

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Институт естественных наук

Кафедра биологии и биоинженерии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование
дисциплины (модуля): **Иммунология**

Уровень ОПОП: Бакалавриат
Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Профиль подготовки: Общая и прикладная биотехнология
Форма обучения: Очная
Срок обучения: 2024 - 2028 уч. г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ № 736 от 10.08.2021 г.) и учебного плана, утвержденного Ученым советом (от 26.05.2023 г., протокол № 9)

Разработчики: доцент, к.б.н. Срослова Г.А.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 6 от 19.06.2023 года

Зав. кафедрой



Зорькина О.В.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины – овладение теоретическими современными знаниями фундаментальной иммунологии, приобретение знаний и навыков для подготовки выпускников к работе в сфере научно-исследовательской или научно-производственной профессиональной деятельности

Задачи дисциплины:

- Общеобразовательная задача заключается в ознакомлении обучающихся со строением органов иммунной системы, стволовыми клетками и их биологическими свойствами, разновидностями лимфоцитов и механизмами их рециркуляции, молекулярными основами распознавания антигенов; закономерностями развития иммунного ответа, изменениями в иммунной системе при иммуногенезе и после его завершения; механизмами возбуждения и торможения в иммунной системе; иммунными подсистемами кожи, слизистых оболочек, мозга и др. тканей;
- Прикладная задача состоит в овладении приемами и методами моделирования физиологических и патологических процессов на организменном, клеточном и молекулярном уровнях иммунной системы с использованием современного лабораторного оборудования;
- Специальная задача состоит в ознакомлении обучающихся с основными экспериментальными методами фундаментальной иммунологии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Иммунология» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 3 курсе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, определенных учебным планом в соответствии с ФГОС ВО.

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК): ОПК-1

- ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам

Студент должен уметь:

изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей

Студент должен владеть:

способностью изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Шестой семестр
Контактная работа (всего)	136	136
Практические	68	68
Лекции	68	68
Самостоятельная работа (всего)	8	8
Виды промежуточной аттестации		
Зачет с оценкой		+
Общая трудоемкость часы	144	144
Общая трудоемкость зачетные единицы	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание дисциплины: Лекции (68ч.)

Шестой семестр. (68ч.)

Тема 1. Введение в иммунологию. Определение современной иммунологии как науки, понятие об иммунной системе (8ч.)

Тема 2. Структура и функции иммунной системы, объекты исследования в иммунологии (8ч.)

Тема 3. Врожденный иммунитет: регуляторные клетки и их поверхностные структуры (рецепторы, маркеры и др) (7ч.)

Тема 4. МНС - главный комплекс гистосовместимости. Генная структура и функции молекул I, II, III классов (6ч.)

Тема 5. Система цитокинов (6ч.)

Тема 6. Адаптивный иммунитет: Т- и В-лимфоциты (основные характеристики, маркеры и рецепторы) (5ч.)

Тема 7. Эффекторные механизмы клеточного и гуморального адаптивного иммунного ответа (8ч.)

Тема 8. Процессинг и презентация антигенов. Характеристика антигенпредставляющих клеток (4ч.)

Тема 9. Клеточные факторы врожденного иммунитета. Механизмы развития (5ч.)

Тема 10. Значение локального звена в осуществлении иммунных процессов. Рециркуляция и хоминг лимфоцитов — пути рециркуляции, механизмы хоминга, роль молекул адгезии и хемокинов в распределении лимфоцитов в организме (6ч.)

Тема 11. Природа эффекторных клеток, рецепторы и маркеры, происхождение, стадии развития.(5ч.)

5.2. Содержание дисциплины: Практические (68 ч.)

Шестой семестр. (68 ч.)

Тема 1. Органы иммунной системы - центральные и периферические. Костный мозг как источник клеток иммунной системы. (6ч.)

Тема 2. Тимус строение, роль в развитии и селекции Т-лимфоцитов, секреторная функция. Лимфатические узлы и селезенка. Лимфоидные структуры кожи и слизистых оболочек. (5ч.)

Тема 3. Клеточные факторы врожденного иммунитета. Механизмы развития (5ч.)

Тема 4. Значение локального звена в осуществлении иммунных процессов. Рециркуляция и хоминг лимфоцитов — пути рециркуляции, механизмы хоминга, роль молекул адгезии и хемокинов в распределении лимфоцитов в организме. (6ч.)

Тема 5. Гуморальные факторы врожденного иммунитета. Механизмы развития (5ч.)

Тема 6. Система комплемента и ее роль в защитных и регуляторных реакциях. Классический и альтернативный пути активации комплемента. (5ч.)

Тема 7. Белки острой фазы. Белки теплового шока. Катионные белки. Система цитокинов. Система эйкозаноидов. (6ч.)

Тема 8. Иммуноглобулины. Химическая структура антител, схема строения молекулы иммуноглобулина, легкие и тяжелые цепи, переменные и константные домены. (5ч.)

Тема 9. Активный центр молекулы антител. Изотипия. Классы и субклассы иммуноглобулинов (IgM, IgG, IgA, IgE, IgD), особенности строения, физико-химические свойства, функциональное значение каждого класса иммуноглобулинов. (5ч.)

Тема 10. Адаптивный иммунный ответ. Механизмы развития. Трехклеточная схема взаимодействия клеток. Регуляторные Т-клетки гуморального и клеточного иммунного ответа. (5ч.)

Тема 11. Т-хелперы 1 и 2 типов, Т-супрессоры, происхождение, структурные и функциональные особенности. Механизмы специфического и неспецифического регуляторного действия. (5ч.)

Тема 12. Основные типы клеточно-опосредованной цитотоксичности: цитотоксические Т-лимфоциты (Т-киллеры), К-клетки (антителозависимая клеточная цитотоксичность), НК-клетки (естественные киллеры), ЛАК-клетки (лимфокин-активированные киллеры). (5ч.)

Тема 13. Природа эффекторных клеток, рецепторы и маркеры, происхождение, стадии развития. (5ч.)

6. Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине

Шестой семестр (8 ч.)

Вид СРС: Подготовка с литературой (8 ч.)

Тематика заданий СРС:

Изучение литературных источников, конспекта лекций, методических указаний к лабораторным работам при подготовке к текущим аудиторным занятиям, контрольным работам, экзамену.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств. Оценочные материалы

8.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Для экзамена и зачета с оценкой В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий

Базовый уровень:

обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий

Пороговый уровень:

обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне

Уровень ниже порогового:

система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Экзамен, зачет с оценкой	
Повышенный	5 (отлично)	91 и более
Базовый	4 (хорошо)	71 – 90
Пороговый	3 (удовлетворительно)	60 – 70
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	Ниже 60

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Отлично	Обучающийся демонстрирует: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации; полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;

	<p>умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин; творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>
Хорошо	<p>Обучающийся демонстрирует: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины; использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины; свободное владение типовыми решениями; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по учебной дисциплине; умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;</p> <p>активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>
Удовлетворительно	<p>Обучающийся демонстрирует: достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине; использование научной терминологии, грамотное, логически правильно изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;</p> <p>владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины;</p> <p>усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине; работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.</p>
Неудовлетворительно	<p>Обучающийся демонстрирует: фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине; неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок; пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.</p>

8.2. Вопросы, задания текущего контроля

В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля:

- ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам

Задания:

1. Какой феномен лежит в основе защиты организма от агрессии собственной иммунной системы? А) феномен иммунологического распознавания. Б) феномен иммунологической памяти В) феномен иммунологической толерантности* Г) феномен иммунной супрессии
2. Какие Вы знаете «иммунологические запрещенные» («забарьерные») ткани? А) глазное яблоко, почки, печень Б) головной мозг, глазное яблоко, яички * В) яички, сердце, костный мозг Г) глазное яблоко, костный мозг, головной мозг
3. Образование антител играет ведущую защитную роль при: А) противовирусной защите Б) антибактериальной защите * В) противоопухолевой защите Г) противогрибковой защите

Студент должен уметь:

изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей

Задания:

1. В крови у взрослых животных иммуноглобулины содержатся в следующей убывающей последовательности: А. $IgM > IgG > IgD > IgA$ Б. $IgA > IgG > IgD > IgM > IgE$ В. $IgG > IgA > IgM > IgD > IgE$ Г. $IgG > IgA > IgE > IgM > IgD$
2. Укажите классы иммуноглобулинов, участвующие в регуляции иммунного ответа: А. IgG, IgM, IgA Б. IgA, IgE В. IgG, IgD Г. IgM, IgA Д. IgD, IgE
3. Какие виды клеток необходимы и достаточны для распознавания антигенов и синтеза антител? А) лимфоциты и клетки стромы лимфоидного органа Б) лимфоциты и нейтрофилы В) лимфоциты и макрофаги * Г) лимфоциты и эндотелиальные клетки

Студент должен владеть:

способностью изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием

Задания:

1. Основные типы специфических иммунологических реакций: А) синтез антител, клеточные реакции цитотоксичности Т-лимфоцитов, иммунологическая память, иммунологическая толерантность * Б) синтез антител, фагоцитоз, клеточно-опосредованный иммунитет В) активация системы комплемента, фагоцитоз, гиперчувствительность замедленного и немедленного типа Г) клеточные реакции цитотоксичности Т и НК-клеток, фагоцитоз, синтез антител

2. Кооперация каких видов клеток необходима в иммунном ответе на тимусзависимый антиген, например, на бактериальный белковый антиген? А) Т- и В-лимфоцитов Б) Т-, В-лимфоцитов и макрофагов * В) лимфоцитов, макрофагов и тромбоцитов Г) В-лимфоцитов и макрофагов

3. К В- лимфоцитам относятся: А) CD16+, CD56+ клетки Б) CD19+, CD20+, CD21+ клетки * В) CD3+ клетки, CD4+, CD8+ клетки Г) CD4+, CD8+ клетки

8.3. Вопросы промежуточной аттестации

Шестой семестр (Зачет с оценкой)

1. Общая характеристика, виды и формы иммунитета.
2. Строение и функции центральных лимфоидных органов (костный мозг, тимус).
3. Строение и функции периферических лимфоидных органов (лимфоузлы; селезенка; лимфоидная ткань, ассоциированная со слизистыми; лимфоидная ткань, связанная с кожей; кровь).
4. Факторы неспецифической защиты, не связанные с иммунной системой (физические и физиологические барьеры).
5. Факторы специфической защиты, связанные с иммунной системой.
6. Клеточные факторы врожденного иммунитета.
7. Гуморальные факторы врожденного иммунитета.
8. Фагоцитирующие клетки организма. Стадии фагоцитоза.
9. Антигены. Понятия антигенности, иммуногенности, толерантности, аллергенности.
10. Главный комплекс гистосовместимости.
11. Антитела, строение и функции, классы.
12. Секреция цитокинов различными клетками иммунной системы. Роль цитокинов в активации В- и Т-лимфоцитов и в иммунном ответе.
13. Клеточный иммунитет. Т-лимфоциты и их субпопуляции. Рецепторы Т-лимфоцитов.
14. Т-хелперы: особенности функционирования и роль в иммунном ответе.
15. Действие цитотоксических Т-лимфоцитов на клетки, зараженные вирусами.
16. Клетки иммунной системы – Т- и В-лимфоциты. В-лимфоциты, продуцирующие антитела.
17. Развитие иммунологических идей, теории иммунитета.
18. Воспаление – физиологические и иммунологические характеристики.
19. Фагоцитоз, дегрануляция. Образование нейтрофильных внеклеточных ловушек.
20. Роль активных форм кислорода, оксида натрия в бактерицидности.
21. HLA I и II классов. Распределение HLA в различных популяциях.
22. Неклассические молекулы HLA. Функциональное значение.

23. Основные характеристики типов клеточной гибели.
24. Транскрипционный профиль иммунного ответа против патогенов.
25. Теории иммунитета. Клеточная теория иммунитета И.И. Мечникова. Теория «боковых цепей» П. Эрлиха. Селекционная теория Н. Эрнэ. Клонально – селекционная теория М. Бернета.

8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя: для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) зачетом/зачетом с оценкой (дифференцированным зачетом), – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине; для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) экзаменом, – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и семестровую аттестацию (экзамен) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине. По дисциплинам, завершающимся зачетом/зачетом с оценкой, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 100 баллов. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля. По дисциплинам, завершающимся экзаменом, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (экзамене). Система оценивания. В соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся Волгоградского государственного университета предусмотрена возможность предоставления студентам выполнения дополнительных заданий повышенной сложности (не включаемых в перечень обязательных и, соответственно, в перечень обязательного текущего контроля успеваемости) и получения за выполнение таких заданий «премиальных» баллов, - для поощрения обучающихся, демонстрирующих выдающие способности. Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников. Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля можно отнести устный опрос, письменные задания, лабораторные работы, контрольные работы. Устный опрос, собеседование являются формой оценки знаний и предполагают специальную беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Процедуры направлены на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять

возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10– 30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем. Контрольная работа. Данная форма контроля применяется для оценки знаний, умений, навыков по дисциплине (модулю). Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа. Может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии. Письменные задания, лабораторная работа являются формами контроля и средствами применения и реализации полученных обучающимися знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуются для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании компетенций. Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов) /модуля (модулей). Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний, умений и навыков, в некоторых случаях – даже формирование определенных компетенций. К формам промежуточного контроля относятся зачет и экзамен. Зачет служит формой проверки усвоения учебного материала по дисциплине (модулю), практики, готовности к практической деятельности. Экзамен по дисциплине или ее части имеет цель оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

9.1 Основная литература

1. Манько, В.М. Ветеринарная иммунология. Фундаментальные основы: учебник для вузов/ В.М. Манько, Д.А. Девришов. - М.: Агровет, 2011. - 751 с. Электронные издания: 1. Иммунология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р.Г. Госманов [и др.].- СПб: Лань, 2018. -188 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103901>.
2. Кисленко, В.Н. Ветеринарная микробиология и иммунология. Ч.1. Общая микробиология [Электронный ресурс] : учебник / В.Н. Кисленко, Н.М. Колычев. - М. : ИНФРА-М, 2017.- 183 с.- (Высш. образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/772510>
3. Руководство по микробиологии и иммунологии: учеб. пособие / Н.М. Колычев, В.Н. Кисленко, Белов Л.Г. и др. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 254 с. - (Высш. образование: Бакалавриат).- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/496661>

9.2 Дополнительная литература

1. Мальцев, В. Н. Основы микробиологии и иммунологии: учебное пособие для среднего профессионального образования [Электронные издания]./ В. Н. Мальцев, Е. П. Пашков, Л. И. Хаустова. — 2-е изд., испр. и доп.— Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 319 с. Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/518091>
2. Мечников, И. И. Иммунология. Избранные работы [Электронные издания]/ И. И. Мечников.— Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 274 с. Режим доступа: <https://urait.ru/book/immunologiya-izbrannye-raboty-514419>

3. Долгих, В. Т. Основы иммунопатологии [Электронные издания]: учебное пособие для вузов / В. Т. Долгих, А. Н. Золотов.— Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 248 с. Режим доступа: <https://urait.ru/book/osnovy-immunopatologii-516736>

9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Госманов, Р.Г. Микробиология и иммунология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р.Г. Госманов, А.И. Ибрагимова, А.К. Галиуллин. - СПб: Лань, 2013. - 240 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12976>.

2. Госманов, Р.Г. Основы учения об инфекции и противомикробном иммунитете [Электронный ресурс] / Р.Г. Госманов, Н.М. Колычев, А.А. Новицкий.- СПб: Лань, 2017. - 280 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/89928>.

3. Калмыкова, М.С. Основы полимеразной цепной реакции с разными формами детекции [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ М.С. Калмыкова, М.В. Калмыков, Р.В. Белоусова. - СПб.: Лань, 2009. - 75 с.: ил.- Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=513

4. Кисленко, В.Н. Ветеринарная иммунология (теория и практика) [Электронный ресурс] : учебник / В.Н. Кисленко. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 214 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/507487>

5. Кисленко, В.Н. Практикум по ветеринарной микробиологии и иммунологии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Н. Кисленко.- М. : ИНФРА-М, 2017.- 232 с. + Доп. матер.- (Высш. образование: Специалитет). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/883955>

6. Левинсон, У. Медицинская микробиология и иммунология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / У. Левинсон.- М.: Лаб. знаний, 2015.- 1184 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66169>.

7. Магер, С.Н. Физиология иммунной системы [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / С.Н. Магер, Е.С. Дементьева.- СПб: Лань, 2014.- 192 с.- Режим доступа:<http://e.lanbook.com/view/book/51937/page3/>

8. Скопичев, В.Г. Физиолого-биохимические основы резистентности животных [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов. По спец. "Зоотехния" и "Ветеринария"/ В.Г. Скопичев, Н.Н. Максимюк. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2009. - 343 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/514/page5/>

9. Теоретическая и практическая иммунология [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / М.Ш. Азаев, О.П. Колесникова, В.Н. Кисленко и др.- СПб: Лань, 2015.- 320 с.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/60033/page3/>

10. Методические указания по освоению дисциплины для лиц с ОВЗ и инвалидов

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационнообразовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих

учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального учебного плана (при необходимости), изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: - индивидуальные консультации преподавателя; - максимально полная презентация содержания дисциплины в ЭИОС (в частности, полнотекстовые лекции, презентации, аудиоматериалы, тексты для перевода и анализа и т.п.).

11. Перечень информационных технологий

В учебном процессе активно используются информационные технологии с применением современных средств телекоммуникации, электронные учебники. Каждый обучающийся обеспечен неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. ЭИОС предоставляет открытый доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к электронным библиотечным системам и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин практик.

11.1 Перечень программного обеспечения (обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. 7-zip
2. Microsoft Windows (не ниже XP)
3. Microsoft Office (не ниже 2003)
4. Антивирус Kaspersky
5. Adobe Acrobat Reader
6. Специальное программное обеспечение указывается в методических материалах по ОПОП (при необходимости)

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационно справочные системы, в т.ч. электронно-библиотечные системы (обновление выполняется еженедельно)

Название	Краткое описание	URL-ссылка
Научная электронная библиотека	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.	http://elibrary.ru/
ЭБС "Лань"	Электроннобиблиотечная система	https://e.lanbook.com/
ЭБС Znanium.com	Электроннобиблиотечная система	https://znanium.com/
ЭБС BOOK.ru	Электроннобиблиотечная система	https://www.book.ru/
ЭБС Юрайт	Электроннобиблиотечная система	https://www.biblioonline.ru/

Scopus	Scopus – крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. В базе содержится 23700 изданий от 5000 международных издателей, в области естественных, общественных и гуманитарных наук, техники, медицины и искусства.	http://www.scopus.com/
WebofScience	Наукометрическая реферативная база данных журналов и конференций. С платформой WebofScience вы можете получить доступ к непревзойденному объему исследовательской литературы мирового класса, связанной с тщательно отобранным списком журналов, и открыть для себя новую информацию при помощи скрупулезно записанных метаданных и ссылок.	https://apps.webofknowledge.com/
КонсультантПлюс	Информационносправочная система	http://www.consultant.ru/
Гарант	Информационносправочная система по законодательству Российской Федерации	http://www.garant.ru/
Научная библиотека ВолГУ им О.В. Иншакова		http://library.volsu.ru/

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа представляют собой специальные помещения, в состав которых входят специализированная мебель и технические средства обучения. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа/практических занятий представляют собой специальные помещения, в состав которых входят специализированная мебель и технические средства обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС ВолГУ.