехнология и генная инженерия	
Сельское хозяйство	
Медицина	
Другие сферы	

Задание 2

Изучите компоненты, необходимые для постановки полимеразной цепной реакции. Заполните таблицу.

Компонент	Особенности	Примечание
Анализируемая ДНК		
Праймеры		
Дезоксинуклеотидтрифосфаты (нуклеотиды)		
ДНК-полимераза		
Буферный раствор		

Задание 3

Изучите технику проведения полимеразной цепной реакции. Заполните таблицу.

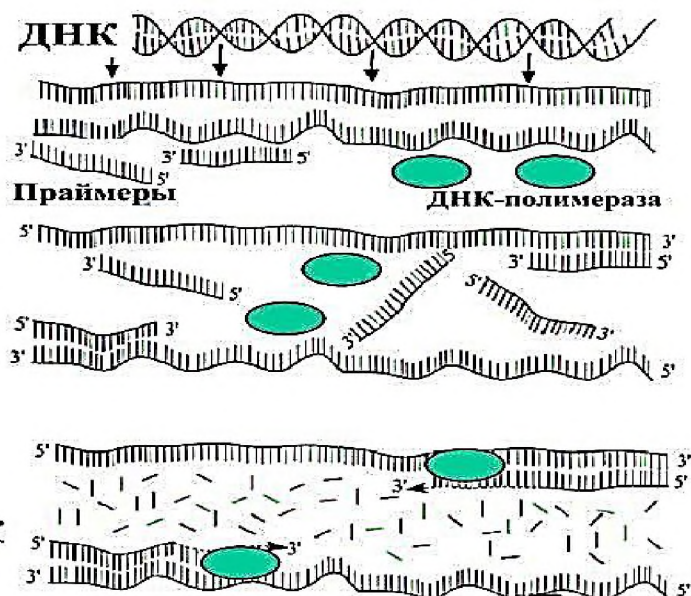
**Денатурация ДНК
(95°C)**



**Отжиг праймеров
(55-65°C)**



**Полимеризация цепей ДНК
(72°C)**



Этап	Сущность
Выделение нуклеиновых кислот	
Денатурация ДНК	
Отжиг праймеров	
Элонгация	
Учет результатов	

Задание 4

Изучите особенности проведения ПЦР в реальном времени, ПЦР с обратной транскрипцией, иммуно-ПЦР. Заполните таблицу.

Вариант постановки	Особенности	Назначение
--------------------	-------------	------------

ПЦР в реальном времени		
ПЦР с обратной транскрипцией		
Иммуно-ПЦР		

Задание 5

Изучите особенности блот-анализа. Заполните таблицу.

Характеристики	Блоттинг		
	Саузерн	Нозерн	Вестерн
Мишень			
Зонд			
Какую дает информацию?			
Этапы постановки			

Задание 6

Изучите особенности технологий секвенирования нуклеиновых кислот 1-го поколения. Заполните таблицу.

Принцип метода	Преимущества	Недостатки
Химический метод Максама - Гильберта		
Энзиматический (ферментативный) метод Сэнгера		
Автоматический метод с флуоресцентными метками		

Пиросеквенирование		

Задание 7

Изучите особенности технологий секвенирования нуклеиновых кислот 2-го поколения. Заполните таблицу.

Принцип метода	Преимущества	Недостатки
Секвенирование путем синтеза (Illumina/Solexa)		
Циклическое лигазное секвенирование (секвенирование лигированием)		
Ионное полупроводниковое секвенирование (Ion Torrent)		

Задание 8

Изучите особенности технологий секвенирования нуклеиновых кислот 3-го поколения. Заполните таблицу.

Принцип метода	Преимущества	Недостатки
Одномолекулярное секвенирование (SMRT-секвенирование)		
Нанопоровое секвенирование		

Контрольные вопросы

1. В чем заключается сущность полимеразной цепной реакции?
2. В каких сферах и с какой целью находит применение ПЦР?
3. Каким образом осуществляется постановка ПЦР в классическом варианте?
4. В чем заключается сущность метода ПЦР с обратной транскрипцией? В каких случаях он применяется?
5. В чем заключается сущность метода ПЦР в реальном времени? Каковы преимущества данного метода по сравнению с качественной ПЦР?
6. В чем заключается сущность метода иммуно-ПЦР? В каких случаях он применяется?
7. Что понимают под термином «блоттинг»? Какие существуют разновидности блоттинга? В каких целях они применяются?
8. Что понимают под термином «секвенирование»?
9. С какой целью в биотехнологии применяются технологии секвенирования нуклеиновых кислот?
10. В чем заключается сущность технологий секвенирования разных поколений?

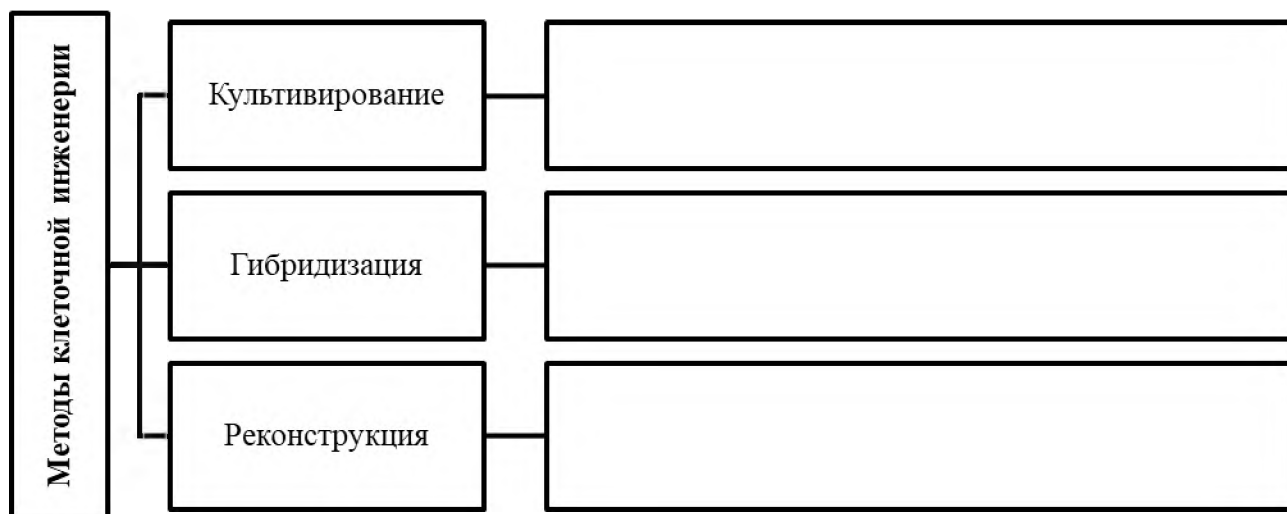
Тема 3
ОСНОВЫ КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ В БИОТЕХНОЛОГИИ

Цель: ознакомиться с основами клеточной инженерии, методами получения и культивирования культур растительных и животных клеток, гибридной технологией получения моноклональных антител.

Время, отводимое на изучение темы: 8 часов.

Задание 1

Изучите основные методы и области применения клеточной инженерии.
Заполните схемы.

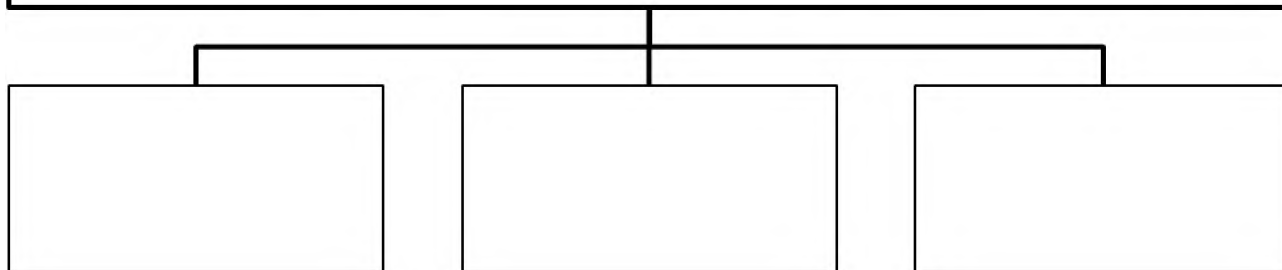


Области применения клеточной инженерии	

Задание 2

Изучите биологические основы получения и культивирования линий растительных клеток. Заполните схемы и таблицу, нарисуйте схематическое строение растительной клетки и подпишите органоиды.

Применение культур изолированных клеток и тканей растений в биотехнологии



Преимущества технологий получения лекарственных растений в виде культур клеток

Лекарственные вещества, получаемые из растений

<i>Лекарственное вещество</i>	<i>Активность</i>	<i>Растение-источник</i>
Стероиды из диосгенина		
Кодеин		
Атропин		
Резерпин		
Геосциамин		
Дигитоксин		
Скополамин		
Дигитоксин		
Пилокарпин		
Хининдин		

Схема строения растительных клеток

Задание 3

Изучите особенности каллусных клеток и тканей растений. Заполните таблицу.

Каллусная ткань	
Каллусная ткань (определение)	
Функции калусной ткани	•
	•
	•
Консистенция калусной ткани	•
	•
	•

Каллусные клетки	
Свойства нормальных клеток	•
	•
	•
Свойства, отличающиеся от нормальных клеток	•
	•
	•
	•
	•

Задание 4

Изучите методы культивирования изолированных клеток и тканей растений.
Заполните таблицу.

Культиви- рование	Твердофазное	Глубинное суспензионное
Сущность		
Питательные среды		
Применение		

Задание 5

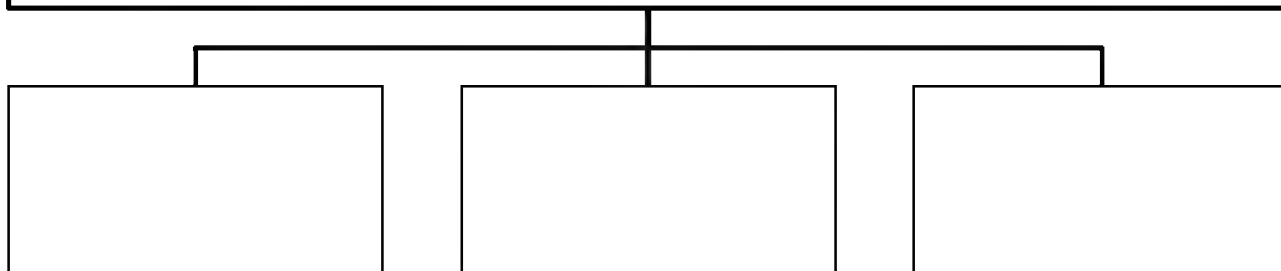
Изучите методы работы с изолированными протопластами растений.
Заполните таблицу.

Понятие	Сущность	
Изолированный протопласт		
Применение изолированных протопластов	•	
	•	
	•	
	•	
	•	
Методы выделения изолированных протопластов	механический	
	энзиматический	
Способы культивирования изолированных протопластов	способ жидких капель	
	способ платирования	
Соматическая гибридизация		
Гибриды		
Цитоплазматические гибриды (цибриды)		
Асимметричные гибриды		

Задание 6

Изучите биологические основы получения и культивирования линий животных клеток. Заполните схемы и таблицу, нарисуйте схематическое строение животной клетки и подпишите органоиды.

Применение культур изолированных клеток и тканей животных в биотехнологии



Особенности культивирования животных клеток по сравнению с растительными

Схема строения животных клеток

Задание 7

Изучите особенности основных типов культур животных клеток.
Заполните таблицу.

Тип культуры	Особенности
Первичные (первично-трипсинизированные)	
Диплоидные	
Перевиваемые (постоянные)	

Задание 8

Изучите особенности питательных сред, предназначенных для культивирования животных клеток. Заполните таблицу.

Питательные среды	Особенности
<i>По назначению:</i>	
• ростовые	
• поддерживающие	
<i>По происхождению:</i>	
• натуральные	
• синтетические	

• полусинтетические	
<i>По наличию сыворотки в составе:</i>	
• сывороточные	
• бессывороточные	

Задание 9

Изучите особенности основных подходов и направлений культивирования животных клеток. Заполните таблицу.

Культивирование	Особенности
<i>Подходы культивирования животных клеток:</i>	
Непроточные культуры	
Проточные культуры	
<i>Направления культивирования животных клеток:</i>	
Монослойные культуры	• стационарные:
	• роллерные:

Суспензионные культуры	
------------------------	--

Задание 10

Изучите гибридную технологию производства моноклональных антител.
Заполните схемы и таблицы.

Моноклональные антитела	
Гибридома	

Применение моноклональных антител

Этап	Сущность
Иммунизация животных	

Культивирование миеломы	
Слияние клеток	
Селекция на среде ГАТ	
Клонирование гибридом	
Отбор клонов, продуцирующих специфические антитела	
Культивирование гибридных клеток	
Разделение биомассы и культуральной жидкости	
Очистка антител	

Контрольные вопросы

1. Что такое клеточная инженерия?
2. По каким направлениям применяют культуры изолированных клеток и тканей растений в биотехнологии?
3. Что понимают под тотипотентностью растительных клеток?

4. Какими способами осуществляется культивирование растительных клеток?
5. Чем характеризуются калусные культуры?
6. Каким образом осуществляется культивирование изолированных протопластов растительных клеток? С какой целью?
7. Чем характеризуются основные типы культур животных клеток?
8. Какие питательные среды применяют для культивирования животных клеток?
9. Какие существуют подходы и направления к культивированию животных клеток?

РАЗДЕЛ 3

ОСНОВЫ ИММУНОБИОТЕХНОЛОГИИ

Тема 1

ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

Цель: ознакомиться с основными составляющими и путями функционирования иммунной системы как основы для диагностики, профилактики и лечения патологий, связанных с функционированием этой системы.

Время, отводимое на изучение темы: 2 часа.

Задание 1

Изучите понятие об иммунитете, его виды и формы. Заполните таблицу.

Иммунитет (вид, форма)	Характеристика
<i>Иммунитет</i>	
<i>В зависимости от происхождения</i>	
Врожденный (наследственный)	
• абсолютный	
• относительный	
Приобретенный (адаптивный)	
• естественно приобретенный активный	
• естественно приобретенный пассивный	

• искусственно приобретенный активный	
• искусственно приобретенный пассивный	
<i>В зависимости от природы антигенов, вызывающих иммунный ответ</i>	
Противоинфекционный	
Неинфекционный	
<i>Антибактериальный иммунитет</i>	
Стерильный	
Нестерильный	
<i>В зависимости от реагирующих систем</i>	
Местный	
Общий	
<i>В зависимости от механизмов защиты</i>	
Гуморальный	
Клеточный	

Задание 2

Изучите основные функции органов иммунной системы млекопитающих и птиц. Заполните таблицу.

	Органы иммунной системы	
	<i>центральные</i>	<i>периферические</i>
функция		
у млекопитающих		
у птиц		

Задание 3

Изучите основные функции клеток иммунной системы млекопитающих и птиц. Заполните таблицу и зарисуйте схему формирования и созревания клеток иммунной системы.

Клетки	Характеристика	Функции
Нейтрофилы		
Эозинофилы		

Базофилы		
Тучные клетки		
Т-лимфоциты		
• Т-киллеры		
• Т-хелперы		
• регуляторные Т-клетки		
• Т-клетки памяти		
В-лимфоциты		
• плазматические клетки		
• В-клетки памяти		
Естественные киллеры (NK-клетки)		
Моноциты		
Дендритные клетки		

Схема формирования и созревания клеток иммунной системы

Задание 4

Изучите функционирование главного комплекса гистосовместимости.
Заполните таблицу.

Особенности	ГКГ (МНС) класса I	ГКГ (МНС) класса II
Место экспрессии		
Встраиваемые в молекулы ГКГ белки		
Целевые клетки иммунной системы		
Путь антигенной презентации		

Задание 5

Изучите понятие об антигенах, их основные свойства и классификацию.
Заполните таблицу.

Понятие	Характеристика
<i>Антигены</i>	
<i>Основные свойства антигенов</i>	
чужеродность	
антигенность	
иммуногенность	
специфичность	
аллергенность	
<i>Виды антигенов</i>	
полноценные	
неполноценные (гаптены)	
инфекционные	
неинфекционные	

аутоантигены	
неоантигены	
конъюгированные	
корпускулярные	
растворимые	
протективные	

Задание 6

Изучите отличия неспецифических и специфических факторов защиты.
Заполните таблицу.

Особенности	Факторы защиты организма	
	неспецифические (конститутивные)	специфические (индуцибельные)
Когда возникают		
От чего защищают		
Что включают		

Задание 7

Изучите роль неспецифических (конститутивных) факторов защиты организма. Заполните таблицу.

Фактор	Характеристика и функции
<i>Анатомо-физиологические барьеры</i>	
кожа	
слизистые оболочки	
лимфатическая система	
<i>Нормальная микрофлора тела</i>	
микробиота кожи, кишечника и др.	
<i>Клеточные факторы</i>	
гранулоцитарные клетки	
моноцитарно-макрофагальные клетки	
естественные киллеры	
<i>Гуморальные факторы</i>	
нормальные (естественные) антитела	
лизоцим	

комплемент	
интерфероны	
бета-лизины	
белки острой фазы воспаления	
пропердин	
фибронектин	
лактоферрин	
<i>Воспаление</i>	
1 стадия	
2 стадия	
3 стадия	
<i>Фагоцитоз</i>	
1 стадия	
2 стадия	
3 стадия	
4 стадия	

5 стадия	
6 стадия	
7 стадия	
завершенный фагоцитоз	
незавершенный фагоцитоз	
схема фагоцитоза	
<i>Защитно-адаптационные механизмы</i>	
кожи	
конъюнктивы	
дыхательных путей	
ЖКТ	
мочеполовой системы	
стресс	

Задание 8

Изучите роль специфических (индуцибельных) факторов защиты организма.
Заполните таблицу.

Фактор	Характеристика и функции
Антителообразование	
Клеточно-опосредованный киллинг	
Иммунный фагоцитоз	
Иммунологическая память	
Иммунологическая толерантность	
Гиперчувствительность немедленного типа	
Гиперчувствительность замедленного типа	
Идиотип-антиидиотипическое взаимодействие	

Задание 9

Изучите строение и функцию иммуноглобулинов млекопитающих.
Зарисуйте схему строения иммуноглобулинов и заполните таблицу.

Свойство	Класс антител				
	IgM	IgG	IgA	IgD	IgE
Молекулярная масса, кДа					
Количество мономеров (субъединиц)					
Количество антигенсвязывающих сайтов					
Содержание в сыворотке, мг/мл					
Среднее время жизни, суток					
Функции					

Схема строения иммуноглобулинов

Задание 10

Изучите механизм иммунного ответа. Зарисуйте схему иммунного ответа.

Контрольные вопросы

1. Что понимают под термином «иммунитет»? Какие подходы к классификации иммунитета существуют?
2. Какие органы иммунной системы у млекопитающих и птиц относятся к центральным и периферическим? Какие функции они выполняют?
3. Что такое антигены? Каковы их основные свойства? Какие бывают антигены?
4. Что относится к неспецифическим и специфическим факторам защиты?
5. Чем индуцибельные факторы защиты отличаются от конститутивных?
6. В чем заключается механизм иммунного ответа?
7. Чем отличается проявление иммунитета при бактериальных и вирусных инфекциях?

Тема 2
ПРОИЗВОДСТВО БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ
ДЛЯ АКТИВНОЙ ИММУНИЗАЦИИ

Цель: ознакомиться с основными классами вакцин, технологиями их получения, механизмом выработки иммунного ответа при их введении.

Время, отводимое на изучение темы: 6 часов.

Задание 1

Изучите понятие о вакцинах и механизм их действия. Заполните таблицу.

Понятие	Характеристика
Вакцины	
Формирование иммунного ответа на вакцину	
1) латентный период	
2) фаза роста	
3) фаза снижения	
Бустер эффект	
Требования к вакцинам	

Задание 2

Изучите состав вакцин. Заполните таблицу.

Компонент	Характеристика
<i>Действующее начало</i>	
специфические антигены	
<i>Вспомогательные вещества</i>	
консерванты	
стабилизаторы	
поверхностно-активные вещества	
разбавитель	
адъюванты	
<i>Побочные вещества</i>	

Задание 3

Изучите классификацию вакцин. Заполните таблицу.

Вид вакцин	Характеристика
<i>Живые вакцины</i>	
дивергентные вакцины	
аттенуированные вакцины	
рекомбинантные векторные вакцины	
<i>Неживые (инактивированные) вакцины</i>	
анатоксиновые вакцины	
цельноклеточные вакцины	
цельновирсионные вакцины	
фракционные вакцины.	
а) вакцины на основе белка	
б) вакцины без генетической информации	
в) вакцины на основе полисахаридов	

Вид вакцин	Характеристика
Моновакцины	
Ассоциированные вакцины:	
• поливалентные вакцины	
• комбинированные вакцины	

Задание 4

Изучите отличительные особенности живых и инактивированных вакцин.
Заполните таблицу

Живые вакцины	Инактивированные вакцины

Задание 5

Изучите особенности технологии производства живых аттенуированных вакцин. Заполните таблицу и зарисуйте схему

Метод аттенуации	Характеристика
физические	
химические	
биологические	

Этапы технологии производства живых вакцин:

Задание 6

Изучите особенности технологии производства анатоксиновых вакцин.
Зарисуйте схему

Задание 7

Изучите особенности технологии производства инактивированных
корпускулярных вакцин. Зарисуйте схему

Задание 8

Изучите современные подходы к конструированию вакцин. Заполните таблицу

Вакцины	Характеристика
Синтетические пептидные вакцины	
Форсифицированные вакцины	
Микрокапсулированные вакцины	
Липосомальные (липосомные) вакцины	

ДНК-вакцины	
РНК-вакцины	
Вакцины, содержащие продукты генов гисто- совместимости	
Антиидиоти- пические вакцины	

Контрольные вопросы

1. Что такое вакцины?
2. С именами каких ученых связано изобретение вакцин?
3. Какие требования предъявляются к вакцинам?
4. Какие компоненты входят в состав вакцин?
5. Как происходит формирование иммунного ответа на введение вакцин в организм?
6. Каким образом классифицируются вакцины?
7. Чем отличаются вакцины живые и инактивированные?
8. В чем заключаются особенности технологии производства живых вакцин?

9. В чем заключаются особенности технологии производства рекомбинантных векторных вакцин?
10. В чем заключаются особенности технологии производства инактивированных вакцин?
11. Охарактеризуйте современные подходы к конструированию вакцин.
12. Какие этапы разработки и тестирования в вакцинном производстве?

Тема 3
ПРОИЗВОДСТВО БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ
ДЛЯ ПАССИВНОЙ ИММУНИЗАЦИИ

Цель: ознакомиться с технологией получения гипериммунных сывороток и иммуноглобулинов.

Время, отводимое на изучение темы: 4 часа.

Задание 1

Изучите понятие о гипериммунных сыворотках, их классификацию и применение. Заполните таблицу.

Сыворотка		Характеристика
Гипериммунные сыворотки		
По направлению действия:	лечебные	
	профилактические	
	диагностические	
По природе антигена:	антитоксические	
	антибактериальные	
	противовирусные	

По специфическому действию на антигены:	агглютинирующие	
	нейтрализующие	
	преципитирующие	
	лизирующие (гемолитические, комплемента-связывающие)	
	флюоресцирующие	
Использование гипериммунных сывороток		

Задание 2

Изучите особенности отбора животных, используемых в качестве продуцентов в сывороточном производстве. Заполните таблицу.

Показатель	Характеристика
Виды животных	
Состояние здоровья животных	
Кормление животных	

Грундиммунизация (грунди́рование)	
Основания для отбора животных	

Задание 3

Изучите особенности гипериммунизации животных в сывороточном производстве. Заполните таблицу.

Показатель	Характеристика
Гипериммунизация	
Прерывистая гипериммунизация	
Непрерывная гипериммунизация	
Ударная (кратковременная) гипериммунизация	
Ассоциированная гипериммунизация	
Комплексная гипериммунизация	
Пути и способы введения антигена	

Задание 4

Изучите особенности взятия крови у животных при производстве гипериммунных сывороток. Заполните таблицу.

Показатель	Характеристика
Время взятия крови	
Количество забираемой крови	
Тотальное обескровливание	

Задание 5

Изучите особенности приготовления сывороточных препаратов при производстве гипериммунных сывороток. Заполните таблицу и зарисуйте технологическую схему приготовления сывороточных препаратов.

Этап	Характеристика
Цитрирование крови	
Сепарирование крови	
Дефибринирование плазмы	
Консервирование сыворотки	
Отстаивание сыворотки	

Фильтрация сыворотки	
Фасовка и этикетирование	

Технологическая схема приготовления сывороточных препаратов

Задание 6

Изучите особенности приготовления гамма-глобулина модифицированным риваноловым методом. Заполните таблицу.

Этап	Характеристика
Взятие крови у животных	
Получение сыворотки крови	
Добавление риванола (этакридина лактата)	
Отстаивание	
Добавление хлорида натрия	
Фильтрация	
Фасовка, упаковка, маркировка	
Контроль качества готового препарата	

Контрольные вопросы

1. Какие препараты относятся к гипериммунным сывороткам?
2. Какие виды гипериммунных сывороток и с какой целью выпускаются промышленностью?
3. Какие факторы влияют на получение высокоэффективных лечебно-профилактических сывороток?
4. Какие основные этапы включает технология изготовления лечебно-профилактических гипериммунных сывороток?
5. Какие факторы влияют на активность выработки животными-продуцентами антител?
6. От каких факторов во многом зависит успех гипериммунизации животных-продуцентов?
7. В чем заключаются отличия между нативными и концентрированными сыворотками?
8. Какое значение имеют гамма-глобулины в профилактике и лечении инфекционных болезней?
9. Какие существуют способы получения гамма-глобулиновых препаратов?

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Биологические препараты для профилактики вирусных заболеваний животных: разработка и производство в Беларуси : монография / П. А. Красочко [и др.] ; под ред. Н. А. Ковалева. – Минск : Беларуская навука, 2016. – 492 с.
2. Биотехнология. Ветеринарная иммунобиотехнология : учебно-методическое пособие для студентов по специальности «Ветеринарная фармация» / А. Г. Кошнеров [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2023. – 92 с.
3. Ветеринарная фармацевтическая биотехнология : учебно-методическое пособие для студентов по специальности «Ветеринарная фармация». Ч. 1. Промышленная организация биотехнологических процессов / А. А. Вербицкий [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 160 с.
4. Ветеринарная фармацевтическая биотехнология : учебно-методическое пособие для студентов по специальности «Ветеринарная фармация». Ч. 2. Промышленное получение целевых продуктов / А. А. Вербицкий [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 160 с.
5. Иммунохимические и молекулярно-генетические методы в биотехнологии и лабораторной практике : учебно-методическое пособие для студентов по специальностям «Ветеринарная медицина», «Ветеринарная фармация», магистрантов и аспирантов / А. А. Вербицкий [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2021. – 68 с.
6. Основы ветеринарной биотехнологии : учебно-методическое пособие для студентов по специальности «Ветеринарная медицина» / А. А. Вербицкий [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 132 с.
7. Ручай, Н. С. Технология микробного синтеза : электронный курс лекций для студентов специальности «Биотехнология» / Н. С. Ручай, И. А. Гребенчикова. – Минск : БГТУ, 2014. – 167 с.
8. Средства специфической профилактики инфекционных болезней крупного рогатого скота и свиней : практическое пособие / П. А. Красочко [и др.] ; ред. П. А. Красочко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – 368 с.



Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»

Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины является старейшим учебным заведением в Республике Беларусь, ведущим подготовку врачей ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарных врачей, провизоров ветеринарной медицины и зооинженеров.

Вуз представляет собой академический городок, расположенный в центре города на 17 гектарах земли, включающий в себя единый архитектурный комплекс учебных корпусов, клиник, научных лабораторий, библиотеки, студенческих общежитий, спортивного комплекса, Дома культуры, столовой и кафе, профилактория для оздоровления студентов. В составе академии 3 факультета: ветеринарной медицины; биотехнологический; повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса. В ее структуру также входят Аграрный колледж УО ВГАВМ (п. Лужесно, Витебский район), филиалы в г. Речице Гомельской области и в г. Пинске Брестской области, первый в системе аграрного образования НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВМ и Б).

В настоящее время в академии обучаются более 3 тысяч студентов, как из Республики Беларусь, так и из стран ближнего и дальнего зарубежья. Учебный процесс обеспечивают 250 преподавателей. Среди них 137 кандидатов, 23 доктора наук и 17 профессоров.

Помимо того, академия ведет подготовку научно-педагогических кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук), переподготовку и повышение квалификации руководящих кадров и специалистов агропромышленного комплекса, преподавателей средних специальных сельскохозяйственных учебных заведений.

Научные изыскания и разработки выполняются учеными академии на базе Научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии. В его состав входит 2 отдела: научно-исследовательских экспертиз (с лабораторией биотехнологии и лабораторией контроля качества кормов); научно-консультативный.

Располагая современной исследовательской базой, научно-исследовательский институт выполняет широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований, осуществляет анализ всех видов биологического материала и ветеринарных препаратов, кормов и кормовых добавок, что позволяет с помощью самых современных методов выполнять государственные тематики и заказы, а также на более высоком качественном уровне оказывать услуги предприятиям агропромышленного комплекса. Активное выполнение научных исследований позволило получить сертификат об аккредитации академии Национальной академией наук Беларуси и

Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь в качестве научной организации. Для проведения данных исследований отдел научно-исследовательских экспертиз аккредитован в Национальной системе аккредитации в соответствии с требованиями стандарта СТБ ИСО/МЭК 17025.

Обладая большим интеллектуальным потенциалом, уникальной учебной и лабораторной базой, вуз готовит специалистов в соответствии с европейскими стандартами, является ведущим высшим учебным заведением в отрасли и имеет сертифицированную систему менеджмента качества, соответствующую требованиям ISO 9001 в национальной системе (СТБ ISO 9001 – 2015).

www.vsavm.by
210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11,
факс (0212) 48-17-65,

тел. 33-16-29 (отдел международного сотрудничества,
профориентационной работы и довузовской подготовки);

33-16-17 (НИИ ПВМ и Б); E-mail: pk_vgavm@vsavm.by.

Учебное издание

Кошнеров Андрей Геннадьевич,
Красочко Ирина Александровна,
Кирпанёва Елена Анатольевна

**ЛАБОРАТОРНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОТЕХНОЛОГИЯ»
(ЧАСТЬ 2)**

Рабочая тетрадь

Ответственный за выпуск И. А. Красочко
Технический редактор Е. А. Алисейко
Компьютерный набор Е. А. Капанова
Компьютерная верстка Е. В. Морозова
Корректор Е. В. Морозова

Подписано в печать 11.09.2024. Формат 60×84 1/8.

Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 6,98. Уч.-изд. л. 0,69. Тираж 50 экз. Заказ 2514.

Издатель:

учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.

Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.

Тел.: (0212) 48-17-70.

E-mail: rio@vsavm.by

<http://www.vsavm.by>