

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной, воспитатель-  
ной работе и молодежной политике  
Кирова Ю.З.



" 29 " мая 2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ИММУНОЛОГИЯ**

Направление подготовки: 06.03.01 Биология

Специализация: Биоэкология

Название кафедры: «Биоэкология и физиология сельскохозяйственных живот-  
ных»

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Кинель 2024

## **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Иммунология – наука о системе, обеспечивающей защиту организма от интервенции генетически чужеродных биологических структур, способных нарушить гомеостаз. Курс иммунологии включает в себя систематическое изложение теоретических основ современной иммунологии, отражает многие актуальные вопросы физиологии и медицины.

*Целью* освоения дисциплины «Иммунология» является формирование у студентов системы знаний о возникновении и развитии иммунологии, о месте и роли иммунной системы в регулировании гомеостаза, процессов адаптации, метаболизма и резистентности в растительном и животном мире, у человека, о механизмах иммунного ответа.

В изучаемой дисциплине даётся характеристика структурной организации иммунной системы, функций клеточного и гуморального иммунитета, их связи с неспецифическими факторами защиты. Кроме того, приводятся основные положения по иммунодефицитам, аутоиммунным нарушениям, иммунологии опухолей, старения, а также об инфекционном иммунитете.

Для достижения поставленной цели при освоении дисциплины решаются следующие *задачи* в области изучения:

- 1) изучение механизмов иммунного ответа;
- 2) познание структуры и функций факторов врождённого и приобретённого иммунитета, их роли в регулировании процессов пролиферации и дифференцировки живых клеток, адаптации, резистентности, роста и развития во всех фазах онтогенеза;
- 3) изучение строения и функциональных особенностей иммунной системы, её значения для живого организма;
- 4) изучение механизмов функционирования и патологических нарушений в иммунной системе организма животного и человека, возникающих под влиянием отрицательных воздействий экологических, антропогенных, социально-экономических, эмоциональных и других факторов.

## **2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Иммунология», код по учебному плану Б1.О.19 относится к обязательной части дисциплин Блока 1 «Дисциплины», предусмотренным учебным планом подготовки бакалавров по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре в очной форме обучения.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих

компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

Карта формирования компетенций по дисциплине

Код и наименование компетенции		
<p><b>ОПК-2</b> Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания</p>	<p><b>ИД-1</b> Знает основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики</p>	<p><b>Знает</b> основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики.  <b>Умеет</b> применять методический опыт в решении проблем в области физиологии, цитологии, биохимии и биофизики  <b>Владеет</b> знаниями в процессах жизнеобеспечения, гомеостаза, хранения и передачи информации в растительном и животном мире.</p>
	<p><b>УК-2</b> Умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи; выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды</p>	<p><b>Знает</b> факторы окружающей среды и их взаимосвязи с физиологическими объектами;  <b>Умеет</b> осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи; выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды;  <b>Владеет</b> методами, для выявления взаимосвязей факторов окружающей среды с живыми организмами.</p>
	<p><b>ИД-3</b> Владеет опытом применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов</p>	<p><b>Знает</b> методы оценки состояния живых объектов;  <b>Умеет</b> применять экспериментальные методы для оценки состояния живых объектов;  <b>Владеет</b> опытом применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов.</p>

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

Вид учебной работы		Трудоёмкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)
		Всего часов	Объем контактной работы	7 (18)
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
в том числе:	Лекции (Л)	18	18	18
	Лабораторные работы (ЛР)	18	18	18
	<i>В т.ч. в форме практической подготовки</i>			
<b>Самостоятельная работа студента (СРС) (всего), в том числе:</b>		<b>45</b>	<b>-</b>	<b>45</b>
СРС в семестре:	Изучение лекционного материала	6	-	6
	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	4	-	4
	Подготовка к лабораторным работам	4	-	4
	Самостоятельная работа (индивидуальные задания, ситуационные задачи)	4	-	4
СРС в сессию:	Экзамен	27	2,35	27
<b>Вид промежуточной аттестации (экзамен)</b>		<b>экзамен</b>	<b>2,35</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость, час.</b>		<b>108</b>	<b>38,35</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		<b>3</b>	<b>1,06</b>	<b>3</b>

#### 4.2 Тематический план лекционных занятий.

##### для очной формы обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоёмкость, ч
1	Иммунитет. Структура и функции иммунной системы.	2
2	Иммунологическая толерантность.	2
3	Аллергия.	2
4	Трансплантационный иммунитет.	2
5	Иммунитет к опухолям.	2
6	Иммунотерапия и иммунопрофилактика.	2
7	Иммунодефицитные состояния.	2
8	Повышение резистентности животных.	4
<b>Всего:</b>		<b>18</b>

#### 4.3 Тематический план лабораторных работ

##### для очной формы обучения

№ п./п.	Темы лабораторных работ	Трудоёмкость, ч
1	История развития иммунологии и теории иммунитета.	2
2	Анатомо-морфологическая характеристика первичных органов иммунной системы.	2
3	Анатомо-морфологическая характеристика вторичных органов иммунной системы.	2
4	Теоретическое и практическое значение антигенов и антител.	2
5	Презентация антигена.	2
6	Механизмы иммунологического подавления очага воспаления.	2
7	Взаимодействие антигена с антителом по принципу «ключ к замку».	2
8	Эфektorные механизмы иммунитета.	2
9	Регуляция иммунного ответа.	2
<b>Всего</b>		<b>18</b>

#### 4.4 Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

## 4.5 Самостоятельная работа

### для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
	Изучение лекционного материала	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	6
	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации о роли иммунокомпетентных клеточных линий в иммунологических реакциях. Эволюционная специализация генетическая иммунологическая память факторов врожденного иммунитета. Первичные иммунодефициты. Природа происхождения иммунологической толерантности. Состав нормальной микрофлоры животных. Развитие воспалительного процесса и адаптивного иммунного ответа.	4
	Подготовка к лабораторным работам	Изучение характера восприимчивости организма, особенности видовой невосприимчивости организма. Механизмы активации белка-комплемента и его роли в защитных реакциях организма животных. Наблюдение за механизмами формирования иммунологической толерантности. Условия формирования иммунологической толерантности. Изучение бактерицидных гуморальных соединений: лизоцима (мурамидазы), фибронектина, лакто-феррина.	4
	Самостоятельная работа (индивидуальное задание)	Выполнение индивидуальных заданий, определение клеточных участников воспалительного процесса.	4
	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	27
<b>Итого</b>			<b>45</b>

## **5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Рекомендации по использованию материалов рабочей программы**

Работу с настоящей рабочей программой следует начать с ознакомления, где особое внимание следует обратить на вопросы, вынесенные для самостоятельного изучения.

Специфика изучения дисциплины заключается в том, что помимо изучения иммунологических основ значимости первичных и вторичных органов иммунной системы, обучающемуся необходимо приобрести практические навыки базовых приемов и правил изучения иммунокомпетентных клеточных структур, характера ответных иммунологических реакций живого организма в ответ на антиген.

### **5.2 Пожелания к изучению отдельных тем курса**

Принцип изучения основ иммунологии основан на познании иммунологических механизмов создания иммунитета у живого организма. При изучении темы «Теоретическое и практическое значение антигенов и антител» обратить особое внимание на основы презентации антигена, характера взаимодействия различных представителей иммунокомпетентных клеточных линий.

### **5.3. Рекомендации по работе с литературой**

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Подготовка к лабораторным занятиям включает работу с учебно-методической литературой, работу над учебным материалом (учебник, нормативные документы, дополнительная литература, в том числе с материалами, полученными по сети Интернет); поиск решения на рассматриваемые по курсу индивидуальные задания; поиск и формирование объяснения механизмов развития иммунологических реакций в ответ на антиген.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и механизмы иммунологических реакций (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты.

### **5.4 Советы по подготовке к экзамену**

Допуск к экзамену производится при условии выполнения и отчёта всех лабораторных работ. При подготовке к экзамену следует проработать вопросы, выносимые на экзамен. Внимательно изучить разделы дисциплины с использо-

ванием основной и дополнительной литературы, конспектов лекций, конспектов практических занятий, ресурсов Интернета. Рекомендуется широко использовать ресурсы ЭБС библиотеки академии и электронные ресурсы, находящиеся на сайте Университета в Электронной образовательной среде по запросу дисциплины «Иммунология». На экзамене студентам предлагается практически продемонстрировать и обосновать основные экспериментальные методы и подходы с описанием результатов исследования из представленного лабораторного блока.

При подготовке к экзамену следует проработать перечень экзаменационных вопросов. Внимательно изучить разделы дисциплины с использованием основной и дополнительной литературы, конспектов лекций, конспектов практических занятий, ресурсов Интернета. Рекомендуется широко использовать ресурсы ЭБС библиотеки академии и электронные ресурсы, находящиеся на сайте Университета в Электронной образовательной среде по запросу дисциплины «иммунология». На экзамене студентам предлагается дать ответ на три вопроса из различных разделов дисциплины, содержащиеся в экзаменационном билете, подразумевающие как методические, так и теоретические аспекты.

## **6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»:**

### **6.1 Основная литература:**

6.1.1. Воронин, Е.С. Иммунология : Учеб. для вузов / Е.С. Воронин, А.М. Петров, М.М. Серых, Д.А. Девришов. - М. : Колос-Пресс, 2002. – 408 с. [50 экз.].

6.1.2. Серых, М.М. Иммунология репродукции / М.М. Серых, В.В. Зайцев, А.М. Петров и др. // Монография. Самара, РИЦ СГСХА, 2011. - 246 с. [23 экз.].

6.1.3. Петряков, В.В. Иммунология : методические указания. Кинель РИО СамГАУ, 2019. – 26 с. [23 экз.]. <https://e.lanbook.com/reader/book/123528/#2>

### **6.2 Дополнительная литература:**

6.2.1. Петряков, В.В. Иммунология. Методические указания. Кинель, РИЦ СГСХА, 2014. - 89 с. [53 экз.].

6.2.2. Азаев, М.Ш. Теоретическая и практическая иммунология / Учебное пособие // М.Ш. Азаев, О.П. Колесникова, В.Н. Кисленко, А.А. Дадаева, Т.Н. Ильичёва, А.Н. Сергеева. Изд-во «Лань», 2015. – 320 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=60033](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60033)

6.2.3. Госманов, Р.Г. Микробиология и иммунология / Р.Г. Госманов, А.И. Ибрагимова, А.К. Галиуллин, 2-е изд. пер. и доп. Изд-во «Лань», 2013, - 240 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=12976](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=12976)

6.2.4. Госманов, Р.Г. Микробиология и иммунология / Р.Г. Госманов, А.И. Ибрагимова, А.К. Галиуллин, 2-е изд. пер. и доп. Изд-во «Лань», 2021. - 240 с. Режим доступа: <https://lanbook.ru/book/168556>

6.2.5. Госманов, Р.Г. Краткий словарь микробиологических, вирусологических, иммунологических и эпизоотологических терминов : словарь / Р.Г. Госма-



нов, Н.М. Колычев, А.А. Новицкий, Р.Х. Равилов. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 304 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/89929>

6.2.6. Криштофорова, Б.В. Практическая морфология животных с основами иммунологии : учебно-методическое пособие / Б.В. Криштофорова, В.В. Лемещенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 164 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72987>

6.2.7. Госманов, Р.Г. Ветеринарная микробиология и иммунология / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, А.Х. Волков, А.И. Ибрагимова : учебное пособие. СПб, Изд-во «Лань», 2019. – 496 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/112044/#4>

6.2.8. Иванов, Д.В. Иммунология. Иммунодефициты животных : учебное пособие. Д.В. Иванов. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. – 154 с. Режим доступа: <https://lanbook.ru/reader/book/133107/#2>

### **6.3 Программное обеспечение:**

Общесистемное ПО:

- Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL номер лицензии 62864697 от 23.12.2013 тип лицензии Academic;

- Microsoft Office стандартный 2013 v.15.0.4420.1017, лицензия № 62864697 от 23.12.2013;

- АСТЕР Pro-2 для Windows 7/8/10 , 32/64 bit, договор поставки № 166/к/2018 от 09 февраля 2018г.

- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition, № 0B00-180111-132649-047-703 с 11.01.2018 до 19.01.2020;

- WinRAR:3.x: Standard License – educational –EXT - №171771.616298 от 25.11.2004;

Прикладное ПО: НЭБ РФ, версия 4.0.7.0

### **6.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:**

6.4.1. Курс лекций по основам иммунологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.bio.bsu.by/microbio/files/kurs\\_Immunology\\_Pesnyakevich.pdf](http://www.bio.bsu.by/microbio/files/kurs_Immunology_Pesnyakevich.pdf)

6.4.2. Официальный сайт Российской ассоциации аллергологов и клинических иммунологов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://raaci.ru/>

6.4.3. Иммунология [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://allimmunology.org/>

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, ПК,

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		Аудитория №2227	экран, учебные плакаты.
2	Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Аудитория №2227	Учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, ПК, экран, учебные плакаты.
3	Самостоятельная работа обучающихся	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (компьютерный класс 2221, 2238)	Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

## **8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.1 Виды и формы контроля по дисциплине**

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на лабораторных занятиях, выполнении индивидуального задания. Текущему контролю подлежит посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимого с учетом результатов текущего контроля.

### **8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

#### **Индивидуальные задания**

Напишите цитокиновые профили соответствующим субпопуляциям Т-клеточным линиям и охарактеризуйте их основные функции.

Раскройте и охарактеризуйте особенности индукции иммунного ответа, роль участников в данном ответе.

Предложите принципы лечения первичных и вторичных иммунодефицитных состояний.

Распишите сосудистые и миоконстрикторные реакции, опосредованные медиаторами тучных клеток и базофилов.

Раскройте клеточную (аттракционную, нутритивную) теорию воспаления Р. Вирхова и сосудистую теорию воспаления Ю. Конгейма.

### **Критерии оценки.**

**Оценка «отлично»** выставляется, если студент дает полный и правильный ответ на поставленные вопросы, а также на дополнительные (если в таковых была необходимость).

Строит ответ логично в соответствии с планом, показывает максимально глубокие знания. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры. Обнаруживает способность анализа в освещении различных концепций. Делает содержательные выводы. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации. Имеет место высокий уровень выполнения лабораторных, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса.

**Оценка «хорошо».** В ответе представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно. Допускает несущественные ошибки в изложении теоретического материала, исправленные после дополнительного вопроса экзаменатора. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит необходимые примеры, однако показывает некоторую непоследовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студенту требуется помощь со стороны преподавателя (путем наводящих вопросов, небольших разъяснений и т.п.). Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументированы. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры ограничены, либо отсутствуют.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии недостаточного раскрытия вопросов. Обнаруживает незнание или непонимание большей или наиболее существенной части содержания материала, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов, допускает грубое нарушение логики изложения. Выводы поверхностны.

### ***Оценочные средства для проведения текущей аттестации***

#### **Доклад**

Тематика докладов на научную конференцию по дисциплине

1. Взаимодействие клеток в иммунном ответе.
2. Иммунные реакции гуморального ответа.
3. Иммунные реакции клеточного типа.

4. Регуляция иммунитета.
5. Этиология иммунодефицитов.
6. Влияние антропогенных факторов на резистентность и здоровье живого организма.
7. Методология оценки иммунного статуса.
8. Повышение резистентности животных за счёт биологически активных веществ.
9. Мероприятия, способствующие повышению резистентности.
10. Стимулирование неспецифической резистентности организма иммуномодуляторами.
11. Биологические методы исследований в области иммунопрофилактики болезней животных.
12. Взаимосвязь факторов резистентности с селекционно-генетическими особенностями животных.

#### Критерии и шкала оценивания докладов конференции

- **оценка «зачтено»** выставляется, если обучающийся: - подготовил по теме краткий конспект по заданной теме, отражающий основные положения рассматриваемого вопроса; - подготовил презентацию и выступил на студенческой научной конференции;
- **оценка «не зачтено»** выставляется: - если не подготовлен краткий конспект или в нем не раскрыто основное содержание материала по заданной теме и не сделан доклад на студенческой научной конференции.

#### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Экзамен по дисциплине проводится по вопросам

Перечень вопросов к экзамену

1. Определение резистентности.
2. Естественные барьеры резистентности.
3. Система фагоцитов.
4. Система комплемента.
5. Бактерицидные гуморальные факторы.
6. Интерфероны.
7. Система естественных киллеров.
8. Вклад учёных в развитие иммунологии, открытия, положившие начало в развитии иммунологии как науки.
9. Основные теории иммунитета, их значимость.
10. Антигены.
11. Взаимодействие клеток в иммунном ответе.
12. Иммунные реакции гуморального ответа.
13. Иммунные реакции клеточного типа.
14. Регуляция иммунитета.
15. Разделение органов иммунной системы на центральные (первичные) и периферические (вторичные), иммунокомпетентные свойства, выполняемые функции.
16. Понятие антигенов и антител, классификация, свойства, выполняемые функции.
17. Взаимосвязь «антиген-антитело», Презентация антигена.

18. Биологическое значение антигенов и антител.
19. Трансплантационная иммунология, система гистосовместимости у человека и животного.
20. Иммунологическая совместимость тканей и органов.
21. Реакция «донор-реципиент», реакции отторжения.
22. Опухолевая природа происхождения.
23. Механизмы иммунологического подавления очага воспаления.
24. Механизмы антигенного ответа в ответ на его поступление в организм.
25. Выработка антител в ответ на антиген. Взаимодействие антигена с антителом по принципу «ключ к замку».
26. Вакцинные препараты.
27. Основные средства иммунопрофилактики и иммунодиагностики болезней животных.
28. Механизм запуска реакции воспаления и роль клеток в её развитии.
29. Развитие иммунного ответа на основе адаптаций организма при первичном взаимодействии с антигеном.
30. Природа происхождения иммунодефицитных состояний, факторы их вызывающие.
31. Физиологические и патологические иммунодефициты.
32. Условия формирования иммуноtolерантности, роль клеток в её развитии, характер развития в ответ на антиген.
33. Биологическое значение иммуноtolерантности для живого организма. Отмена толерантности.
34. Понятие о гиперчувствительности, история открытия.
35. Гиперчувствительность немедленного типа, особенности, биологическое значение.
36. Гиперчувствительность замедленного типа, характер развития, биологическое значение.
37. Определение понятия иммунодефицитов.
38. Классификация иммунодефицитов.
39. Этиология иммунодефицитов.
40. Общие проявления иммунологической недостаточности.
41. Характер развития иммунологической реактивности у живого организма.
42. Иммунологическая реакция на антиген при иммунологической реактивности живого организма.
43. Основы открытия иммуномодуляторов, их роль в иммунологических реакциях.
44. Биологическое значение иммуномодуляторов.
45. Определение, предмет и задачи экологической иммунологии.
46. Влияние антропогенных факторов на резистентность и здоровье живого организма.
47. Методология оценки иммунного статуса.

## Пример билета для экзамена

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Самарский государственный аграрный университет»  
Направление подготовки: 06.03.01 Биология  
Профиль подготовки: Биоэкология  
Кафедра: «Биоэкология и физиология сельскохозяйственных животных»

Дисциплина «Иммунология»

### Экзаменационный билет №1

1. Определение резистентности.
2. Классификация иммунодефицитов.
3. Взаимодействие клеток в иммунном ответе.

Составитель: к.б.н., доцент \_\_\_\_\_ В.В. Петряков  
Заведующий кафедрой, д.б.н., проф. \_\_\_\_\_ В.В. Зайцев

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

### Пример эталонного ответа на вопросы экзаменационного билета

#### Ответ на вопрос №1. Определение резистентности.

В настоящее время общепринятым считается, что в организме и животных и человека действует единая нейро-эндокринно-иммунная система регуляции, которая выполняет главнейшую функцию по координации деятельности всех органов и систем как единого целого, обеспечивая адаптацию организма к постоянно меняющимся факторам внешней и внутренней среды, результатом чего является сохранение гомеостаза, который необходим для поддержания нормальной жизнедеятельности организма и его резистентности.

*Резистентность* (лат. «resistentia» – сопротивление, противодействие) – это способность живого организма противостоять неблагоприятному воздействию различных физических, химических и биологических факторов, способных вызвать патологическое состояние.

Термин «резистентность» и «иммунитет» идентичны – невосприимчивость, устойчивость к чему-либо.

Термин «резистентность» чаще применяется в отношении микроорганизмов (возникновение механизмов невосприимчивости к антимикробным лекарственным средствам, к антибиотикам); или растений (к болезням).

В отношении человека и животных чаще используется термин «иммунитет». В частности, «неспецифической резистентностью» называют врождённый иммунитет.

Резистентность организма тесно связана с функциональным состоянием органов и систем. Она зависит от:

- 1) видовых особенностей организма;
- 2) пола и возраста;
- 3) конституции и анатомо-физиологических особенностей;
- 4) уровня филогенетического развития животного.

### **Ответ на вопрос №2. Классификация иммунодефицитов.**

*Иммунодефицит* – это недостаточность механизмов специфического иммунитета (Т- и В-лимфоцитов) и связанных с ними неспецифических факторов защиты (моноцитов, макрофагов, нейтрофилов, комплемента).

Классификация иммунодефицитов осуществляется по нескольким принципам.

1) *По происхождению* различают первичные (генетически обусловленные) и вторичные (возникающие в связи с инфекциями, инвазиями, опухолями, старением, ожогами, травмами и др.) иммунодефициты.

2) *В зависимости от уровня дефекта иммунной системы* выделяют :

- иммунодефициты, обусловленные преимущественным поражением В-звена;
- иммунодефициты, обусловленные преимущественным поражением Т-звена;
- комбинированные иммунодефициты.

Различают также гуморальные (самые частые), клеточные и клеточно-гуморальные иммунодефициты. Дефицит лимфоцитов, макрофагов, плазмоцитов, гранулоцитов - это клеточная форма иммунодефицита. Дефицит иммуноглобулинов (антител) - это гуморальный иммунодефицит.

*Классификация иммунодефицитных состояний, принятая ВОЗ*, учитывает три принципа:

*Первый принцип* классификации основан на преимущественном поражении В- и Т-звеньев иммунной системы:

- иммунодефициты, обусловленные преимущественным нарушением продукции антител (В-звено);
- иммунодефициты, обусловленные вариабельностью В- и Т-лимфоцитов;
- иммунодефициты, обусловленные преимущественным нарушением Т-звена иммунной системы.

*Второй принцип* классификации учитывает этиологию и патогенез:

- иммунодефициты, обусловленные отсутствием или резким нарушением клеточных популяций или субпопуляций (стволовой, Т- и В-клеток, процессов обмена веществ);
- иммунодефициты, возникающие вследствие нарушений механизмов иммунорегуляции.

*Третий принцип* классификации учитывает наличие дефектов хелперов и супрессоров:

- иммунодефициты, связанные с изменением хелперного потенциала;
- иммунодефициты, связанные с изменением супрессорного потенциала.

### **Ответ на вопрос №3. Взаимодействие клеток в иммунном ответе.**

Важным условием для полноценного иммунного ответа является кооперирование и координация иммунокомпетентных клеток. В механизме иммунного ответа выделяют 4 стадии:

1) стадия индукции – осуществляется процессинг и презентация антигена. В её развитии участвуют макрофаги, лимфоциты;

2) иммунорегуляторная (пролиферативная) стадия – происходит активация и взаимодействие регуляторных клеток и пролиферация клеток-предшественников. В её развитии участвуют Т-хелперы, Т-супрессоры, контрсупрессоры, амплифайеры;

3) продуктивная стадия – идет дифференциация клеток-предшественников в эффекторные клетки;

4) стадия формирования иммунологической памяти – идет накопление Т- и В-клеток-памяти.

В стадию индукции чужеродный агент (антиген) захватывается макрофагами. Фагоцитоз усиливается действием комплемента С3,  $\gamma$ -глобулинов и других факторов, которые обволакивают (опсонируют) клетку-мишень. В это же время наряду с фагоцитозом в макрофаге запускается каскад реакций, названных «метаболическим взрывом» - идет образование кислородных радикалов, пероксидов водорода и продуктов их распада, которые имеют токсический эффект. Этот эффект быстро приводит к киллингу (умерщвлению) чужеродной клетки-мишени.

Далее, на заключенный в фаголизому антиген, воздействует токсическая «банда» - активные формы кислорода и галогенов, каталаза, катепсин и лизоцим – которая обладает мощным бактерицидным действием. Последующее ферментативное расщепление материала мишени переводит антиген в иммуноактивную форму = суперантиген – этот процесс называют процессингом.

Суперантиген, как правило, связывается с белками гистосовместимости в комплексы, которые транспортируются на клеточную мембрану макрофага для презентации лимфоцитам.

МНС – главные комплексы (молекулы) гистосовместимости – семейство гликопротеинов, имеются на поверхности клеток всех высших позвоночных, предназначенные для связывания антигена и его представления Т-клеткам. Существует два основных класса молекул МНС – класс I и класс II, которые представляют собой гетеродимеры с общей структурой. У человека МНС носят название HLA (human-leucocyte-associated).

Клетки несущие на поверхности антиген (чаще фрагменты антигена- антигенные детерминанты) соединённые с МНС выступают в роли АПК (антиген-презентирующая клетка).



### 8.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена. Ответ студента на экзамене квалифицируется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«Отлично»	Высокий уровень	<p>Выставляется, если студент дает полный и правильный ответ на поставленные в экзаменационном билете вопросы, а также на дополнительные (если в таковых была необходимость).</p> <p>Строит ответ логично в соответствии с планом, показывает максимально глубокие знания. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры. Обнаруживает способность анализа в освещении различных концепций. Делает содержательные выводы. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации. Имеет место высокий уровень выполнения лабораторных, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса.</p>
«Хорошо»	повышенный уровень	<p>Выставляется, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. Устанавливает содержательные межпредметные связи. В ответе представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно. Допускает несущественные ошибки в изложении теоретического материала, исправленные после дополнительного вопроса экзаменатора. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит необходимые примеры, однако показывает некоторую непоследовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации. Имеет место средний уровень выполнения лабораторных, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса.</p>
«Удовлетворительно»	пороговый уровень	<p>Выставляется, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студенту требуется помощь со стороны преподавателя (путем наводящих вопросов, не-</p>

		больших разъяснений и т.п.). Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументированы. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры ограничены, либо отсутствуют. Имеет место низкий уровень выполнения лабораторных, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса.
«Неудовлетворительно»	Минимальный уровень не достигнут	выставляется при условии недостаточного раскрытия в экзаменационном билете вопросов. Обнаруживает незнание или непонимание большей или наиболее существенной части содержания учебного материала, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов, допускает грубое нарушение логики изложения. Выводы поверхностны. Имеет место очень низкий уровень выполнения лабораторных работ и тестирования в течение учебного процесса.

#### **8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Иммунология» проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение индивидуальных заданий);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС по направлению подготовки в форме экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам;

письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Все виды текущего контроля осуществляются на лабораторных занятиях, во время выполнения индивидуальных заданий, а также по результатам доклада на научной студенческой конференции.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и лабораторные задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

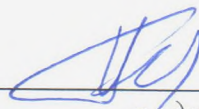
№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лабораторного или практического занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего практического занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем обучающийся может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения	Темы докладов

		<p>определенной учебно-исследовательской или научной темы.</p> <p>Тематика докладов выдается на занятии, выбор темы осуществляется самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Результаты озвучиваются на научных студенческих конференциях, регламент – 7 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие обучающиеся.</p>	
3	Индивидуальные задания	<p>На лабораторном занятии выполняется эксперимент согласно предложенным методикам. Необходимо получить результат и предварительно дать оценку имеющимся сведениям. К следующему занятию, используя доступный литературный материал и интернет-ресурсы письменно подготовить развернутое объяснение механизмов развития данного явления. На занятии коллегиально обсуждаются различные версии механизма развития, аргументируются различные точки зрения, расставляются акценты на основных закономерностях, делается вывод.</p>	Индивидуальные по темам/разделам дисциплины
4	Экзамен	<p>Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося.</p>	Комплект билетов к экзамену

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

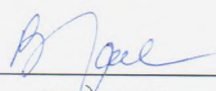
Рабочую программу разработал:

Доцент кафедры «Биоэкология и физиология сельскохозяйственных животных», к.б.н., Петряков В.В.

  
\_\_\_\_\_ *подпись*


Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Биоэкология и физиология сельскохозяйственных животных» «2» 05 2024 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой,  
д.б.н., профессор В.В. Зайцев

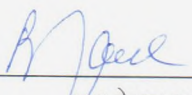
  
\_\_\_\_\_ *подпись*

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии факультета,  
д.в.н., профессор А.В. Савинков

  
\_\_\_\_\_ *подпись*

Руководитель ОПОП ВО,  
д.б.н, профессор В.В. Зайцев

  
\_\_\_\_\_ *подпись*

И.о. начальника УМУ  
М.В. Борисова

  
\_\_\_\_\_ *подпись*