

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

А. С. Баркова

ИММУНОЛОГИЯ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,
обучающихся по специальности
36.05.01 Ветеринария

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2023

УДК 619.612

Рецензент

кандидат технических наук, доцент, зам. директора института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «КГТУ» по основной образовательной деятельности, доцент кафедры технологии продуктов питания
М. Н. Альшевская

Баркова, А. С.

Иммунология: учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины для студентов по специальности 36.05.01 Ветеринария / А. С. Баркова. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 14 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Иммунология» представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекции по каждой изучаемой теме, вопросы для самоконтроля, рекомендации по специальности 36.05.01 Ветеринария.

Табл. 2, список лит. – 8 наименований

Учебно-методическое пособие рассмотрено и рекомендовано к опубликованию кафедрой производства и экспертизы качества сельскохозяйственной продукции 19 января 2023 г., протокол № 6

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 30 января 2023 г., протокол № 1

УДК 619.612

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 2023 г.
© Баркова А.С., 2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	12

ВВЕДЕНИЕ

Целью освоения дисциплины «Иммунология» является получение студентами знаний, действующих нормативно-техническими документами, терминов и определений, используемых в ветеринарно-санитарной экспертизе; формирование знаний по обеспечению качества и безопасности сырья и продукции животного происхождения;

Дисциплина «Иммунология» призвана обеспечить формирование знаний и практических навыков, необходимых для определения качества сырья животного происхождения и готовой продукции.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: функции иммунной системы; иммунопатологические реакции; принципы иммунокоррекции.

Уметь: отбирать материал для иммунологических исследований.

Владеть: способностью определять иммунный статус и нормативные иммунологические показатели у животных.

Для успешного освоения дисциплины «Иммунология» студент должен активно работать на лекционных и лабораторных занятиях, организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

Для оценивания поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущий контроль) предусмотрены тестовые и практические задания. Тестирование и решение практических задач, обучающихся проводится на лабораторных занятиях после изучения соответствующих тем.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. К экзамену допускается студент, успешно выполнивший лабораторные работы и имеющий положительные оценки. Примерные вопросы приведены в приложении.

Для успешного освоения дисциплины «Иммунология» в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины приводится краткое содержание каждой темы занятия, перечень ключевых вопросов для подготовки и организации самостоятельной работы студентов.

Универсальная система оценивания результатов обучения приведена в таблице 1 и включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100-балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему.

Таблица 1 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0–40 %	41–60 %	61–80 %	81–100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1. Системность и полнота знаний в отношении	Обладает частичными и разрозненными	Обладает минимальным набором	Обладает набором знаний,	Обладает полнотой знаний и системным

Система оценок	2	3	4	5
	0–40 %	41–60 %	61–80 %	81–100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерий				
изучаемых объектов	знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	взглядом на изучаемый объект
2. Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом,	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0–40 %	41–60 %	61–80 %	81–100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	алгоритм, допускает ошибки		понимает основы предложенного алгоритма	поставленной задачи

При необходимости для обучающихся инвалидов или обучающихся с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом его индивидуальных психофизических особенностей.

1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс, студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных занятиях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

Для успешного усвоения теоретического материала по дисциплине «Иммунология» студенту необходимо регулярно посещать лекции, активно работать на лабораторных занятиях, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины. Поэтому важным условием успешного освоения дисциплины обучающимися является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день.

Все задания к лабораторным занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса. Это способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Во время лекции студенту важно внимательно слушать лектора, конспектируя существенную информацию, анализировать полученный в ходе лекционного занятия материал с ранее прочитанным и усвоенным материалом в области содержания животных, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями. Перед проведением лабораторных занятий рекомендуется повторное изучение лекционного материала для повышения результативности занятий и лучшего усвоения материала.

Тематический план лекционных занятий (ЛЗ) представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Тематический план лекционных заданий

Номер темы	Содержание лекционного занятия
1	Введение в иммунологию
2	Введение в иммунологию
3	Клетки иммунной системы
4	Адаптивный иммунитет
5	Органы иммунной системы
6	Гуморальный иммунный ответ
7	Диагностика инфекционных заболеваний

Если лектор приглашает студентов к дискуссии, то необходимо принять в ней активное участие. Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, он может в конце лекции задать эти вопросы лектору курса дисциплины.

Тема 1. Введение в иммунологию

Методические рекомендации

История иммунологии. Основные понятия иммунологии.

Врожденный и адаптивный иммунитет. Концепция Ч. Джейнуэя. Филогенез иммунитета. Принципы иммунологического распознавания. Рецепторы врожденного иммунитета.

Вопросы для самоконтроля

1. Понятие об иммунитете.
2. Виды иммунитета.
3. Принципы функционирования врожденного и адаптивного иммунитета.

Тема 2. Врожденный иммунитет

Методические рекомендации

Гуморальные факторы врожденного иммунитета. Система комплемента. Острофазные белки. Бактерицидные пептиды. Система цитокинов. Их классификация и основные свойства. Воспалительные цитокины и их антагонисты. Сигнализация и активация клеток врожденного иммунитета. Передача сигналов от рецепторов цитокинов.

Вопросы для самоконтроля

1. Понятие о врожденном иммунитете.
2. Основные функции и особенности врожденного иммунитета.
3. Классификация цитокинов.
4. Распознавание чужеродных агентов.

Тема 3. Клетки иммунной системы

Методические рекомендации

Лимфоидные клетки. Естественные киллеры. Развитие и функция лимфоидных клеток. Активирующие и ингибирующие рецепторы. Механизмы контактного цитолиза. Протеосомы. Миелоидные клетки. Морфология и состав гранул. Молекулы адгезии и хемокины. Фагоцитоз. Молекулярные механизмы хемотаксиса, эндоцитоза, бактерицидности. Факторы и механизмы внеклеточного цитолиза. Система комплемента, пентраксины.

Вопросы для самоконтроля

1. Функции лимфоидных клеток.
2. Распознавание клетками объектов фагоцитоза.
3. Разновидности миелоидных клеток.
4. Факторы внеклеточного цитолиза.

Тема 4. Адаптивный иммунитет

Методические рекомендации

Антигенраспознающие рецепторы лимфоцитов: иммуноглобулины и Т-клеточные рецепторы. Понятия антигена и эпитопа. Чужеродность, иммуногенность, специфичность антигенов. Взаимодействие антигенов и антител. Иммунопротеосомы. Созревание аффинитета и переключение изотипов. Активация лимфоцитов. Активационные мотивы и киназы, связанные с рецепторами. Сигнальные каскады. Транскрипционные факторы. Дифференцировка Т-хелперов и выбор типа иммунного ответа. Клеточный иммунный ответ – его воспалительный и цитотоксический варианты.

Вопросы для самоконтроля

1. Иммуноглобулины и их свойства.
2. Моноклональные антитела.
3. Антителогенез.
4. Антигены, структура, свойства.
5. Виды антигенов.

Тема 5. Органы иммунной системы

Методические рекомендации

Первичные лимфоидные органы. Строение и функции тимуса. Селекция Т-лимфоцитов. Формирование их клональной структуры. Дендритные клетки как промежуточное звено между врожденным и адаптивным иммунитетом. Иммунный синапс; механизмы формирования и структура. Вторичные лимфоидные органы и барьерные ткани. Гистогенез лимфоидных органов. Гомеостатический контроль численности лимфоцитов. Эффекторные механизмы иммунитета. Иммунный ответ в барьерных тканях.

Вопросы для самоконтроля

1. Структура иммунной системы.
2. Центральные и периферические органы иммунной системы.
3. Функции дендритных клеток.
4. Роль эпителиальных клеток тимуса в развитии Т-лимфоцитов.

Тема 6. Гуморальный иммунный ответ

Методические рекомендации

Гуморальный иммунный ответ. Регуляция иммунного ответа. Регуляторные Т-клетки. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Онтогенез иммунитета. Старение иммунной системы. Онкоиммунология, концепция иммунологического надзора. Противоопухолевый иммунитет и подходы к его стимуляции. Принципы иммунотерапии.

Вопросы для самоконтроля

1. Типы иммунного ответа.
2. Стадии развития иммунного ответа.
3. Иммунологическая память.
4. Вакцины против возбудителей инфекционных процессов.
5. Преимущества вторичного иммунного ответа перед первичным.

Тема 7. Диагностика инфекционных заболеваний

Методические рекомендации

Приготовление диагностикумов для постановки иммунологических реакций (получение сывороток, эритроцитов, комплемента, тканевых и бактериальных антигенов). Серологические исследования в иммунологии. Правила работы с экспериментальными животными. Различные способы введения антигенов животным. Прижизненное взятие крови у мышей. Выделение лимфоидных органов и клеток у мыши. Реакция преципитации и её модификации. Реакция диффузной преципитации. Реакция двойной диффузии в агаровом геле. Реакция агглютинации и её модификации. Реакция Кумбса. Кольцевая реакция с молоком. Реакция коаггутинации. Опсонофагоцитарная реакция. Реакция связывания комплемента (РСК). Постановка главного опыта. Реакция связывания комплемента. Титрация гемолизина. Реакция связывания комплемента. Титрация комплемента. Гибридомы. Моноклональные антитела. Иммуноферментный анализ.

Вопросы для самоконтроля

1. Методы выявления антигенов и антител. Серологические реакции.
2. Общая характеристика вакцин.
3. Серопротекция и серотерапия.
4. Иммунопротекция.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иммунология: учеб. пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, Р. Х. Равилов [и др.]. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 188 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/212744>
2. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология: учеб. пособие / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А. К. Галиуллин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 240 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211310>
3. Галиуллин, А. К. Иммунология: Курс лекций: учеб. пособие / А. К. Галиуллин, Ф. М. Нургалиев, П. В. Софронов. – Казань: КГАВМ им. Баумана, 2018. – 104 с. – Текст электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/122907>
4. Хасаева, Ф. М. Иммунология: методические указания / Ф. М. Хасаева. – Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2017. – 18 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/137665>
5. Фирсов, Г. М. Общая ветеринарная иммунология: учеб. пособие / Г. М. Фирсов. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2021. – 128 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/247559>
6. Практикум по ветеринарной микробиологии и иммунологии / Д. И. Скородумов, В. Б. Родионова, Т. С. Костенко [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 336 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/260816>
7. Иванов, Д. В. Иммунология. Иммунодефициты животных: учеб. пособие / Д. В. Иванов. – Брянск: Брянский ГАУ, 2019. – 154 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/133107>
8. Фирсов, Г. М. Общая ветеринарная иммунология: учеб. пособие / Г. М. Фирсов. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2021. – 128 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/247559>

**ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
(ЭКЗАМЕН)**

1. Противоопухолевый иммунитет.
2. Трансплантационный иммунитет.
3. Противоинфекционный и противопаразитарный иммунитет.
4. Аллергические состояния организма.
5. Аутоиммунные заболевания.
6. Иммунодиагностика и иммунокоррекция.
7. Иммунопрофилактика и иммунотерапия.
8. Первичные иммунодефициты организма.
9. Вторичные иммунодефициты организма.
10. Иммунитет и иммунопатологические эффекты организма животных в зонах с радиационным загрязнением.
11. Возрастные особенности иммунологического статуса сельскохозяйственных животных.
12. Особенности иммунитета новорождённых животных.
13. Практическое использование учения об иммунитете.
14. Популяция лимфоцитов
15. Органы иммунной системы
16. Иммунная система организма.
17. Специфические и неспецифические факторы защиты организма.
18. Механизм иммунного ответа.
19. Функции иммунной системы.
20. Клеточный иммунный ответ организма.
21. Гуморальный иммунный ответ организма
22. Антитела и антителообразование.
23. Антигены.
24. Методы антигенного анализа.
25. Иммуноглобулины и их свойства
26. Вакцины. Классификация вакцин. Получение вакцин.
27. Сыворотки. Классификация сывороток, способ получения.
28. Специфическая иммунопрофилактика инфекционных болезней
29. Серологические исследования в иммунологии.
30. Правила работы с экспериментальными животными.
31. Различные способы введения антигенов животным. Прижизненное взятие крови у мышей.
32. Выделение лимфоидных органов и клеток у мыши.
33. Реакция преципитации и её модификации.
34. Реакция диффузной преципитации.
35. Реакция двойной диффузии в агаровом геле.
36. Реакция агглютинации и её модификации.
37. Реакция Кумбса.

38. Кольцевая реакция с молоком.
39. Реакция коаггутинации.
40. Опсонофагоцитарная реакция.
41. Реакция связывания комплемента (РСК). Постановка главного опыта.
42. Реакция связывания комплемента. Титрация гемолизина.
43. Реакция связывания комплемента. Титрация комплемента.
44. Гибридомы. Моноклональные антитела.
45. Иммуноферментный анализ.
46. Определение бактерицидной активности сыворотки крови.
47. Определение лизоцимной активности сыворотки крови.
48. Приготовление диагностикумов для постановки иммунологических реакций (получение сывороток, эритроцитов, комплемента, тканевых и бактериальных антигенов).

Локальный электронный методический материал

Анна Сергеевна Баркова

ИММУНОЛОГИЯ

Редактор Е. Билко

Уч.-изд. л. 1,1. Печ. л. 0,9

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»,
236022, Калининград, Советский проспект, 1