

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_  
(подпись) **Василенко В.Н.**  
(Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Иммунология**

Направление подготовки

**06.03.01 Биология**

Направленность (профиль)

Пищевая микробиология

Квалификация выпускника

**бакалавр**

---

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины "Иммунология" является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности: 22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере технологий комплексной переработки мясного и молочного сырья); 40 Сквозные виды профессиональной деятельности.

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующего типа: научно-исследовательский.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-5	Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ИД1 <sub>опк-5</sub> – Использует принципы современной биотехнологии, молекулярной биомедицины, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования для решения практических задач
			ИД2 <sub>опк-5</sub> – Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств, анализирует практическую значимость продуктов биотехнологических и биомедицинских производств

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>опк-5</sub> – Использует принципы современной биотехнологии, молекулярной биомедицины, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования для решения практических задач	Знает: принципы современной биотехнологии, молекулярной биомедицины, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
	Умеет: применять приемы генетической инженерии и методы молекулярного моделирования для решения практических задач
	Владеет: навыками работы на современном лабораторном оборудовании
ИД2 <sub>опк-5</sub> – Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств, анализирует практическую значимость продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	Знает: перспективы объектов своей профессиональной деятельности
	Умеет: анализировать практическую значимость продуктов биотехнологических и биомедицинских производств
	Владеет: методами организации биотехнологических производств

## 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части «Дисциплины/модули» Блока 1 ОП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: «Цитология», «Общая биология и биология человека», «Гистология», «Генетика», «Биохимия», «Ботаника», «Физиология растений»,

«Теория эволюции», «Физиология человека и животных», «Введение в биотехнологию и биоинженерию», «Биология размножения и развития», «Молекулярная биология».

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин: «Иммунология», «Биофизика», «Генная инженерия», «Спецпрактикум по пищевой микробиологии», «Основы микробиологического синтеза», практической подготовки и подготовки выпускной квалификационной работы.

#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		7 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	72
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	30,85	30,85
Лекции	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные занятия	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	0,75	0,75
<b>Вид аттестации (зачет)</b>	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	41,15	41,15
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	12,0	12,0
Подготовка к лабораторным занятиям	12,0	12,0
Другие виды самостоятельной работы	17,15	17,15

#### 5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Основы иммунологии. Резистентность	Определение иммунологии. Зарождение и развитие иммунологии – эмпирический период, роль Пастера и его школы в создании научной иммунологии, развитие инфекционной иммунологии в первой половине XX века, переориентация и расширение фундаментальных задач во второй половине XX века. Традиционное определение иммунитета. Развитие иммунологических идей (изменение представлений о предмете иммунологии и назначении иммунных процессов): защита от инфекционных агентов, сохранение биологической индивидуальности; теории иммунитета. Новое определение иммунитета. Биологический смысл иммунитета и биологическое содержание современной иммунологии. Основные понятия иммунологии – антиген, антигенраспознающие структуры, включая рецепторы и антитела, иммунологическая специфичность. Двойственность иммунной системы – филогенетически древние механизмы естественной резистентности, связанные с воспалением, как основа, на которой развиваются антигенспецифические процессы адаптивного иммунитета, приводящие к формированию иммунологической памяти. Связь иммунологии с другими науками, специфическое распознавание как основа иммунологии и гарантия ее суверенности. Основные понятия иммунологии. Принципы иммунологического распознавания. Врожденный и адаптивный иммунитет. Органы иммунной системы. Клетки иммунной системы. Лимфоциты Т, В, NK – морфология, маркеры, стадии развития, гуморальные факторы, контролирующие развитие и пролиферацию. CD-номенклатура поверхностных молекул	71,15

	<p>лимфоцитов. Антигенраспознающие рецепторы – формирование в процессе дифференцировки, последовательное появление проторецепторов и зрелых рецепторов. Миелоидные клетки – моноциты, макрофаги, дендритные клетки, нейтрофилы, эозинофилы базофилы, тучные клетки. Рециркуляция и хоминг лимфоцитов – пути рециркуляции, механизмы хоминга, роль молекул адгезии и хемокинов в распределении лимфоцитов в организме, особенности распределения наивных лимфоцитов и клеток памяти. Костный мозг как источник клеток иммунной системы. Центральные органы иммунной системы. Тимус – строение, роль в развитии и селекции Т-лимфоцитов, секреторная функция, структура и биологическая роль гормонов тимуса. Лимфатические узлы и селезенка – строение, Т - и В-клеточные зоны. Лимфоидные структуры кожи и слизистых оболочек – структурированная и диффузная лимфоидная ткань, специфика распределения Т - и В-лимфоцитов, дендритных клеток. Микроокружение лимфоцитов - дифференциация стромальных клеток в различных лимфоидных структурах.</p> <p>Воспаление как основа иммунных процессов. Миелоидные клетки (моноциты, макрофаги, нейтрофилы и т.д.) – главные эффекторы естественной резистентности. Фагоцитоз – стадии, природа направленного движения, механизмы поглощения объектов, факторы, определяющие бактерицидность, роль активных форм кислорода. Натуральные киллеры: природа распознавания, механизмы клеточноопосредованного цитолиза. Система комплемента – природа факторов, принцип каскадной активации, альтернативный и классический пути активации комплемента, биологические эффекты активации. Другие гуморальные факторы естественного иммунитета – интерфероны, острофазные белки, эйкозаноиды и их роль в нормальных и патологических иммунных процессах. Связь факторов естественного иммунитета с кининовой и другими гуморальными системами организма.</p> <p>Антигены. Антитела (иммуноглобулины). Антигенраспознающие рецепторы лимфоцитов. Представление антигена. Механизмы специфического иммунитета.</p> <p>Развитие и активация лимфоцитов. Сигнальные каскады. Дифференцировка Т-хелперов и выбор типа иммунного ответа. Клеточный иммунный ответ - воспалительный и цитотоксический варианты. Вторичные лимфоидные органы и барьерные ткани. Гуморальный иммунный ответ. Регуляция иммунного ответа. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Онтогенез иммунитета. Онкоиммунология и противоопухолевый иммунитет. Принципы иммунотерапии. Группы крови. Трансплантационный иммунитет. Иммунологическая толерантность. Иммунологические взаимоотношения между матерью и плодом. Нарушение ауто толерантности и аутоиммунная патология. Основные группы первичных иммунодефицитов, их генетические и иммунологические основы. Принципы лечения иммунодефицитов. Клеточные и молекулярные основы аллергии.</p>	
	<i>Консультации текущие</i>	0,75
	<i>Вид аттестации (зачет)</i>	0,1

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ЛР, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Основы иммунологии. Резистентность	15	15	41,15
	<i>Консультации текущие</i>		0,75	
	<i>Вид аттестации (зачет)</i>		0,1	

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Основы иммунологии. Резистентность	<p>Определение иммунологии. Зарождение и развитие иммунологии – эмпирический период, роль Пастера и его школы в создании научной иммунологии, развитие инфекционной иммунологии в первой половине XX века, переориентация и расширение фундаментальных задач во второй половине XX века. Традиционное определение иммунитета. Развитие иммунологических идей (изменение представлений о предмете иммунологии и назначении иммунных процессов): защита от инфекционных агентов, сохранение биологической индивидуальности; теории иммунитета. Новое определение иммунитета.</p> <p>Биологический смысл иммунитета и биологическое содержание современной иммунологии. Основные понятия иммунологии – антиген, антигенраспознающие структуры, включая рецепторы и антитела, иммунологическая специфичность. Двойственность иммунной системы – филогенетически древние механизмы естественной резистентности, связанные с воспалением, как основа, на которой развиваются антигенспецифические процессы адаптивного иммунитета, приводящие к формированию иммунологической памяти. Связь иммунологии с другими науками, специфическое распознавание как основа иммунологии и гарантия ее суверенности. Основные понятия иммунологии. Принципы иммунологического распознавания. Врожденный и адаптивный иммунитет. Органы иммунной системы.</p> <p>Клетки иммунной системы. Лимфоциты Т, В, NK – морфология, маркеры, стадии развития, гуморальные факторы, контролирующие развитие и пролиферацию. CD-номенклатура поверхностных молекул лимфоцитов. Антигенраспознающие рецепторы – формирование в процессе дифференцировки, последовательное появление проторецепторов и зрелых рецепторов. Миелоидные клетки – моноциты, макрофаги, дендритные клетки, нейтрофилы, эозинофилы базофилы, тучные клетки. Рециркуляция и хоминг лимфоцитов – пути рециркуляции, механизмы хоминга, роль молекул адгезии и хемокинов в распределении лимфоцитов в организме, особенности распределения наивных лимфоцитов и клеток памяти. Костный мозг как источник клеток иммунной системы.</p> <p>Центральные органы иммунной системы. Тимус – строение, роль в развитии и селекции Т-лимфоцитов, секреторная функция, структура и биологическая роль гормонов тимуса. Лимфатические узлы и селезенка – строение, Т - и В-клеточные зоны. Лимфоидные структуры кожи и слизистых оболочек – структурированная и диффузная лимфоидная ткань, специфика распределения Т - и В-лимфоцитов, дендритных клеток. Микроокружение лимфоцитов - дифференциация стромальных клеток в различных лимфоидных структурах.</p> <p>Воспаление как основа иммунных процессов. Миелоидные клетки (моноциты, макрофаги, нейтрофилы и т.д.) – главные эффекторы естественной резистентности. Фагоцитоз – стадии, природа направленного движения, механизмы поглощения объектов, факторы, определяющие бактерицидность, роль активных форм кислорода. Натуральные киллеры: природа распознавания, механизмы клеточноопосредованного цитолиза. Система комплемента – природа факторов, принцип каскадной активации,</p>	15

		<p>альтернативный и классический пути активации комплемента, биологические эффекты активации. Другие гуморальные факторы естественного иммунитета – интерфероны, острофазные белки, эйкозаноиды и их роль в нормальных и патологических иммунных процессах. Связь факторов естественного иммунитета с кининовой и другими гуморальными системами организма.</p> <p>Антигены. Антитела (иммуноглобулины). Антигенраспознающие рецепторы лимфоцитов. Представление антигена. Механизмы специфического иммунитета.</p> <p>Развитие и активация лимфоцитов. Сигнальные каскады. Дифференцировка Т-хелперов и выбор типа иммунного ответа. Клеточный иммунный ответ - воспалительный и цитотоксический варианты. Вторичные лимфоидные органы и барьерные ткани.</p> <p>Гуморальный иммунный ответ. Регуляция иммунного ответа. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Онтогенез иммунитета. Онкоиммунология и противоопухолевый иммунитет. Принципы иммунотерапии. Группы крови.</p> <p>Трансплантационный иммунитет. Иммунологическая толерантность. Иммунологические взаимоотношения между матерью и плодом. Нарушение ауто толерантности и аутоиммунная патология. Основные группы первичных иммунодефицитов, их генетические и иммунологические основы. Принципы лечения иммунодефицитов. Клеточные и молекулярные основы аллергии.</p>	
--	--	---	--

## 5.2.2 Практические занятия (семинары)

*не предусмотрены*

## 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость, ак. ч
1	Основы иммунологии.	Определение лейкоцитарной формулы крови человека.	4
2		Определение фагоцитарной способности лейкоцитов.	4
3		Серологические реакции	4
4	Резистентность	Выявление антител человека изотипа IgG. Постановка реакции агглютинации.	3

## 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудо-емкость, час
1	Основы иммунологии. Резистентность	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	12,0
		Подготовка к лабораторным занятиям	12,0
		Другие виды самостоятельной работы	17,15

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

1. Иммунология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, Р. Х. Равилов [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 188 с.  
<https://e.lanbook.com/book/212744>

2. Власенко, В. С. Иммунология : учебное пособие. — Омск : Омский ГАУ, 2021. — 123 с. <https://e.lanbook.com/book/197795>
3. Дьячкова, С. Я. Иммунология : учебное пособие для вузов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 168 с. <https://e.lanbook.com/book/208682>

### 6.2 Дополнительная литература

4. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология : учебное пособие. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. <https://e.lanbook.com/book/211310>
5. Власенко, В. С. Иммунология : учебное пособие. — Омск : Омский ГАУ, 2021. — 123 с. <https://e.lanbook.com/book/197795>

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Освоение закрепленных за дисциплиной компетенций осуществляется посредством изучения теоретического материала на лекциях, выполнения практических работ. Учебно-методический комплекс дисциплины размещен в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <https://education.vsu.ru/>.

2. Самостоятельная работа студентов предполагает работу с отечественной литературой, учебниками, конспектами лекций, учебно-методическими материалами к практическим работам по алгоритму, детально изложенному в Методических указаниях к выполнению самостоятельной работы.

Методические указания размещены дополнительно в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <https://education.vsu.ru/> Контроль выполнения самостоятельной работы осуществляется в виде тестирований, опросов, устных ответов, представления публичной защиты проектов.

Петряков, В. В. Иммунология : методические указания. — Самара : СамГАУ, 2019. — 26 с. <https://e.lanbook.com/book/123528>

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?">http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
АИБС «МегаПро»	<a href="https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsu.ru">http://education.vsu.ru</a>

### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

<b>Программы</b>	<b>Лицензии, реквизиты подтверждающего документа</b>
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>  Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

***Справочно-правовые системы***

<b>Программы</b>	<b>Лицензии, реквизиты подтверждающего документа</b>
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

<b>Учебная аудитория № 403 для проведения учебных занятий</b>	Ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)]. Ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран
<b>Учебная аудитория № 429 для проведения учебных занятий</b>	Микроскоп тринокул «Биомед», адаптер для фотокамеры Canon A 610, фотокамера Canon A 610, вибрационная мешалка, микроскоп прямой модульный, комплект оборудования для анализа по Кьельдалю на базе АКВ-20 оптимальный, ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].
<b>Учебная аудитория № 416 помещение для самостоятельной работы обучающихся</b>	Компьютеры - 2 шт., ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Оценочные материалы** (ОМ) для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**к рабочей программе**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		Семестр 8
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>180</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:</b>	<b>12,4</b>	<b>12,4</b>
Лекции	6	6
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Лабораторные занятия	6	6
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Консультации текущие	0,3	0,3
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>59,6</b>	<b>59,6</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	33,6	33,6
Подготовка к лабораторным работам	6	6
Домашнее задание, реферат	<b>20</b>	<b>20</b>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ИММУНОЛОГИЯ**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-5	Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ИД1 <sub>опк-5</sub> – Использует принципы современной биотехнологии, молекулярной биомедицины, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования для решения практических задач ИД2 <sub>опк-5</sub> – Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств, анализирует практическую значимость продуктов биотехнологических и биомедицинских производств

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>опк-5</sub> – Использует принципы современной биотехнологии, молекулярной биомедицины, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования для решения практических задач	Знает: принципы современной биотехнологии, молекулярной биомедицины, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
	Умеет: применять приемы генетической инженерии и методы молекулярного моделирования для решения практических задач
	Владеет: навыками работы на современном лабораторном оборудовании
ИД2 <sub>опк-5</sub> – Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств, анализирует практическую значимость продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	Знает: перспективы объектов своей профессиональной деятельности
	Умеет: анализировать практическую значимость продуктов биотехнологических и биомедицинских производств
	Владеет: методами организации биотехнологических производств

## 2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Основы иммунологии. Резистентность	ОПК-5	Тест	1-70	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для защиты лабораторных работ)	128-154	Проверка преподавателем Отметка в системе: «зачтено-незачтено»
			Собеседование (вопросы к устному ответу на зачёт)	71-127	Проверка преподавателем Отметка в системе: «зачтено-незачтено»

### 3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных занятиях, тестовые задания в виде решения контрольных работ и самостоятельно (домашняя контрольная работа). Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает зачет автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачет). Зачет проводится в виде тестового задания.

Аттестация обучающегося по дисциплине/практике проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета).

Каждый вариант теста включает 15 контрольных заданий, из них:

- 5 контрольных заданий на проверку знаний;
- 5 контрольных заданий на проверку умений;
- 5 контрольных заданий на проверку навыков.

Если зачет проводится в виде устного ответа. Максимальное количество заданий в билете – 3.

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитываются.

#### 3.1 Тест

**ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования**

№ вопроса	Текст вопроса
1.	Центральная задача иммунитета: А) обеспечение генетической целостности организма (1) Б) обеспечение противомикробной защиты В) отторжение пересаженных клеток, тканей и органов Г) реализация запрограммированной клеточной смерти (апоптоза) Д) обеспечение состояния толерантности к «своему».
2.	Приобретённый иммунитет характеризуется: А) специфичностью (1) Б) образованием антител (1) В) формированием иммунологической памяти (1) Г) активацией эндокринной системы Д) эритропозом.

3.	<p>К фагоцитам относятся:</p> <p>А) макрофаги (1)</p> <p>Б) нейтрофилы (1)</p> <p>В) Тh-лимфоциты</p> <p>Г) NK-клетки</p> <p>Д) В-лимфоциты.</p>
4.	<p>К бактерицидным факторам крови относятся:</p> <p>А) лизоцим (1)</p> <p>Б) С-реактивный белок (1)</p> <p>В) комплемент</p> <p>Г) фибриноген</p> <p>Д) бета-лизины (1)</p>
5.	<p>Лимфопозез осуществляется:</p> <p>А) в костном мозге (1)</p> <p>Б) в селезёнке</p> <p>В) в лимфатических узлах</p> <p>Г) в пейеровых бляшках кишечника</p> <p>Д) верно всё перечисленное</p>
6.	<p>Основные функции специфического иммунного ответа:</p> <p>А) образование антител (1)</p> <p>Б) накопление сенсibilизированных лимфоцитов (1)</p> <p>В) пиноцитоз</p> <p>Г) фагоцитоз</p> <p>Д) активация эндокринной системы</p>
7.	<p>Клеточно-гуморальная теория иммунитета обоснована:</p> <p>А) Р. Кохом</p> <p>Б) И. Мечниковым (1)</p> <p>В) Л. Пастером</p> <p>Г) П. Эрлихом (1)</p> <p>Д) Э. Берингом.</p>
8.	<p>Особенности врождённого иммунитета:</p> <p>А) реализуется только лимфоидными клетками</p> <p>Б) реализуется только миелоидными клетками</p> <p>В) активируется только при воздействии антигена</p> <p>Г) активируется независимо от попадания антигена (1)</p> <p>Д) формирует клетки иммунологической памяти</p>
9.	<p>ToII-подобные рецепторы распознают:</p> <p>А) антигены вирусов</p> <p>Б) группы липидов поверхностных антигенов бактерий (1)</p> <p>В) иммунные комплексы</p> <p>Г) углеводные группы поверхностных антигенов бактерий (1)</p> <p>Д) суперантигены</p>
10.	<p>Кожа, как периферический отдел иммунной системы содержит:</p> <p>А) дендритные клетки (1)</p> <p>Б) NK-клетки</p> <p>В) В-лимфоциты</p> <p>Г) купферовские клетки</p> <p>Д) тучные клетки. (1)</p>
11.	<p>Назовите клетки, которые образуются в костном мозге:</p> <p>А) лимфоциты</p> <p>Б) эритроциты</p> <p>В) дендритные клетки</p> <p>Г) базофилы</p> <p>Д) верно всё перечисленное. (1)</p>
12.	<p>В активации клеток врождённого иммунитета участвуют:</p> <p>А) маннозо-фукозные рецепторы (1)</p> <p>Б) В-лимфоциты</p> <p>В) рецепторы-«мусорщики» (1)</p> <p>Г) Т-лимфоциты</p> <p>Д) компоненты комплемента. (1)</p>
13.	<p>Комплемент был открыт:</p> <p>А) Л. Пастером</p>

	Б) Ж. Борде (1) В) К. Ландштейнером Г) С. Тонегавы Д) Ж. Миллером
14.	В активации клеток врождённого иммунитета участвуют: А) рецепторы для маннозы Б) Toll-подобные рецепторы В) скавенджер-рецепторы Г) NK-клетки Д) верно всё перечисленное. (1)
15.	Основные функции макрофага: А) синтез иммуноглобулинов Б) презентация антигена Т-хелперам (1) В) синтез перфоринов Г) участие в аллергических реакциях немедленного типа Д) верно всё перечисленное.
16.	Участие системы комплемента в иммунных реакциях: А) связывает Ig M Б) связывает Ig G В) участвует в развитии иммунного воспаления Г) участвует в формировании аллергических реакций II типа Д) верно всё перечисленное. (1)
17.	Периферические органы иммунной системы представлены: А) пейеровыми бляшками кишечника (1) Б) костным мозгом В) вилочковой железой Г) селезёнкой (1) Д) клетками периферической крови. (1)
18.	Назовите периферические органы иммунной системы: А) костный мозг Б) печень (1) В) тимус Г) селезёнка (1) Д) поджелудочная железа
19.	Назовите органы и ткани, в которых присутствуют лимфоидные фолликулы: А) селезёнка Б) костный мозг В) пейеровы бляшки кишечника (1) Г) глоточные миндалины (1) Д) аппендикс. (1)
20.	Иммунокомпетентными клетками являются: А) дендритные клетки (1) Б) эозинофилы В) В-лимфоциты (1) Г) купферовские клетки Д) тучные клетки
21.	Отметьте клетки, которые обладают фагоцитарной активностью: А) макрофаги (1) Б) нейтрофилы (1) В) тромбоциты Г) эритроциты Д) лимфоциты
22.	Основная роль макрофагов: А) презентация антигена (1) Б) секреция гистамина В) секреция иммуноглобулинов Г) поглощение и деструкция бактерий (1) Д) активация комплемента
23.	Профессиональные АПК: А) Т-киллеры Б) дендритные клетки (1) В) тучные клетки

	Г) НК-клетки Д) верно всё перечисленное
24.	Активация системы комплемента по классическому пути связана: А) с выработкой интерлейкина-2 Б) воздействием интерферонов В) с участием комплекса антиген/антитело (1) Г) активацией Toll-подобных рецепторов Д) верно всё перечисленное
25.	Активация системы комплемента по лектиновому пути связана с действием: А) цитокинов НК-клеток Б) перфоринов НК-клеток В) гистамина тучных клеток Г) пептидов-антибиотиков Д) неверно всё перечисленное. (1)
26.	Дендритные клетки – это клетки, которые: А) образуются в костном мозге (1) Б) образуются в вилочковой железе В) выполняют антиген-презентирующую функцию (1) Г) экспрессируют антигены гистосовместимости II класса (1) Д) синтезируют антитела
27.	Отметьте стадии фагоцитоза: А) адгезия (1) Б) гемолиз В) агглютинация Г) хемотаксис (1) Д) эндоцитоз (1)
28.	Слизистые оболочки секретируют: А) лизоцим (1) Б) Ig A (1) В) IgE Г) бета-лизин Д) комплемент
29.	Естественный иммунитет новорождённых формируется в результате: А) вакцинации Б) введения иммунных сывороток В) передачи антител от матери плоду (1) Г) антибиотикотерапии Д) верно всё перечисленное
30.	После введения антитоксической лечебно-профилактической сыворотки формируется иммунитет: А) активный Б) пассивный (1) В) искусственный (1) Г) антимикробный Д) врождённый
31.	Приобретённый активный иммунитет возникает после введения в организм: А) аттенуированной вакцины (1) Б) пробиотиков В) анатоксинов (1) Г) антитоксической сыворотки Д) антибиотиков
32.	В реализации функций адаптивного иммунитета принимают участие: А) клетки иммунологической памяти Б) дендритные клетки В) НК-клетки Г) иммуноглобулины Д) верно всё перечисленное. (1)
33.	Возможные пути активации комплемента: А) анаэробный Б) классический (1) В) альтернативный (1) Г) лектиновый (1)

	Д) лактозный
34.	Отметьте признаки, характерные для системы комплемента: А) относится к белкам сыворотки крови (1) Б) активизируется каскадом реакций протеолиза (1) В) имеется только у человека Г) специфична по отношению к антигену Д) относится к интерлейкинам
35.	Механизм активации комплемента по классическому пути связан: А) с участием комплекса антиген-антитело (1) Б) с участием белка пропердина В) с действием антибиотиков Г) с распознаванием маннозосвязывающего лектина Д) с участием Ig-E. (1)
36.	Эпитоп антигена: А) обеспечивает специфичность иммунного ответа (1) Б) является маркером иммунокомпетентных клеток В) является детерминантой частью антигена (1) Г) взаимодействует с паратопом антител (1) Д) относится к цитокинам
37.	Свойства гаптенов: А) обладают высокой иммуногенностью Б) обладают низкой иммуногенностью (1) В) имеют высокую молекулярную массу Г) иммуногенность приобретают в комплексе с молекулой белка (1) Д) антигенностью не обладают
38.	Изоантигены крови были открыты: А) Р.Кумбсом Б) К.Ландштейнером (1) В) Ж.Доссе Г) Р.Портером Д) П.Медавара
39.	Назовите гуморальные факторы неспецифического иммунитета: А) пропердин (1) Б) бета-лизин (1) В) альбумины Г) лизоцим (1) Д) агглютинины
40.	К макрофагам относятся: А) остеокласты (1) Б) клетки микроглии (1) В) купферовские клетки (1) Г) гранулоциты Д) лимфоциты
41.	Согласно современной номенклатуре комплемент обозначается символом (буквой): А) С (1) Б) В В) CD Г) А Д) М
42.	Функции скавенджер-рецепторов: А) связывают молекулы маннозы Б) связывают группы липидов (1) В) связывают суперантигены Г) связывают гаптены Д) связывают комплемент
43.	Естественный пассивный иммунитет развивается после: А) перенесённого инфекционного заболевания Б) введения сыворотки В) вакцинации Г) введения анатоксина Д) неверно всё перечисленное. (1)
44.	N-ацетилмурамидаза – это:

	<p>А) лизоцим (1)  Б) пропердин  В) комплемент  Г) фактор противовирусной защиты  Д) фактор вирулентности бактерий</p>
45.	<p>Функция естественных клеток-киллеров ( НК-клеток):  А) обеспечение Т-зависимой цитотоксичности  Б) обеспечение «спонтанной» цитотоксичности против чужеродных клеток (1)  В) обеспечение антителозависимого опосредованного клетками лимфолиза  Г) синтез антител  Д) презентация антигена</p>
46.	<p>Отметьте функциональное действие естественных киллеров:  А) бактериолиз  Б) гемолиз эритроцитов  В) лизис опухолевых клеток (1)  Г) лизис вирус-инфицированных клеток (1)  Д) активация комплемента</p>
47.	<p>Антигены главного комплекса гистосовместимости II класса представлены на поверхности:  А) эритроцитов  Б) дендритных клеток (1)  В) Т-киллеров  Г) тромбоцитов  Д) эозинофилов</p>
48.	<p>Антигены главного комплекса гистосовместимости I класса обеспечивают:  А) контроль внутриклеточной среды (1)  Б) контроль внеклеточной среды  В) активацию системы комплемента  Г) синтез иммуноглобулинов  Д) супрессию иммунного ответа</p>
49.	<p>Клеточные реакции приобретённого иммунитета осуществляют:  А) нейтрофилы  Б) эозинофилы  В) плазматические клетки  Г) Т-лимфоциты (1)  Д) тучные клетки</p>
50.	<p>CD-антигены иммунокомпетентных клеток типизируют с помощью:  А) моноклональных антител (1)  Б) поликлональных антител  В) полимеразно-цепной реакции  Г) иммуноферментного анализа  Д) реакции латекс-агглютинации</p>
51.	<p>Свойства суперантигенов:  А) имеют высокую валентность  Б) имеют высокий молекулярный вес  В) вызывают поликлональную активацию Т-лимфоцитов (1)  Г) индуцируют развитие анафилактического шока  Д) индуцируют развитие аутоиммунного процесса. (1)</p>
52.	<p>«Забарьерными» антигенами являются:  А) антигены трансплантатов  Б) аутоантигены, отделённые гистогематическими барьерами (1)  В) перекрёстно-реагирующие антигены  Г) антигены, вызывающие поликлональную активацию лимфоцитов  Д) антигены несовместимой донорской крови</p>
53.	<p>Клетками Лангерганса называют:  А) тучные клетки  Б) дендритные клетки кожи (1)  В) макрофаги  Г) Т-лимфоциты  Д) В-лимфоциты</p>
54.	<p>Перфорины индуцируют:  А) дегрануляцию тучных клеток  Б) лизис эритроцитов</p>

	<p>В) лизис опухолевых клеток (1)  Г) эндоцитоз фагоцитированных бактерий  Д) активацию комплемента</p>
55.	<p>К антиген-представляющим клеткам относятся:  А) плазматические клетки  Б) макрофаги (1)  В) дендритные клетки (1)  Г) купферовские клетки (1)  Д) цитотоксические Т-лимфоциты</p>
56.	<p>Отметьте характерные свойства бактериальных экзотоксинов:  А) являются гаптенами  Б) нейтрализуются антитоксическими сыворотками (1)  В) вызывают образование антитоксинов (1)  Г) вызывают синтез интерферонов  Д) вырабатываются только спорообразующимися бактериями</p>
57.	<p>Экзотоксин:  А) полноценный антиген (1)  Б) вызывает образование антитоксинов (1)  В) имеет белковую природу (1)  Г) является липополисахаридом  Д) является неполноценным антигеном</p>
58.	<p>Назовите антигены бактерий:  А) антигены МНС I класса  Б) АВО-антигены  В) Н-антигены (1)  Г) О-антигены (1)  Д) К-антигены. (1)</p>
59.	<p>Анатоксин – это:  А) обезвреженный экзотоксин (1)  Б) антитело  В) экзотоксин  Г) антиген (1)  Д) ЛПС клеточной стенки</p>
60.	<p>Антигенами вирусов являются:  А) сердцевинные (1)  Б) капсульные  В) соматические  Г) жгутиковые  Д) капсидные. (1)</p>
61.	<p>Адаптивный (приобретённый) иммунитет:  А) наследуется  Б) реализуется только миелоидными клетками  В) реализуется клетками лимфоидного ряда (1)  Г) формирует клетки иммунологической памяти (1)  Д) функционирует независимо от наличия антигена</p>
62.	<p>Различают следующие формы специфического иммунного ответа:  А) воспаление  Б) иммунологическая память (1)  В) антителообразование (1)  Г) барьерная функция лимфоузлов  Д) лихорадочная реакция</p>
63.	<p>Т-зонами лимфоидных органов являются:  А) фолликулы (1)  Б) паракортикальные зоны (1)  В) маргинальные зоны  Г) медуллярные шнуры  Д) мозговое вещество</p>
64.	<p>В реализации цитотоксической активности Т-киллеров участвуют:  А) молекулы МНС II класса  Б) ИЛ-2 (1)  В) пропердин  Г) сериновые протеазы (1)</p>

	Д) компоненты комплемента
65.	Дочь наследует от матери: А) половину специфичностей главного комплекса гистосовместимости (МНС) (1) Б) полный набор специфичности МНС В) то или иное количество специфичностей МНС Г) не наследует специфичность МНС Д) неверно всё перечисленное
66.	Для выявления и подсчёта Т-лимфоцитов используют поверхностные маркёры системы: А) АВО-антигенов Б) CD-антигенов (1) В) О-антигенов Г) аутоантигенов Д) верно всё перечисленное
67.	Центральными органами иммунной системы являются: А) костный мозг (1) Б) пейеровы бляшки кишечника В) селезёнка Г) тимус (1) Д) кровь.
68.	После введения вакцины формируется иммунитет: А) искусственный пассивный Б) искусственный активный (1) В) естественный пассивный Г) естественный активный Д) местный
69.	Для процесса фагоцитоза характерны: А) адгезия Б) хемотаксис В) дегрануляция тучных клеток Г) секреция перфориновых /гранзимовых молекул Д) синтез интерферонов. (1)
70.	Лимфопоэз В-лимфоцитов происходит: А) в костном мозге (1) Б) в пейеровых бляшках кишечника В) в тимусе Г) в лимфатических узлах Д) в селезёнке.

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; **отметка в системе**

**«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»**

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

### 3.2 Собеседование (вопросы к устному ответу для зачета)

*ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования*

№ вопроса	Текст вопроса
71.	<i>Становление иммунологии как науки. Основные открытия. Становление иммунологии как науки проходило в 4 этапа:</i> 1) защита от инфекции при помощи эмпирической иммунизации. В 1796 году Эдвард Дженнер успешно применил прививку против натуральной оспы, положив начало вакцинации – метода профилактики инфекционных заболеваний. 2) экспериментальной иммунология (XIX век). Создание Луи Пастером вакцины против бешенства у человека, для профилактики куриной холеры и сибирской язвы у животных; разработка общего принципа стимуляции иммунитета с помощью

	<p>вакцин (заложили теоретические основы вакцинологии).</p> <p>3) создание научного фундамента иммунологии (конец XIX – начало XX веков): 1883-84 гг. – И.И. Мечников создал теорию клеточного иммунитета (в работе «О защитных силах организма» описал фагоцитоз), а П. Эрлих – теорию гуморального иммунитета. В 1908 г. после 15-летних споров и взаимных опровержений обоим ученым одновременно была присуждена Нобелевская премия.</p> <p>4) возникновение неинфекционной иммунологии:  1899 г. – Ф.Я. Чистович показал, что не только микроорганизмы вызывают выработку антител, но и другие субстанции.  1900 г. – К. Ландштейнер открыл два антигена (А и В) эритроцитов человека, по которым человеческая популяция была разделена на 4 группы.  1906 г. – К. Пирке опубликовал работы, посвященные проблеме аллергии.  1958 г. – П. Медавэр и Гашек описали явление иммунологической толерантности; Жан Доссе описал систему антигенов гистосовместимости человека (первый лейкоцитраный антиген HLA-A2, в 1980 г. присуждена Нобелевская премия).  1959 г. – Р. Портер и Д. Эдельман смоделировали молекулу иммуноглобулина.</p>
72.	<p><i>Разновидности антигенов, свойства, химическая природа</i></p> <p><b>Виды антигенов:</b> Экзогенные, эндогенные; Полноценные и неполноценные (гаптены, полугаптены); Тимус-зависимые и тимус-независимые; Суперантигены; Гетерогенные; Аутоантигены; Опухолевые; Бактериальные (группоспецифические, видоспецифические, типоспецифические, О-, К-, Н-антигены и другие); Вирусные; Грибковые; Протективные; Изоантигены; Антигены главного комплекса гистосовместимости.</p> <p><b>Свойства антигенов.</b> Антигены обладают четырьмя основными свойствами — чужеродность, специфичность, антигенность, иммуногенность. Чужеродность. Антигены являются продуктом чужеродного генотипа или измененной генетической информации. Например: сывороточный белок кролика, введенный кроликам, индуцирует выработку большого количества антител, но не играет роли антигена у крупного рогатого скота.</p> <p><b>Химическая природа антигенов различна:</b>  1) белки и их соединения (липо-, глико-, нуклеопротеины)  2) нуклеиновые кислоты  3) полисахариды с массой больше 600 кДа</p>
73.	<p><i>Классификация антигенов, понятие «гаптены».</i></p> <p>Антигены подразделяют на полноценные и неполноценные (гаптены).</p> <p><b>Полноценные антигены</b> – вещества коллоидной структуры, способные вызывать как образование антител, так и вступать с ними в специфическую связь.</p> <p><b>Неполноценные антигены (гаптены)</b> имеют свой специфический облик, но не вызывают иммунологических реакций (в частности, выработку антител) при введении в организм. Однако с готовыми антителами они взаимодействуют. К гаптенам принадлежат липиды, сложные углеводы и другие вещества. Эти вещества имеют признаки чужеродности, но не обладают определенными качествами, необходимыми для проявления полноценных антигенных свойств. Гаптены приобретают свойства полноценных антигенов после соединения их с крупномолекулярными веществами, например, с белками. В данном случае белки выполняют несущую (шлепперную) функцию.</p>
74.	<p><i>Примеры Т-зависимых и Т-независимых антигенов</i></p> <p><b>К Т-зависимым антигенам относятся белки и полипептиды.</b> Как правило, бактериальная клетка содержит Т-зависимые и Т-независимые антигены, вирус – только Т-зависимые антигены. Т-зависимый иммунный ответ требует процессинга и представления (презентации) АГ. При попадании антигенов на кожу или слизистые оболочки они захватывают антигенпредставляющие клетки.</p> <p>Кроме бактериальных полисахаридов и липополисахаридов природными Т-независимыми антигенами являются, например, антиген сальмонеллы, полимеризованный флагелин жгутиковых бактерий и др. Созданы и синтетические Т-независимые антигены: полиэлектролиты, соединенные с гаптенами. К поликлональным Т-независимым антигенам относятся и митогены В-лимфоцитов (липополисахариды, митоген лаконоса и др.).</p>
75.	<p><i>Способы введения антигенов в организм, их распределение и локализация в</i></p>

	<p><i>тканях. Адьюванты</i></p> <p>В организм антигены могут поступать через межклеточные пространства, слизистые, кожу, через поврежденный эпителий. Персистенция антигенов - белковые антигены постепенно уменьшаясь в количестве, сохраняются в крови в течение 2-3 недель, в тканях и внутренних органах - от нескольких месяцев до 2-3 лет. Сохранность антигенов в организме зависит от его мм, действующих на него ферментов, состояние макроорганизма. Персистенция антигенов в течение длительного времени обусловлена соединением их в тканях с веществами, имеющими период полужизни до нескольких лет (коллаген соединительной ткани).</p> <p>Локализация антигенов при в/в введении в легкие, затем в сердце и разносится по всему организму, больше всего его накапливается в печени, почках, т.к. здесь больше макрофагов. При п/кож. введении - в лимфатических узлах.</p> <p>Адьюванты (лат. adjuvans (adjuvantis) — помогающий, способствующий) — вспомогательные факторы различного происхождения и различной химической природы, оказывающие неспецифическое стимулирующее действие на иммунный ответ при совместном их применении со специфическими антигенами или, другими словами, вещества, повышающие иммунный потенциал вакцин.</p>
76.	<p><i>Антитела. Их свойства, молекулярная структура</i></p> <p>Антитела (иммуноглобулины) – это белки, которые синтезируются под влиянием антигена и специфически с ним реагируют. Они состоят из полипептидных цепей.</p> <p>Свойства иммуноглобулинов А: 1) содержатся в молоке, молозиве, слюне, слезном, бронхиальном и желудочно-кишечном секрете, желчи, моче; 2) участвуют в местном иммунитете; 3) препятствуют прикреплению бактерий к слизистой; 4) нейтрализуют энтеротоксин, активируют фагоцитоз и комплемент.</p> <p>Свойства иммуноглобулинов Е: при контакте с аллергеном образуются мостики, что сопровождается выделением БАВ, вызывающих аллергические реакции немедленного типа.</p> <p>Свойства иммуноглобулинов D: 1) участвуют в развитии местного иммунитета; 2) обладают противовирусной активностью; 3) активируют комплемент (в редких случаях); 4) участвуют в дифференцировке В-клеток, способствуют развитию антиидиотипического ответа; 5) участвуют в аутоиммунных процессах.</p> <p>Они состоят из полипептидных цепей. В молекуле иммуноглобулина различают четыре структуры:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) первичную – это последовательность определенных аминокислот. Она строится из нуклеотидных триплетов, генетически детерминирована и определяет основные последующие структурные особенности;</li> <li>2) вторичную (определяется конформацией полипептидных цепей);</li> <li>3) третичную (определяет характер расположения отдельных участков цепи, создающих пространственную картину);</li> <li>4) четвертичную. Из четырех полипептидных цепей возникает биологически активный комплекс. Цепи попарно имеют одинаковую структуру.</li> </ol> <p>Большинство молекул иммуноглобулинов составлено из двух тяжелых (H) цепей и двух легких (L) цепей, соединенных дисульфидными связями. Легкие цепи состоят или из двух k-цепей, или из двух l-цепей. Тяжелые цепи могут быть одного из пяти классов (IgA, IgG, IgM, IgD и IgE).</p> <p>Каждая цепь имеет два участка:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) постоянный. Остается постоянным в последовательности аминокислот и антигенности в пределах данного класса иммуноглобулинов;</li> <li>2) переменный. Характеризуется большой непостоянностью последовательности аминокислот; в этой части цепи происходит реакция соединения с антигеном.</li> </ol>
77.	<p><i>Классы иммуноглобулинов, субклассы, аллотипы, идиотипы. Биологические функции иммуноглобулинов разных классов</i></p> <p><b>Классы: IgG</b></p> <p>Составляет около 85% антител сыворотки крови; 4 субкласса.</p> <p>Период полураспада 7—23 дня в зависимости от подкласса</p> <p>Мономер; 2 эпитопсвязывающих участка</p> <p>Единственное антитело, которое передается через плаценту</p> <p>Высокоспецифичны</p> <p>G2 – важен для детей. Антитела против полисахарида гемофилов.</p> <p>G4 – близок по свойствам к Ig E определяет аллергию.</p> <p>Ig G высоко эффективны: РА, опсонизации, антигензависимой клеточной</p>

	<p>цитотоксичности, комплементзависимой цитотоксичности, хорошо нейтрализуют токсины и вирусы</p> <p><b>IgM</b> Составляет около 10% антител сыворотки крови Период полураспада — около 5 дней Первое антитело, продуцируемое при иммунном ответе Малоспецифичны Пентамер; 10 эпитопсвязывающих участков Хорошо участвуют в РА, преципитации, РСК (достаточно 1 молекулы). Плохо проходят через барьеры. Основной класс АТ, синтезируемых у новорожденных и младенцев. Возможен транспорт из крови на слизистые. <b>IgA</b> составляет около 15% антител сыворотки крови. Период полураспада — около 5 дней. Встречается в 2 формах: сывороточной и секреторной. В крови в основном мономеры. Секреторные – димеры и тримеры. 2 субкласса: А1, А2 Секреторные образуются в плазматических клетках подслизистой оболочки. Секретируются через слизистые и содержатся в слюне, слезной жидкости, ЖКТ, респираторном и урогенитальном тракте <b>Ig E</b> 0,002% антител сыворотки крови. Период полураспада — около 2 дней. Мономер; 2 эпитопсвязывающих участка. Цитофильные антитела. Участвует в ответе на аллергены. Их Fc-фрагменты хорошо связываются с Fc-рецептором тучных клеток и базофилов, вызывая их дегрануляцию Имеет значение в противоинфекционной защите против вирусов и бактерий, гельминтов <b>Ig D</b> составляет около 0,2% антител сыворотки крови. Мономер; 2 эпитопсвязывающих участка. Период полураспада — около 2 дней. Находится на поверхности В-лимфоцита, контролируя его дифференцировку. <b>Субклассы Ig:</b> Ig G – 4: G1 – 60-70%, G2 – 20%, G3 – 10%, G4 – 4 %. Ig A – 2: A1, A2. Доминирует А1. Отдельно выделяют секреторный Ig А. Ig M – 3: M1, M2, M3.</p>
78.	<p><i>Механизм синтеза молекул иммуноглобулинов в организме.</i></p> <p>Установлено, что антитела вырабатываются плазматическими клетками, находящимися в селезенке, лимфатических узлах, костном мозге, пейеровых бляшках. Плазматические клетки происходят из предшественников В-клеток, подвергшихся контакту с антигеном. В-клетки и их потомки функционируют по клональному принципу: по мере развития иммунного ответа они дифференцируются, пролиферируют и созревают. Механизм синтеза антител не отличается от синтеза других белков. Легкие и тяжелые цепи, из которых состоит молекула антител, синтезируются отдельно, затем соединяются на полирибосомах, и окончательная сборка происходит в пластинчатом комплексе.</p> <p>Биосинтез иммуноглобулинов осуществляется путем сбора молекул на мембранно-связанных рибосомах и транслицируются через мембрану помощью N-концевого сигнального пептида, который впоследствии удаляется. К образующимся по-липептидным цепям присоединяются каркасные сахара. По мере передвижения полипептида из цистерн ЭПР в АГ углеводы процессируются. Терминальные углеводы, связанные с поверхностными и секреторными Ig, различаются по содержанию сиаловой кислоты. В итоге иммуноглобулины попадают на поверхность мембраны посредством обратного пиноцитоза.</p>
79.	<p><i>Реакция антиген-антитело, молекулярная основа, фазы и варианты взаимодействия. Биологические эффекты реакции антиген-антитело</i></p> <p><b>Антиген — антитело реакция</b> — специфическое взаимодействие антител с соответствующими антигенами, в результате которого образуются комплексы антиген — антитело (иммунные комплексы). Часто конечным результатом этой реакции является связывание токсинов, обездвиживание вирулентных бактерий, нейтрализация вирусов. Антигенсвязывающие центры молекулы антитела могут связывать несколько неродственных антигенов. Такие антигены обладают структурным сходством и носят название перекрестно реагирующих. Гомогенная популяция молекул антител может связывать различные молекулы с очень малым</p>

	<p>структурным сходством или вовсе несхожие. В этом случае говорят о мультиспецифическом связывании, которое объясняют образованием связей в различных участках внутри антигенсвязывающих центров.</p> <p>Реакция антиген — антитело протекает в две фазы, которые различаются между собой по механизму и скорости. Первая фаза — специфическое соединение активного центра антитела с соответствующими группами антигена или гаптена; вторая — неспецифическая фаза, следующая за первой, — визуально наблюдаемая реакция. При взаимодействии антител с простыми гаптенами вторая фаза, как правило, отсутствует. При некоторых условиях, например в отсутствие солей, первая фаза может осуществиться, а вторая — нет. Первая фаза протекает всегда быстро, а вторая иногда очень медленно.</p> <p>Соединение антигена с антителом обратимо; прочность соединения, называемая аффинитетом, может быть количественно измерена с помощью определения константы ассоциации. Существует также термин авидности антител, который употребляется для описания суммарной силы взаимодействия поливалентного антитела с полидетерминантным антигеном.</p>
80.	<p><i>Органы иммунитета, клеточная основа. Их характеристика</i></p> <p>1. Центральные лимфоидные органы: тимус (вилочковая железа), костный мозг. Костный мозг является хранилищем стволовых клеток, из которых образуются клетки крови. В зависимости от ситуации, стволовые клетки трансформируются в иммунные В-лимфоциты. При необходимости, определенная часть В-лимфоцитов превращается в плазматические клетки, которые способны вырабатывать антитела. Тимус (или вилочковая железа) – один из главных органов иммунной системы, расположенный у человека за грудиной ниже ключиц, который отвечает за образование Т-клеток иммунной системы в лимфоидных тканях организма</p> <p>2. К <i>периферическим органам</i> относятся селезенка, миндалины и лимфоузлы, в которых находятся зоны созревания иммунных клеток. Миндалины, получившие свое название из-за внешней схожести с миндалем, представляют собой скопление лимфоидной ткани в верхней части носоглотки. У человека шесть миндалин: две небные, две грудные и по одной носоглоточной и язычной. Самыми крупными из них являются небные миндалины, или гланды, которых легко осмотреть самостоятельно в зеркале, если достаточно широко раскрыть рот. Селезенка является самым крупным лимфоидным органом. Кроме того, она может накапливать некоторое количество крови. В экстренных ситуациях селезенка способна послать свои запасы в общий кровоток. Это позволяет улучшить качество и скорость иммунных реакций организма. Селезенка очищает кровь от бактерий и перерабатывает всевозможные вредные вещества. В ней полностью разрушаются эндотоксины, а также остатки умерших клеток при ожогах, травмах или других повреждениях тканей. У людей, оставшихся по какой-либо причине без селезенки, ухудшается иммунитет. Лимфатические узлы представляют собой небольшие образования округлой формы, расположенные в грудной полости (бронхолегочные, бронхотрахеальные) и брюшной полости (пейеровы бляшки, аппендикс и другие), окологрудные на поверхности грудной клетки, на шее и на конечностях. Лимфоузел – это один из барьеров на пути инфекций и раковых клеток, играющий роль своеобразной таможни. В нем образуются лимфоциты – специальные клетки, которые принимают активное участие в уничтожении вредных веществ.</p>
81.	<p><i>Т-лимфоциты, характеристика. Антигены и рецепторы популяций и субпопуляций Т-лимфоцитов</i></p> <p><b>Т-лимфоциты</b>— лимфоциты, развивающиеся у млекопитающих в тимусе из предшественников — <b>претимоцитов</b>, поступающих в него из красного костного мозга. В тимусе Т-лимфоциты дифференцируются, приобретая Т-клеточные рецепторы (ТКР, англ. <i>TCR</i>) и различные корецепторы (поверхностные маркеры)<sup>[1]</sup>. Играют важную роль в приобретённом иммунитете. Обеспечивают распознавание и уничтожение клеток, несущих чужеродные антигены, усиливают действие моноцитов, НК-клеток, а также принимают участие в переключении изотипов иммуноглобулинов (в начале иммунного ответа В-клетки синтезируют IgM, позже переключаются на продукцию IgG, IgE, IgA).</p> <p>Субпопуляции Т-лимфоцитов:</p> <p>Т-киллеры (маркер - CD8) - вид лимфоцитов, которые осуществляют лизис повреждённых клеток собственного организма.</p>

	<p>Т-хелперы (маркер - CD4) - распознают антигены при взаимодействии их Т-клеточного рецептора (TCR) с антигеном, связанным с молекулами главного комплекса гистосовместимости 2 класса (МНС-II).</p> <p>Т-супрессоры - контролируют силу и продолжительность иммунного ответа через регуляцию функции Т-эффекторных клеток (Т-хелперов и Т-цитотоксических клеток).</p> <p>Клетки памяти - участвуют в иммунном ответе при вторичном попадании антигена.</p> <p>НайтиПеревести</p>
82.	<p><i>В-лимфоциты, О-лимфоциты, характеристика. Антигены и рецепторы В- и О-лимфоцитов</i></p> <p>В-лимфоциты являются основными клетками, участвующими в гуморальном иммунитете. У человека они образуются из СКК красного костного мозга, затем поступают в кровь и далее заселяют В-зоны периферических лимфоидных органов — селезенки, лимфатических узлов, лимфоидные фолликулы многих внутренних органов. В крови их содержится 10—30% от всей популяции лимфоцитов. Для В-лимфоцитов характерно наличие на плазмолемме поверхностных иммуноглобулиновых рецепторов (SIg или MIg) для антигенов. Каждая В-клетка содержит 50000...150000 антигенспецифических молекул SIg. При действии антигена В-лимфоциты в периферических лимфоидных органах активизируются, пролиферируют, дифференцируются в плазмоциты, активно синтезирующие антитела различных классов, которые поступают в кровь, лимфу и тканевую жидкость. В-лимфоциты отличаются от других типов клеток способностью синтезировать иммуноглобулины. Зрелые В-лимфоциты экспрессируют Ig на клеточной мембране. Такие мембранные иммуноглобулины (MIg) функционируют как антигенспецифические рецепторы.</p>
83.	<p><i>Макрофаги, их характеристика. Антигены и рецепторы макрофагов</i></p> <p>Макрофаги — крупные клетки, образовавшиеся из моноцитов, способные к фагоцитозу. Помимо непосредственно фагоцитоза, макрофаги принимают участие в сложных процессах иммунного ответа, стимулируя лимфоциты и иммунные другие клетки.</p> <p>Практически моноцит становится макрофагом, когда покидает сосудистое русло и проникает в ткани.</p> <p>Макрофаги являются своеобразным накопителем поступающих в организм антигенов, которые находятся в нем в виде детерминант (участков молекулы антигена, определяющих его специфичность), состоящих не менее чем из 5 пептидов. Антигены подвергают особой переработке: взаимодействуя с рецепторами мембраны макрофага антигены вызывают активацию их лизосомальных ферментов и увеличение синтеза ДНК.</p> <p>Макрофаги играют весьма существенную роль в индукции антителообразования, для которой необходимы все три типа клеток (макрофаги, Т- и В-лимфоциты). Антиген, связанный с различными фракциями макрофагов (мембраны, лизосомы), является значительно более иммуногенным, чем нативный антиген. После обработки в макрофаге антигены поступают к Т- и В-лимфоцитам, макрофаги, содержащие антиген, вначале реагируют с Т-клетками, и только после этого «включаются в работу» В-клетки. Взаимодействие макрофагов с Т-клетками регулируется Н-антигенами или продуктом гена, связанного с системой генов гистосовместимости.</p>
84.	<p><i>Катаболизм рецепторов. R-белки.</i></p> <p>Клеточная рецепция играет важнейшую роль в мембранной регуляции функций лейкоцитов — фагоцитоза, хемотаксиса, иммунного прилипания, участия в процессах воспаления. Клеточные рецепторы, представляющие собой R-белки, принадлежат к числу мембранных белков.</p> <p>R-белки относятся к белкам неиммуноглобулиновой природы, распознающим соответствующий лиганд и взаимодействующим с ним. R-белки способны формировать комплекс с IgG, могут синтезироваться клетками лимфоидного ряда. Они состоят из одной или нескольких полипептидных цепей с молекулярной массой около 50 000—60 000.</p>
85.	<p><i>Гормоны и медиаторы иммунной системы. Существующие классификации медиаторов</i></p> <p>Гормоны щитовидной железы -Т3 и Т4 - обладают стимулирующим действием на функцию клеток иммунной системы. Дефицит гормонов паращитовидных желез</p>

	<p>(паратгормона) ингибирует иммунные реакции, вызывая гипоплазию костного мозга, инволюцию тимуса и понижение переваривающей способности макрофагов. Известно, что инсулин необходим для реализации фагоцитарной и антителообразующей функций. Нейрогипофизарные гормоны - вазопрессин и окситоцин способны активировать макрофаги и синтез антител.</p> <p>Многие эффекторные вспомогательные функции клеток иммунной системы осуществляются при участии внутрисистемных гормонов и медиаторов. Основными здесь являются гормоны тимуса. В отличие от других гуморальных факторов, выделяемых Т-лимфоцитами под влиянием антигенов или митогенов, гуморальные факторы тимуса и костного мозга вырабатываются в центральных органах иммунной системы, не требуя антигенной или митогенной стимуляции. Они определяют активность Т- и В-лимфоцитов и перспективны в отношении клинического применения при ИДС.</p> <p>Регуляция иммунных реакций осуществляется во всех ее звонах: размножение, дифференцировка предшественников ИКК, пролиферация. Медиаторы иммунной системы являются не только регуляторами иммунных реакций, но и ключевыми факторами, ингибирующими воспалительную реакцию и острофазовый ответ организма, участвующими в элиминации опухолевых клеток, модифицирующими состояние нервной и эндокринной систем. Цитокины, группа растворимых клеточных регуляторов, продуцирующихся разными клетками организма и играющих важную роль а обеспечении физиологических процессов в норме и при патологии.</p>
86.	<p><i>Интерлейкины. Характеристика, практическое применение</i></p> <p>Интерлейкинами называют растворимые медиаторы, продуцируемые в основном лимфоцитами и моноцитами и оказывающие регуляторное действие на другие клетки иммунной системы или клетки, участвующие в иммунной реакции организма. Многие интерлейкины принимают участие в регуляции дифференцировки и пролиферации клеток-предшественниц гемопоэза. В настоящее время выделено и охарактеризовано более 20 интерлейкинов.</p> <p>Применение интерлейкинов (ИЛ)</p> <p>Интерлейкин 1- Восстановление кроветворения при химиотерапии опухолей, радиозащита, инфекционные болезни, заживление ран</p> <p>Рецепторный антагонист IL-1, анти-TNF - Ревматоидный артрит, септический шок</p> <p>Интерлейкин 2 - Иммунотерапия рака, инфекционные заболевания, сепсис</p> <p>Интерлейкин 3 - Тромбоцитопения, анемия</p> <p>Интерлейкин 4 - Солидные опухоли</p> <p>Интерлейкин 10 - Иммуносупрессия при воспалительных процессах</p> <p>Интерлейкин 11 - Тромбоцитопения, воспалительные заболевания кишечника</p> <p>Интерлейкин 12 - Рак, гепатит, вирусные заболевания</p> <p>Колонистимулирующие факторы - Нейтропения, инфекционные заболевания</p> <p>Интерферон альфа - Рак, вирусный гепатит, СПИД</p> <p>Интерферон - Множественный склероз</p> <p>Интерферон - Лейшманиаз, инфекционные болезни</p> <p>Эритропоэтин - Анемия при почечной недостаточности</p> <p>Тромбопоэтин - Тромбоцитопения</p>
87.	<p><i>Факторы неиммунной природы, участвующие в кооперации лимфоидных клеток</i></p> <p>Факторы неиммунной природы, участвующие в кооперации лимфоидных клеток, могут варьироваться в зависимости от контекста и типа иммунного ответа. Однако, рассмотрим некоторые из основных факторов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цитокины: Цитокины - это сигнальные молекулы, которые играют ключевую роль в коммуникации между клетками иммунной системы. Они могут быть произведены различными клетками, включая лимфоидные клетки, и могут воздействовать на другие клетки, чтобы модулировать их активность. Некоторые цитокины, такие как интерлейкин-2 (IL-2), интерлейкин-4 (IL-4) и интерлейкин-10 (IL-10), могут способствовать активации и дифференцировке лимфоцитов.</li> <li>2. Хемокины: Хемокины - это класс сигнальных молекул, которые привлекают и направляют миграцию клеток иммунной системы. Они играют важную роль в привлечении лимфоидных клеток к местам воспаления или инфекции. Например, хемокин CCL21 может привлекать Т-клетки к лимфатическим узлам.</li> <li>3. Факторы роста: Факторы роста - это биологически активные вещества, которые стимулируют деление и дифференцировку клеток. Они могут быть</li> </ol>

	<p>произведены различными клетками в организме и могут воздействовать на лимфоидные клетки, чтобы усилить их функцию. Например, гранулоцитарно-макрофагальный колониестимулирующий фактор (GM-CSF) может стимулировать развитие и активацию моноцитов и макрофагов.</p> <p>4. Структурные компоненты тканей: Различные структурные компоненты тканей также могут играть роль в кооперации лимфоидных клеток. Например, коллаген и эластин, которые являются основными компонентами соединительной ткани, могут образовывать физическую матрицу, которая поддерживает структуру лимфатических узлов и других лимфоидных органов. Гликозаминогликаны, такие как хондроитинсульфаты и гепарансульфаты, могут связывать и удерживать различные сигнальные молекулы, что способствует их концентрации в определенных областях тканей.</p>
88.	<p><i>Формирование гуморального и клеточного иммунного ответа в организме</i></p> <p>Гуморальный иммунный ответ в виде продукции специфических антител (иммуноглобулинов) происходит следующим образом. Макрофаги фагоцитируют проникший в организм антиген, переваривают, перерабатывают (осуществляют процессинг), концентрируют его детерминантные группы и в соединении с Ia-белком представляют на своей поверхности (презентация) эту антигенную информацию Т-хелперам и В-лимфоцитам. Ia-белок образуется в макрофаге, образование его кодируется Ig-геном, который таким образом регулирует иммунный ответ. При этом макрофаги выделяют интерлейкины (монокины), стимулирующие Т-лимфоциты, и, в свою очередь, Т-хелперы продуцируют интерлейкины (лимфокины), стимулирующие пролиферацию (размножение) и дифференциацию В-лимфоцитов и превращение их в плазматические клетки, продуцирующие антитела против данного антигена. Процесс этот регулируется Т-лимфоцитами-супрессорами, которые тормозят его. Таким образом, гуморальный иммунный ответ формируется при трехклеточной кооперации, то есть при участии макрофагов, В-лимфоцитов, Т-лимфоцитов. Некоторые антигены, имеющие высокополимерное строение, способны вызвать образование антител без участия Т-хелперов. Такие антигены называют тимуснезависимыми, например, липополисахариды грамотрицательных бактерий.</p> <p><b>Клеточный иммунный ответ</b> формируется при взаимодействии макрофагов и Т-лимфоцитов. Макрофаги передают антигенную информацию Т-лимфоцитам. Интерлейкины (монокины), выделяемые макрофагами, стимулируют Т-хелперы, те, в свою очередь, выделяют интерлейкины (лимфокины), стимулирующие дифференциацию и пролиферацию Т-лимфоцитов и превращение их в иммунные лимфоциты: Т-эффекторы (Те) и Т-киллеры (Тк) В дальнейшем Те участвуют в реакциях гиперчувствительности замедленного типа, а Тк - в уничтожении чужеродных клеток ("клеток-мишеней").</p>
89.	<p><i>Регуляция иммунного ответа</i></p> <p>Значение регуляции заключается:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. достигается нужный уровень специфичности эффекторов и продолжительности иммунной памяти</li> <li>2. обеспечение необходимого направления иммунных ответов, которые в наибольшей степени отвечают биологической целесообразности( преобладание Т – клеток или гуморальный ответ, активный ответ или толерантность)</li> <li>3. обеспечивается защита организма от нежелательных последствий активации иммунной системы: воспаление с деструкцией, старт аллергии, начало опухолевого роста из иммунокомпетентных клеток.</li> </ol> <p>Индукция иммунного ответа и последующие этапы его развития обеспечиваются двумя разными видами межклеточной кооперации. Взаимодействие типа макрофаг — Т-лимфоцит — В-лимфоцит, включающее иммунопозитивную дифференцировку клетокпредшественников, вызывает развитие и размножение антителообразующих клеток. На последующих стадиях иммуногенеза, когда появилось значительное количество клеток, начавших выработку антител, развивается второй тип клеточной кооперации — взаимодействие на уровне зрелых антителопродуцентов, в результате которого в антителогенез вовлекаются новые, до этого не вырабатывавшие антитела, но готовые к белковому синтезу клетки.</p>
90.	<p><i>Главный комплекс гистосовместимости. Гены различных классов, их функции</i></p> <p><b>Главный комплекс гистосовместимости</b> — большая область генома или большое семейство генов, обнаруженное у позвоночных и играющее важную роль в иммунной системе и развитии иммунитета. Название «комплекс</p>

	<p>гистосовместимости» эта область получила потому, что обнаружена она была при исследовании отторжения чужеродных тканей. Изучение свойств и функций продуктов генов МНС показало, что отторжение трансплантата организмом при несовпадении их МНС является экспериментальным артефактом, маскирующим истинную функцию МНС — презентацию антигена лимфоцитам для распознавания и удаления собственных изменённых клеток.</p> <p>Все гены МНС делятся на три группы. Каждая группа включает гены, контролирующие синтез полипептидов одного из трех классов МНС (I, II и III) . Между молекулами первых двух классов имеются выраженные структурные различия, но при этом по общему плану строения все они однотипны. В то же время между продуктами генов класса III, с одной стороны, и классов I и II, с другой стороны, не найдено никакого функционального или структурного сходства. Группа из более чем 20 генов класса III вообще функционально обособлена - некоторые из этих генов кодируют, например, белки системы комплемента ( C4,C2 , фактор В ) или молекулы, участвующие в процессинге антигена .Область локализации генов, кодирующих комплекс молекул МНС мыши, обозначается как H-2 , для человека - HLA .</p>
91.	<p><i>Гуморальные факторы естественной резистентности организма, их характеристика</i></p> <p><b>Гуморальные факторы.</b> Они содержатся в жидкостях - крови, слюне, молоке, лимфе, ликворе, слёзной жидкости, различных экссудатах.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Комплемент. Это термолабильный комплекс из 9 белковых фракций сыворотки крови, составляющих сложную многофункциональную систему. Биологическая роль: усиливает хемотаксис (приближение фагоцитов), фагоцитоз и действие антител, участвует в лизисе (растворении) микробных клеток и нейтрализации вирусов, в формировании иммунного ответа.</li> <li>2.Лизоцим. Это фермент (мурамидаза), который разрушает пептидогликан клеточной стенки бактерий, способствуя их лизису. Наиболее чувствительны грамположительные бактерии.</li> <li>3.Пропердин. Это сывороточный белок (гамма-глобулин). Участвует в опсонизации и разрушении микробов самостоятельно (после активации) или через активацию системы комплемента. Вместе с ионами магния и 4 другими факторами образует систему пропердина.</li> <li>4.Бета-лизин – термостабильный компонент сыворотки крови. Обладает бактерицидными свойствами, повреждая цитоплазматическую мембрану; наиболее чувствительны спорообразующие аэробы.</li> <li>5.Лейкины - термостабильные вещества лейкоцитов, оказывающие бактерицидное действие.</li> <li>6.Плакины - бактерицидные термостабильные вещества тромбоцитов.</li> <li>7.Эритрин - бактерицидное термостабильное вещество эритроцитов.</li> <li>8.Интерфероны – видоспецифические термостабильные белки различных клеток, препятствующие размножению вирусов и опухолевых клеток. Индукторами интерферона являются микробные компоненты, синтетические вещества,</li> <li>9.Вирус нейтрализующие ингибиторы (инактивируют вирусные частицы).</li> <li>10.Нормальные антитела (иммуноглобулины, инактивирующие микробы, с которыми организм ранее не встречался).</li> <li>11.Трансферрин - сывороточный белок. Оказывает бактериостатическое действие, связывая и транспортируя ионы железа в организме.</li> </ol>
92.	<p><i>Клеточные факторы естественной резистентности организма, их характеристика</i></p> <p>Естественную резистентность млекопитающих к патогенным микроорганизмам и чужеродным агентам определяют неспецифические клеточные и гуморальные факторы. К этим факторам относят защитные свойства кожи и слизистых оболочек, бактерицидную активность сыворотки крови, слезной жидкости, слюны, молока и других жидкостей организма, которые обеспечиваются наличием в них неспецифических гуморальных факторов – лизоцим, комплемент, пропердин, интерферон, бета – лизин, естественные антитела и другие.</p>
93.	<p><i>Основные показатели фагоцитоза</i></p> <p>Для оценки фагоцитоза исследуют два основных показателя: фагоцитарное число (ФЧ) и фагоцитарный индекс (ФИ). Первый показатель определяет способность нейтрофилов к поглощению инородных частиц (путем подсчета количества инородных объектов, поглощенных фагоцитами). Норма данного</p>

	показателя составляет 5-10 инородных частиц. Второй показатель характеризует процесс переваривания нейтрофилами микробных клеток.
94.	<p><i>Виды иммунитета по происхождению и качеству, их характеристика</i></p> <p>По происхождению различают два вида иммунитета: <b>врожденный и приобретенный</b>. Врожденный (видовой, наследственный) иммунитет - это невосприимчивость к инфекционным агентам, заложенная в геноме клеток. Существует несколько видов иммунитета в зависимости от свойств антигенов: Противобактериальный, противовирусный, противоопухолевый, трансплантационный иммунитет, противопаразитарный, антитоксический и т.д.</p>
95.	<p><i>Какие антитела доминируют при первичном и вторичном иммунном ответе?</i></p> <p>1.Первичный иммунный ответ развивается после первого контакта с антигеном. Для него характерны следующие особенности.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Наличие латентного периода (2-3 дня после первого контакта с антигеном). Это связано с отсутствием лимфоцитов памяти. Все клоны лимфоцитов находятся в фазе покоя G0. При поступлении в организм антигена вначале синтезируются IgM (антитела выявляются через 2-3 суток), а затем – IgG (пик приходится на 10-14 сутки, причем эти антитела могут сохраняться в низком титре в течение всей жизни). Отмечается также небольшое увеличение уровней IgA, IgE и IgD. Образуются комплексы антиген-антитело.</li> <li>– Уже с третьих суток появляются иммунные Т-лимфоциты.</li> <li>– Первичный иммунный ответ затихает через 2-3 недели после стимуляции антигеном.</li> <li>– Появляются лимфоциты памяти и может долго поддерживаться следовой уровень IgG.</li> </ul> <p>2. Вторичный иммунный ответ развивается после повторного контакта с тем же антигеном и имеет следующие особенности.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– В организме уже имеются долгоживущие клоны антигенспецифических Т- и В-лимфоцитов памяти, ответственных за «память» об антигене и способных к рециркуляции, они находятся не в покое, а в фазе G1.</li> <li>– Стимуляция синтеза антител и иммунных Т-лимфоцитов наступает через 1-3 дня.</li> <li>– Т-клетки памяти быстро превращаются в эффекторные.</li> <li>– Количество антител сразу резко увеличивается, причем синтезируются иммуноглобулины высокой специфичности – IgG.</li> <li>– Чем больше контактов с антигенами имело место в данном организме, тем выше будет концентрация и специфичность (аффинность) антител.</li> </ul>
96.	<p><i>Какие виды иммунитета относятся к клеточному типу?</i></p> <p>В случае клеточного иммунитета защитная функция связана именно с клетками иммунной системы. Лимфоциты кластера дифференцировки CD4 или Т-хелперы осуществляют защиту против различных патогенов. Система клеточного иммунитета выполняет защитные функции следующими способами:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. путём активации антиген-специфических цитотоксичных Т-лимфоцитов, которые могут вызывать апоптоз соматических клеток, демонстрирующих на поверхности эпитопы чужеродных антигенов, например, клеток, заражённых вирусами, содержащими бактерии и клеток опухолей, демонстрирующих опухолевые антигены;</li> <li>2. путём активации макрофагов и натуральных киллеров, которые разрушают внутриклеточные патогены;</li> <li>3. путём стимулирования секреции цитокинов, которые оказывают влияние на другие клетки иммунной системы, принимающие участие в адаптивном иммунном ответе и врождённом иммунном ответе.</li> </ol> <p>Клеточный иммунитет направлен преимущественно против микроорганизмов, которые выживают в фагоцитах и против микроорганизмов, поражающие другие клетки. Система клеточного иммунитета особенно эффективна против клеток, инфицированных вирусами, и принимает участие в защите от грибов, простейших, внутриклеточных бактерий и против клеток опухолей. Также система клеточного иммунитета играет важную роль в отторжении тканей.</p>
97.	<p><i>Реакция «трансплантат против хозяина». Механизм. Проявления</i></p> <p>Реакция «трансплантат против хозяина» развивается при трансплантации реципиенту («хозяину») тканей донора, содержащих иммуноциты (например, костного мозга, селезёнки, лейкоцитарной массы).</p>

	<p><b>Условия развития реакций «трансплантат против хозяина»</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Генетическая чужеродность донора и реципиента.</li> <li>• Наличие в трансплантате большого числа лимфоцитов.</li> <li>• Неспособность реципиента уничтожить или отторгнуть этот трансплантат.</li> </ul> <p><b>Проявления</b></p> <p>Реакция «трансплантат против хозяина» характеризуется поражением иммунной системы реципиента и развитием в связи с этим иммунодефицита. Помимо иммунной системы, всегда повреждаются и другие органы: кожа, мышцы, ЖКТ, печень, почки.</p> <p>Поражения указанных органов и тканей проявляются некротическими и дистрофическими изменениями, развитием недостаточности их функций, лимфопенией, анемией, тромбоцитопенией, диспептическими расстройствами (тошнотой, рвотой, диареей), увеличением печени.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• У взрослых описанное состояние называют гомологичной или трансплантационной болезнью.</li> <li>• У детей развивается рант-болезнь — болезнь малого роста (от англ. <i>runt</i>, наименьшая особь). Последнее связано с нарушением физического развития ребёнка, полиорганной недостаточностью, склонностью к развитию инфекционных болезней и новообразований.</li> </ul>
98.	<p><i>Что представляют собой перевиваемые клеточные линии и где они используются?</i></p> <p><u>Перевиваемые культуры</u> в отличие от первичных адаптированы к условиям, обеспечивающим им постоянное существование <i>in vitro</i>, и сохраняются на протяжении нескольких десятков пассажей.</p> <p>Перевиваемые однослойные культуры клеток готовят из злокачественных и нормальных линий клеток, обладающих способностью длительно размножаться <i>in vitro</i> в определенных условиях. К ним относятся злокачественные клетки HeLa, первоначально выделенные из карциномы шейки матки, Нер-3 (из лимфоидной карциномы), а также нормальные клетки амниона человека, почек обезьяны и др.</p>
99.	<p><i>Группы крови. Системы изоантигенов эритроцитов</i></p> <p><b>Группы крови</b> — нормальные иммуногенетические признаки крови людей, представляющие собой определенные сочетания групповых изоантигенов (агглютиногенов) в эритроцитах с соответствующими им антителами в плазме. Являются наследственными признаками крови, которые формируются в период эмбриогенеза и не изменяются в течение жизни человека.</p> <p>Изоантигены (внутривидовые антигены) – антигены, происходящие от одного вида организмов, но генетически чужеродные для каждого индивидуума. Наибольшее значение имеют эритроцитарные антигены, особенно антигены системы АВО и системы Rh-hr.</p> <p>Иммунологический конфликт в системе АВО происходит при встрече одноименных антигенов и антител, вызывает агглютинацию эритроцитов и их гемолиз. Иммунологический конфликт наблюдается: 1) при переливании группы крови, несовместимой в групповом отношении; 2) при переливании в больших количествах группы крови людям с другими группами крови.</p>
100.	<p><i>Какой экспресс-тест можно использовать при срочном переливании крови?</i></p> <p>Перед переливанием крови проводят следующие пробы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пробу на индивидуальную совместимость;</li> <li>2. Совместимость по резус-фактору;</li> <li>3. Биологическую пробу.</li> </ol> <p>Агглютинины, не свойственные данной группе крови, носят название экстрагглютинов. Они иногда наблюдаются в связи с наличием разновидностей агглютиногена А и агглютинаина α, при этом α1М и α2 агглютинины могут выполнять роль экстрагглютинов.</p> <p>Феномен экстрагглютинов, а также некоторые другие явления, в ряде случаев могут быть причиной несовместимости крови донора и реципиента в пределах системы АВО даже при совпадении групп. С целью исключения такой внутригрупповой несовместимости одноименных по системе АВО крови донора и крови реципиента проводят пробу на индивидуальную совместимость.</p>
101.	<p><i>В каком случае группа крови ребёнка может быть иной, чем у родителей?</i></p> <p>У ребенка группа крови всегда будет совпадать с группой крови мамы и папы, только в случае, если у обоих родителей первая группа. В остальных случаях существуют разные варианты наследования. Так, например, если у одного</p>

	<p>родителя вторая группа крови, а у другого — третья, то у ребенка <b>может</b> быть абсолютно любая из существующих групп.</p>
102.	<p><i>Иммунopatология. Иммунoдефициты первичные и вторичные. Примеры.</i> Иммунoдефицитными состояниями называют нарушения иммунного статуса и способности к нормальному иммунному ответу на разные антигены. Эти нарушения обусловлены дефектами одного или нескольких звеньев иммунной системы. По происхождению различают <i>первичные (генетически обусловленные) и вторичные</i> (возникающие в связи с инфекциями, инвазиями, опухолями, старением, ожогами, травмами и др.) иммунoдефициты. В зависимости от уровня дефекта выделяют :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- иммунoдефициты, обусловленные преимущественным поражением В- звена;</li> <li>- иммунoдефициты, обусловленные преимущественным поражением Т- звена;</li> <li>- комбинированные иммунoдефициты.</li> </ul> <p>Различают также <i>гуморальные</i> (самые частые), <i>клеточные и клеточно-гуморальные</i> иммунoдефициты. Дефицит лимфоцитов, макрофагов, плазматиков, гранулоцитов - это <i>клеточная форма иммунoдефицита</i>. Дефицит иммуноглобулинов (антител) - это гуморальный иммунoдефицит. В основе <i>первичных (врожденных) иммунoдефицитов</i> - генетический дефект, который может реализоваться на разных стадиях развития иммунокомпетентных клеток - стволовой клетки, этапах дифференциации Т- и В- клеток, при созревании плазматических клеток. Спектр хромосомных дефектов иммунитета достаточно широк - мутации, нарушения транскрипции и трансляции, генетически детерминированные дефекты мембран клеток.<i>Примеры первичного: Болезнь Брутона, Швейцарская агаммаглобулинемия, Синдром третьего и четвертого глоточных мешков (синдром Ди Джорджи).</i> <i>Вторичные или приобретенные иммунoдефициты</i> возникают вследствие какого-либо тяжелого заболевания (т.е. как правило при ранее нормальном иммунном статусе).</p>
103.	<p><i>Аутоиммунные заболевания. Классификация. Механизм. Примеры</i> Аутоиммунные заболевания - заболевания, в патогенезе которых ведущую роль играют аутореактивные лимфоциты, которые распознают антигены собственного организма как чужеродные и запускают патологические процессы, характеризующиеся деструкцией клеток-мишеней и тканей-мишеней, а также нарушением их функций (как снижением, так и усилением) и, как правило, развитием хронического воспаления. Эффекторные процессы аутоиммунных заболеваний реализуются через гуморальные (аутоантитела) и/или клеточные (аутореактивные клоны лимфоцитов) иммунные реакции. Классификация: Органоспецифичные аутоиммунные заболевания; органонеспецифичные аутоиммунные заболевания и аутоиммунные заболевания промежуточного типа. В патогенез аутоиммунизации, видимо, вовлечены иммунологические, генетические и вирусные факторы, взаимодействующие с помощью сложных механизмов, которые пока мало известны. 1) Обходной путь толерантности Т-лимфоцитов-хелперов, 2) поликлональная активация лимфоцитов, 3) дисбаланс функций супрессорных и Т-лимфоцитов-хелперов, 4) появление секвестрированного антигена, 5) генетические факторы иммунитета (например, у большинства больных ревматоидным артритом (аутоиммунное заболевание суставов) имеются HLA-DR4 или HLA-DR1 либо оба этих аллеля), 6) микробные агенты в аутоиммунитете (вирус Эпштейна—Барр).</p>
104.	<p><i>Аллергия. Определение, механизм, классификация</i> Аллергия — патологическая форма иммуногенной реактивности. Формируется, как правило, в результате повторного контакта клеток иммунной системы с чужеродным Аг. Сопровождается изменением (обычно —повышением) чувствительности к данному Аг. Характеризуется обнаружением и часто (но не всегда!) деструкцией и элиминацией чужеродного Аг, а также повреждением собственных структур организма, снижением его адаптивных возможностей и нарушениями его жизнедеятельности. Механизм аллергии заключается в образовании в организме антител, что приводит к понижению или повышению его чувствительности. В основе аллергии лежат иммунологические механизмы, при которых иммунная реакция на повторное введение антигена (аллергена) ведет к повышению тканей.</p>

	<p>Аллергия - это не заболевание. Это реакция иммунной системы человека на аллергены, которые вызывают воспалительные процессы.</p> <p>Классификация:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. по происхождению анллергена - на экзогенные аллергены и на эндогенные аллергены;</li> <li>2. по природе сенсibiliзирующего и разрешающего аллергенов – специфическая, неспецифическая, параллергия, гетероаллергия.</li> <li>3. по стадиям развития - иммуногенная стадия, патобиохимическая стадия, стадия клинических проявлений и др.</li> </ol>
105.	<p><i>Основные феномены аллергии</i></p> <p>Редко при анафилактическом шоке возникает отёк головного мозга и лёгких — это может привести к летальному исходу.</p> <p>Атопия– это наследственная предрасположенность к развитию местных реакций по I типу в ответ на пероральное или ингаляционное попадание аллергена. Встречается у 10% населения и включает крапивницу, ринит и астму.</p>
106.	<p><i>Классификация аллергенов</i></p> <p>Разделения аллергенов на группы; выделяют, например, тимусзависимые и тимуснезависимые аллергены. При образовании гуморальных антител на тимусзависимые аллергены участие Тл является обязательным, а на тимуснезависимые аллергены участие последних необязательно.</p> <p><b>Аллергены</b> принято разделять также на полноценные и неполноценные (гаптены). Первые при попадании в организм или образовании в нем сразу формируют иммунный стимул и вызывают образование антител или сенсibiliзированных лимфоцитов; так действуют, например, чужеродные белки и клетки. Вторые формируют иммунный стимул и приводят к образованию антител или сенсibiliзированных лимфоцитов только после взаимодействия с белками и клетками организма; так действуют, например, галоиды (йод, бром и др.), ароматические соединения и др.</p> <p>Виды аллергенов: экзогенные и эндогенные</p>
107.	<p><i>Основные медиаторы гиперчувствительности замедленного типа (ГЗТ).</i></p> <p>Гиперчувствительность замедленного типа (ГЗТ) – одна из форм патологии клеточного иммунитета, осуществляемого иммунокомпетентными Т-лимфоцитами против антигенов клеточных мембран.</p> <p>Основными участниками реакций ГЗТ являются Т-лимфоциты (CD3). Т-лимфоциты образуются из недифференцированных стволовых клеток костного мозга, которые пролиферируют и дифференцируются в тимусе, приобретая свойства антиген-реактивных тимусзависимых лимфоцитов (Т-лимфоцитов). Эти клетки расселяются в тимусзависимые зоны лимфатических узлов, селезенки, а также присутствуют в крови, обеспечивая реакции клеточного иммунитета.</p> <p>Медиаторы гиперчувствительности замедленного типа — лимфокины, фактор, ингибирующий миграцию, кожно-реактивный фактор.</p>
108.	<p><i>Какие медиаторы выделяются при гиперчувствительности немедленного типа (ГНТ)?</i></p> <p>Медиаторы аллергии немедленного типа :</p> <p>Гистамин Серотонин Медленно реагирующая субстанция (медленно действующее вещество - МДВ) Гепарин Тромбоцитаактивирующие факторы Анафилотоксин Простагландины Эозинофильный хемотаксический фактор анафилаксии и высокомолекулярный нейтрофильный хемотаксический фактор Брадикинин</p> <p>К медиаторам аллергических реакций немедленного типа относятся гепарин, гистамин, брадикинин.</p>
109.	<p><i>При каком типе аллергии характерно наличие реагинов?</i></p> <p>При 1 типе аллергии. Базофилы и тучные клетки называются клетки-мишени 1-го порядка, т.к. они первыми страдают при аллергической реагиновой реакции.</p>
110.	<p><i>Чем отличается истинная аллергия от псевдоаллергии?</i></p> <p><b>Псевдоаллергия</b> — патологический процесс, по клиническим проявлениям похожий на аллергию, но не имеющий иммунологической стадии развития, тогда как последующие две стадии — освобождения (образования) медиаторов</p>

	<p>(патохимическая) и стадия клинических симптомов (патофизиологическая) — при псевдоаллергии и истинной аллергии совпадают. Псевдоаллергические реакции наиболее часто встречаются при лекарственной и пищевой непереносимости. Клиническая картина псевдоаллергических заболеваний аналогична или очень близка к клинике <i>аллергических болезней</i>. В ее основе лежит развитие таких патологических процессов, как повышение проницаемости сосудов, отек, воспаление, спазм гладкой мускулатуры, разрушение клеток крови. Эти процессы могут быть локальными, органными и системными. Они проявляются в виде круглогодичного ринита, <i>крапивницы</i>.</p>
111.	<p><i>Какие тесты используют для выявления аллергии?</i>          Кожное тестирование (аллергопробы)- это наиболее распространенный и точный метод определения чувствительности (сенсibilизации) организма к различным аллергенам путем введения через кожу аллергена и оценки развившегося при этом ответа.          Принцип постановки кожных тестов основан на том, что нанесенный на кожу или введенный внутрикожно причинно-значимый аллерген вступает во взаимодействие со специальными клетками, которые доставляют аллерген к тучным клеткам. Результатом такого взаимодействия при наличии сенсibilизации является высвобождение медиаторов аллергии и развитие местной аллергической реакции, интенсивность которой фиксируется врачом-аллергологом.</p>
112.	<p><i>Лекарственная аллергия, формы проявления</i>          Лекарственная аллергия часто возникает при самостоятельном и неконтролируемом приеме препаратов. Именно поэтому и для назначения лекарств, и для правильного определения лекарственной аллергии необходимо обращаться за помощью к специалисту.          К основным проявлениям лекарственной аллергии относятся следующие:          1) крапивница, сыпь;          2) покраснение глаз и кожи;          3) затрудненное дыхание;          4) зуд и жжение;          5) анафилактический шок;          6) отек Квинке</p>
113.	<p><i>Реакция преципитации, разновидности, практическое применение, примеры</i>          Реакция преципитации (РП) - это формирование и осаждение комплекса растворимого молекулярного антигена с антителами в виде помутнения, называемого преципитатом. Он образуется при смешивании антигенов и антител в эквивалентных количествах; избыток одного из них снижает уровень образования иммунного комплекса. Бывает - реакция кольцепреципитации, радиальная иммунодиффузия по Манчин, иммуноэлектрофорез          Применение. Реакции преципитации используются для определения антигенов бактерий, тканей человека и животных; диагностики некоторых инфекционных заболеваний; определения видовой принадлежности белка в судебной медицине; выявления примесей в мясных, рыбных, мучных изделиях в санитарной практике.</p>
114.	<p><i>Реакция агглютинации, разновидности, практическое применение.</i>          Реакция агглютинации (РА) позволяет выявить корпускулярные АГ, точнее АГ, локализованные на поверхности сравнительно крупных частиц (микроорганизмы, клетки различного происхождения).          РА бывает:          1) ориентировочной (пластинчатой, на стекле) (сероидентификация возбудителя (определение серотипа м/о, серотипирование) / качественная серодиагностика (определение наличия АТ) бруцеллёза – реакция Хеддельсона).          Применение развернутой РА в медицинской практике следующее: серодиагностика количественная; сероидентификация.          2) развернутой (пробирочной) (количественная серодиагностика (определение количества АТ в сыворотке больного) / сероидентификация (определение серотипа м/о– если определить м/о не удалось).          Применение развернутой РА в медицинской практике следующее: серодиагностика количественная; сероидентификация.</p>
115.	<p><i>Реакции лизиса, разновидности, примеры</i>  <b>Реакции иммунного лизиса</b> – это реакции, которые проходят с лизисом (растворением) клеток. К ним относятся реакции гемолиза (лизис эритроцитов гемолизинами) и бактериолиза (лизис бактерий бактериолизинами). Эти реакции относятся к сложным, поскольку требуют присутствия третьего, помимо антигенов</p>

	и антител, компонента – комплемента, и состоят из нескольких простых реакций. <b>Реакцию бактериолиза</b> используют для диагностики <b>холеры</b> .
116.	<i>Иммуностимуляторы, основные группы. Примеры</i> Иммуностимуляторы — вещества, которые, по заявлению производителей, стимулируют неспецифическую резистентность организма и иммунитет (гуморальные и клеточные иммунные реакции). Иммуностимуляторы по основным функциональным признакам подразделяются на препараты, стимулирующие преимущественно НРО: продигозан, метилурацил, пентоксил, нуклеинат натрия; клеточный иммунитет: тималин, тактивин, тимоптин, тимоген, молграмостин, леакадин, тимостимулин, тим-увокал, тимомодулин; гуморальные иммунные реакции (обеспечиваемые В-лимфоцитами): миелопид, спленин. Активирующие факторы неспецифической резистентности организма и некоторые показатели системы иммунитета: <u>продигозан</u> , <u>пирогенал</u> , <u>вакцина БЦЖ</u> , <u>деринат (дезоксирибонуклеат натрия)</u> , <u>пицибанил</u> .
117.	<i>Иммунодепрессанты, основные группы. Примеры</i> Иммунодепрессанты - это препараты, оказывающие ингибирующее влияние на активированную патологическим процессом иммунную систему. При аллергии (гиперчувствительности) замедленного типа применяют в основном 2 группы препаратов: средства, подавляющие иммуногенез, и средства, уменьшающие повреждение тканей. 1. Средства, подавляющие иммуногенез (угнетающие преимущественно клеточный иммунитет). Такими препаратами, получившими название иммунодепрессантов, являются глюкокортикоиды, циклоспорин, такролимус и цитотоксические средства. 2. Средства, уменьшающие повреждение тканей. Эта фаза аллергического процесса характеризуется развитием очагов асептического воспаления, поэтому в данном случае эффективны противовоспалительные средства стероидной и нестероидной структуры.
118.	<i>Анаферон, характеристика.</i> Анаферон — гомеопатическое средство производства НПФ «Материя Медика Холдинг». Действующим веществом заявлены антитела к гамма-интерферону, однако фактически действующее вещество отсутствует, основой препарата является лактоза. Позиционируется как релиз-активный препарат, «иммуномодулятор широкого спектра действия для лечения и профилактики гриппа, ОРВИ». Терапевтическое действие анаферона, как и всех известных гомеопатических средств, обусловлено эффектом плацебо. Создатели подобных препаратов иногда выдают свои публикации за клинические исследования, однако требований к клиническим исследованиям подобные работы не выдерживают, а теоретические обоснования механизма действия противоречат универсальным принципам и законам естествознания и лишены здравого смысла. Так, науке неизвестен способ, согласно которому антитела к интерферону могут оказать помощь в профилактике или лечении гриппа и ОРВИ.
119.	<i>Какие клетки относят к гранулоцитам и агранулоцитам?</i> Все лейкоциты делят на клетки с зернистостью в цитоплазме (гранулоциты) и без зернистости (агранулоциты). Размеры лейкоцитов колеблются от 6 мкм (малые лимфоциты) до 14 мкм (моноциты). К агранулоцитам относят лимфоциты и моноциты; к гранулоцитам – нейтрофилы, базофилы и эозинофилы.
120.	<i>Какой иммунитет формируется при вакцинации антигриппозной вакциной?</i> При вакцинации создается активный искусственный специфический, индивидуальный иммунитет, который при встрече с инфекционным возбудителем предотвратит заражение, или заболевание будет протекать в легкой форме. Вещества, входящие в состав вакцины, не способны вызвать полноценное заболевание, но могут дать возможность иммунитету запомнить характерные признаки микробов и при встрече с настоящим возбудителем быстро его определить и уничтожить.
121.	<i>В каком органе содержится наибольшее количество Т-лимфоцитов?</i> Клетки памяти отличаются от наивных большим сроком жизни, выраженной рециркуляцией и способностью к самоподдержанию. В лимфатических узлах содержится основное количество Т-лимфоцитов (41,2%). Среди них CD4+ Т-клетки составляют 46,9%, CD8+ Т-лимфоциты — 35,0%. В селезенке содержится 15,2% лимфоцитов от общего количества в организме. На долю Т-хелперов приходится 6,9%, на долю ЦТЛ — 19,4%.

122.	<p><i>Какими способами можно определить иммуноглобулины в сыворотке крови?</i></p> <p>Реакция радиальной иммунодиффузии. Иммунную сыворотку с расплавленным агаровым гелем равномерно наливают на стекло. После застывания в геле делают лунки, в которые помещают антиген в различных разведениях. Антиген, диффундируя в гель, образует с антителами кольцевые зоны преципитации вокруг лунок. Диаметр кольца преципитации пропорционален концентрации антигена. Реакцию используют для определения в сыворотке крови иммуноглобулинов различных классов, компонентов системы комплемента и др.</p> <p>Иммуоферментный анализ (ИФА) - выявление антигенов с помощью соответствующих им антител, конъюгированных с ферментом-меткой (пероксидазой хрена, бета-галактозидазой и или щелочной фосфатазой). После соединения антигена с меченой ферментом иммунной сывороткой в смесь добавляют субстрат/хромоген. Субстрат расщепляется ферментом и изменяется цвет продукта реакции - интенсивность окраски прямо пропорциональна количеству связавшихся молекул антигена и антител. Твердофазный ИФА - вариант теста, когда один из компонентов иммунной - реакции (антиген или антитело) сорбирован на твердом носителе, напр., в лунках планшеток из полистирола. Компоненты выявляют добавлением меченых антител или антигенов. При положительном результате изменяется цвет хромогена.</p>
123.	<p><i>Какие клетки относят к лейкоцитам и иммунокомпетентным клеткам?</i></p> <p>Выделяют два основных класса лимфоцитов: В-лимфоциты и Т-лимфоциты. Т-клетки участвуют в клеточном иммунитете, регуляции активности В-клеток, гиперчувствительности замедленного типа. Различают следующие субпопуляции Т-лимфоцитов: Т- хелперы (запрограммированы индуцировать размножение и дифференцировку клеток других типов), супрессорные Т-клетки, Т-киллеры (секретируют цитотоксические лимфокины). Основная функция В- лимфоцитов заключается в том, что в ответ на антиген они способны размножиться и дифференцироваться в плазматические клетки, продуцирующие антитела. В – лимфоциты разделяются на две субпопуляции: 15 В1 и В2. В – клетки это долгоживущие В – лимфоциты, произошедшие из зрелых В – клеток в результате стимуляции антигеном при участии Т-лимфоцитов.</p>
124.	<p><i>Какой иммунитет формируется при введении в организм гаммаглобулина?</i></p> <p>Внутривенные иммуноглобулины применяют при иммунодефицитных состояниях, например, при X-связанной агаммаглобулинемии (первичное иммунодефицитное состояние), при вторичных иммунодефицитах, при воспалениях и аутоиммунных заболеваниях, при острых инфекциях. для повышения содержания антител в крови до физиологического уровня для предотвращения инфекционных заболеваний и создания пассивного иммунитета. Введение иммуноглобулинов производится каждые три-четыре недели.</p>
125.	<p><i>Основные направления современной иммунологии</i></p> <p>С практической точки зрения выделяют следующие направления изучения иммунологии: – противои инфекционный иммунитет; – противоопухолевый иммунитет; – трансплантационный иммунитет; – аутоиммунные болезни; – аллергия; – иммунодефициты; – иммунология репродукции и взаимоотношений «мать–плод»; – любые заболевания — иммунодиагностика и иммунотерапия.</p>
126.	<p><i>Параметры иммунного ответа (основные характеристики).</i></p> <p>Иммунный ответ — это сложная многокомпонентная, кооперативная реакция иммунной системы организма, индуцированная антигеном, уже распознанным как чужеродный, и направленная на его элиминацию. Явление иммунного ответа лежит в основе иммунитета. Иммунный ответ зависит от:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) антигена — свойства, состав, молекулярная масса, доза, кратность попадания, длительность контакта;</li> <li>2) состояния организма (иммунологическая реактивность);</li> <li>3) условий внешней среды.</li> </ol>
127.	<p><i>Критерии выявления аллергии.</i></p> <p>Об аллергии говорят следующие признаки: насморк и слезотечение, повторяющийся регулярно сухой ночной кашель, хрипы в легких и удушье, зуд, першение в горле, удушье, затруднение дыхания, одышка, сыпь и другие кожные реакции.</p>

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;

- **оценка «не зачтено»**, если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение.

Зачет проводится в виде устного ответа преподавателю. Максимальное количество заданий – 3.

### 3.3 Собеседование (защита лабораторных работ)

ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

№ вопроса	Текст вопроса
128.	Способы введения антигенов в организм, их распределение и локализация в тканях. Адьюванты
129.	Антитела. Их свойства, молекулярная структура
130.	Классы иммуноглобулинов, субклассы, аллотипы, идиотипы. Биологические функции иммуноглобулинов разных классов
131.	Механизм синтеза молекул иммуноглобулинов в организме.
132.	Реакция антиген-антитело, молекулярная основа, фазы и варианты взаимодействия. Биологические эффекты реакции антиген-антитело
133.	Органы иммунитета, клеточная основа. Их характеристика
134.	T-лимфоциты, характеристика. Антигены и рецепторы популяций и субпопуляций T-лимфоцитов
135.	B-лимфоциты, O-лимфоциты, характеристика. Антигены и рецепторы B- и O-лимфоцитов
136.	Макрофаги, их характеристика. Антигены и рецепторы макрофагов
137.	Катаболизм рецепторов. R-белки.
138.	Гормоны и медиаторы иммунной системы. Существующие классификации медиаторов
139.	Интерлейкины. Характеристика, практическое применение
140.	Факторы неиммунной природы, участвующие в кооперации лимфоидных клеток
141.	Формирование гуморального и клеточного иммунного ответа в организме
142.	Регуляция иммунного ответа
143.	Главный комплекс гистосовместимости. Гены различных классов, их функции
144.	Гуморальные факторы естественной резистентности организма, их характеристика
145.	Клеточные факторы естественной резистентности организма, их характеристика
146.	Основные показатели фагоцитоза
147.	Виды иммунитета по происхождению и качеству, их характеристика
148.	Какие антитела доминируют при первичном и вторичном иммунном ответе?
149.	Какие виды иммунитета относятся к клеточному типу?
150.	Реакция «трансплантат против хозяина». Механизм. Проявления
151.	Что представляют собой перевиваемые клеточные линии и где они используются?
152.	Группы крови. Системы изоантигенов эритроцитов
153.	Какой экспресс-тест можно использовать при срочном переливании крови?
154.	В каком случае группа крови ребёнка может быть иной, чем у родителей?

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;

- **оценка «не зачтено»**, если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение.

Зачет проводится в виде устного ответа преподавателю. Максимальное количество заданий – 3.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;

- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине**

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
<b>ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</b>					
<b>Знает:</b>	Знание принципов современной биотехнологии, молекулярной биомедицины, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	Изложение принципов современной биотехнологии, молекулярной биомедицины, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования; перспективы объектов своей профессиональной деятельности	Изложены принципы современной биотехнологии, молекулярной биомедицины, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования и перспективы объектов своей профессиональной деятельности	Зачтено/ 60-100	Освоена (повышенный)
			Не изложены принципы современной биотехнологии, молекулярной биомедицины, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины ее возникновения, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации	Не зачтено/ 0-59,99	Не освоена (недостаточный)
<b>Умеет:</b>	Собеседование по лабораторным работам	Применяет приемы генетической инженерии и методы молекулярного моделирования для решения практических задач. Умеет анализировать практическую значимость продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено/ 60-100	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено/ 0-59,99	Не освоено (недостаточный)
<b>Владеет</b>	тест	Владение навыками работы на современном лабораторном оборудовании, методами организации биотехнологических	Обучающийся ответил на 85-100 % вопросов	Отлично	Освоена / повышенный
			Обучающийся ответил на 75-84,99 % вопросов	Хорошо	Освоена / повышенный

		производств	Обучающийся ответил на 60-74,99 % вопросов	Удовлетворительно	Освоена / базовый
			Обучающийся ответил на 0-49,99 % вопросов	Неудовлетворительно	Не освоена / недостаточный