

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ИММУНОЛОГИЯ**

Кафедра биохимии и биофизики биологического факультета

Образовательная программа

06.03.01 Биология

Профиль подготовки

Общая биология

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

очная

Статус дисциплины: вариативная

Махачкала, 2017

Рабочая программа дисциплины «Иммунология» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень: бакалавриат) от «07» августа 2014 г. № 344.

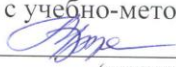
Разработчик(и): Джафарова А. М. – к.б.н., доцент кафедры биохимии и биофизики

Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры биохимии и биофизики от «24» 03 2017 г., протокол № 7

Зав. кафедрой  Халилов Р. А.  
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета от «28» марта 2017 г., протокол № 7.

/Председатель  Гаджиева И. Х.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «30» марта 2017 г.   
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Иммунология» входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата по направлению: 06.03.01 «Биология» Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой биохимии и биофизики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с гуморальными и клеточными факторами неспецифического и специфического иммунитета, функционированием иммунной системы, механизмами иммунного ответа на различные антигены, иммунопатологией и методами иммунологических исследований

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК4, ОПК-5

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольных работ и коллоквиумов и промежуточный контроль в форме экзамена

Объем дисциплины **3,0** зачетных единиц, в том числе **108** в академических часах по видам учебных занятий

Се- местр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза- мен	Форма промежу- точной аттеста- ции (зачет, диф- ференцированный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все- го	из них						
Лек- ции		Лаборатор- ные заня- тия	Практи- ческие занятия	КСР	консуль- тации			
7	108	20	28				60	экзамен

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Иммунология» является формирование у слушателей глубоких знаний биологической сущности иммунитета, необходимых для понимания современных проблем иммунологии.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Иммунология» входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 06.03.01 «Биология»

Курс с общей трудоемкостью 108 ч. (3 зач. ед.) читается на 4 курсе обучения во втором семестре и способствует освоению общего цикла биологических дисциплин. Изучение курса базируется на знаниях студентов, полученных в курсах органической химии, биохимии, биохимии крови, молекулярной биологии, генетики, микробиологии, физиологии человека. Большое внимание уделяется данным экспериментальной, клинической и эволюционной иммунологии, что позволяет глубже понять особенности функционирования иммунной системы в норме и патологии и ее развития в онто- и филогенезе.

Иммунология тесно связана с другими науками: цитологией, гистологией, физиологией, молекулярной биологией, биохимией, и в то же время решает ряд специфических для иммунологии проблем. В курсе подчеркивается значение и как теоретической, так и связанной с практикой науки, решающей многие вопросы медицины, ветеринарии и сельского хозяйства.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
<b>ОПК-4</b>	способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	<b>Знать:</b> место и значения иммунологии в системе биологических и медицинских наук; историю развития инфекционной и неинфекционной иммунологии, современные представления о биологической сущности иммунитета <b>Уметь:</b> Излагать и критически анализировать информацию о механизмах иммунного ответа при бактериальных и вирусных инфекциях гиперчувствительностях, трансплантациях органов,

		опухолях <b>Владеть:</b> комплексом лабораторных иммунологических методов исследований.
<b>ОПК-5</b>	способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	<b>Знать:</b> гуморальные и клеточные основы иммунитета, типы и генетические механизмы контроля иммунологических ответов, теории иммунитета, методы иммунохимического анализа, широко используемых в настоящее время в биологии, медицине, сельском хозяйстве, биотехнологии и криминалистике <b>Уметь:</b> применять знания о механизмах иммунного ответа для объяснения отличительных особенностей развития гиперчувствительности разных типов, системной воспалительной реакции, аутоиммунных и иммунодефицитных заболеваний <b>Владеть:</b> навыками работы с современной литературой и комплексом иммунологических методов исследования

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3,0 зачетных единиц, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
	<b>Модуль 1.</b>								
1	<b>1.Предмет и задачи иммунологии. Воз-</b>	7	1	2				Устный и письменный опрос, программиро-	

	<p><b>никновение и развитие иммунологии.</b></p> <p>1.1. Предмет и задачи иммунологии.</p> <p>1. 2. Возникновение и развитие иммунологии.</p>								<p>ванный опрос, тренинг, составление рефератов и докладов, работа на компьютере во внеучебное время. Кейс-метод. Деловая игра. Метод развивающейся кооперации.</p>
2	<p><b>2. Механизмы формирования иммунных реакций.</b></p> <p>2.1. Понятие о неспецифических и специфических факторах защиты организма.</p> <p>2.2. Неспецифические факторы защиты и резистентности организма.</p>	7	2	2		2		2	<p>Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, программированный опрос, выполнение контрольных заданий, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса, деловая игра. Метод – Дельфи.</p>
3	<p><b>3. Иммунная система.</b></p> <p>3.1. Лимфоидные органы и ткани иммунной системы.</p> <p>3.2. Клетки иммунной системы.</p> <p>3.3. Медиаторы и гормоны иммунной системы.</p>	7	3	2		2		4	
4	<p><b>4. Антигены.</b></p> <p>4.1. Основные понятия об антигенах. Структура и специфичность антигенов.</p> <p>4.2. Изоантигены клеток крови человека.</p> <p>4.3. Антигены главного комплекса гистосовместимости человека и животных.</p>	7	4	2		2		2	
5	<p><b>5. Антитела.</b></p> <p>5.1. Физико-химическая характеристика и структура антител.</p> <p>5.2. Классы и под-</p>	7	5	2		2		4	

	классы иммуноглобулинов.								
	<b>Итого по модулю 1:</b>			<b>10</b>		<b>14</b>		<b>12</b>	
	<b>Модуль 2.</b>								
1	<b>1.Взаимодействие клеток в иммунном ответе.</b> 1.1.Афферентный этап взаимодействия клеток. 1.2.Центральный этап. 1.3.Эфферентный этап.	7	6	2				2	Устный и письменный опрос, программированный опрос, тренинг, составление рефератов и докладов, работа на компьютере во внеучебное время. Кейс-метод. Деловая игра. Метод развивающейся кооперации.  Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, программированный опрос, выполнение контрольных заданий, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса, деловая игра. Метод – Дельфи.
2	<b>2. Распознавание антигена, реакция антиген-антитело.</b> 2.1.Основные методы распознавания антигенов. 2.2.Определение концентрации иммуноглобулинов. 2.3.Получение моноспецифических антисывороток против иммуноглобулинов разных классов.	7	7	2		2		4	
3	3.Типы и свойства иммунных ответов. 3.1.Динамика выработки антител и типы иммунологических ответов. 3.2.Роль Т- и В-систем иммунитета в проявлении ответа. 3.3.Гиперчувствительность немедленного типа. 3.4.Гиперчувствительность замедленного типа. 3.5.Иммунологическая толерантность	7	8	2		2		2	
4	4.Иммунодефицитные состояния. 4.1.Первичная (врожденная) имму-	7	9	2		2		2	

	нологическая недо- статочность 4.2.Вторичный им- мунодефицит.								
5	<b>5. Трансплантаци- онный иммунитет.</b> 5.1.История возник- новения и развития трансплантологии, современная транс- плантология. 5.2. Роль главного комплекса гисто- совместимости в трансплантациях органов и тканей. Иммунодепрессив- ная терапия.	7	10	2		2		2	
	<b>Итого по модулю 2:</b>			<b>10</b>		<b>14</b>		<b>12</b>	
	<b>Экзамен</b>							<b>36</b>	
	<b>ИТОГО:</b>			<b>20</b>		<b>28</b>		<b>60</b>	

#### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

##### Раздел 1. Предмет и задачи иммунологии. Возникновение и развитие иммунологии.

###### Тема 1. Предмет и задачи иммунологии.

Предмет и задачи иммунологии, ее место и роль в современной биологии, медицине и народном хозяйстве. Фундаментальное и прикладное значение иммунологии. Социально-экономические и научные основы возникновения иммунологии, ее связь с другими дисциплинами.

###### Тема 2. Возникновение и развитие иммунологии.

Исторические этапы развития иммунологии. Работы Э. Дженнера. Рождение иммунологии как науки. Основоположники научной иммунологии – Л. Пастер, Э. Беринг, Р. Кох. Возникновение неинфекционной иммунологии – И.И. Мечников, П. Эрлих, Ж. Броде, Н.Н. Чистович, К. Ландштейнер и др. Традиционное определение иммунитета. Становление современной иммунологии. Новое определение иммунитета. Уровни изучения и проявления иммунологической реактивности. Биологический смысл иммунитета и биологическое содержание иммунологии. Открытие иммунологической толерантности в 1953 г. (П. Медавар, М. Гашек). Роль российских ученых в развитии иммунологии (И.И. Мечников, Н.Ф. Гамалея, А.А. Максимов, С. Метальников, Л.Л. Зильбер, П.Н. Косяков, А.А. Адо, Р.В. Петров и др.).

##### Раздел 2. Механизмы формирования иммунных реакций.



### **Тема 3. Понятие о неспецифических и специфических факторах защиты организма.**

Понятие о неспецифических и специфических (иммунологических) факторах защиты организма. Приобретенный и врожденный иммунитет, пассивный и активный, гуморальный и клеточный

### **Тема 4. Неспецифические факторы защиты и резистентности организма.**

Неспецифические факторы защиты и резистентности организма: барьерные структуры кожи и слизистых оболочек, бактерицидность ферментов и соков, воспалительные реакции, комплемент, лизоцим, интерферон, В-лизины, фагоцитоз и др.

## **Раздел 3. Иммунная система.**

### **Тема 5. Лимфоидные органы и ткани иммунной системы.**

Лимфоидные органы, ткани и клетки иммунной системы. Центральные и периферические органы иммунной системы. Структурно-функциональные отношения. Тимус и его центральная роль в иммунитете. История изучения. Основные гормоны тимуса. Иммуобиотехнология- получение и применение различных гормонов и фракций тимуса. Костный мозг. Сумка Фабрициуса. Групповые лимфатические фолликулы (пейеровы бляшки). Лимфатические узлы. Селезенка.

### **Тема 6. Клетки иммунной системы.**

Клетки иммунной системы. Т- и В-лимфоциты и их субпопуляции. Рецепторы Т- и В-лимфоцитов. Тимусзависимый путь развития Т-лимфоцитов. Тимуснезависимый путь развития Т-лимфоцитов. Т-лимфоциты и их субпопуляции. В-лимфоциты и их субпопуляции. Роль цитотоксических Т-лимфоцитов, активированных макрофагов, эозинофилов, нейтрофилов, базофилов и других типов клеток. Рецепторы Т- и В-лимфоцитов.

### **Тема 7. Медиаторы и гормоны иммунной системы.**

Медиаторы и гормоны иммунной системы. Медиаторы и гормоны иммунной системы.

## **Раздел 4. Антигены.**

### **Тема 8. Основные понятия об антигенах. Структура и специфичность антигенов.**

Основные понятия об антигенах. Структура антигенной специфичности. Виды антигенной специфичности: видовая, групповая, гетероспецифичность, типоспецифичность, стадиоспецифичность, функциональная, патологическая, антигенность и иммуногенность. Гаптены и гаптеноспецифичность. Синтетические антигены (полиаминокислоты). Конъюгированные антигены, носители. Адьюванты. Антигены тимусзависимые и тимуснезависимые. Антигены как индукторы иммунного ответа.

### **Тема 9. Изоантигены клеток крови человека.**

Системы антигенов эритроцитов, лимфоцитов, гранулоцитов, тромбоцитов, белков плазмы крови человека.

## **Тема 10. Антигены главного комплекса гистосовместимости человека и животных.**

Антигены главного комплекса гистосовместимости человека и животных. Система H-2 и система HLA: наследование, распределение в тканях, функция. Антигены как индукторы иммунного ответа.

### **Раздел 5. Антитела.**

#### **Тема 11. Физико-химическая характеристика и структура антител.**

Основные понятия об антителах. История открытия и изучения. Молекулярная структура антител. Роль биохимии и молекулярной биологии в расшифровке структуры и синтеза антител. Специфичность и гетерогенность антител. Структура иммуноглобулина, легкие и тяжелые цепи, вариабельные и константные области. Активные центры молекулы антитела. Генетический контроль структуры иммуноглобулинов.

#### **Тема 12. Классы и подклассы иммуноглобулинов.**

Классы и подклассы иммуноглобулинов: IgM, IgG, IgA, IgE, IgD. Функциональная и физико-химическая характеристика каждого класса. Изоформы, аллотипы и идиотипы. Генетический контроль структуры иммуноглобулинов. Динамика образования антител различных классов *in vivo*. Миелоидные белки. Синтез антител *in vitro* и гибридомы.

## **МОДУЛЬ № 2**

### **Раздел 6. Взаимодействие клеток в иммунном ответе.**

#### **Тема 13. Афферентный этап взаимодействия клеток.**

Афферентный этап. Роль рецепторного аппарата T- и B-лимфоцитов в распознавании антигена и участие макрофагов в переработке антигена.

#### **Тема 14. Центральная этап.**

Центральная этап. Генез и механизм взаимодействия T- и B-лимфоцитов в периферических органах иммунной системы. Основные этапы клеточных реакций, происходящих в лимфоидных органах.

#### **Тема 15. Эфферентный этап.**

Эфферентный этап. Реализация и понятие об иммунологической памяти. Роль взаимодействия клеток при первичном и вторичном иммунном ответе. Регуляция иммунопоэза. Связь иммунной, эндокринной и нервной систем в поддержании гомеостаза.

Трехклеточная система взаимодействия. Двойное распознавание.

### **Раздел 7. Распознавание антигена, реакция антиген-антитело.**

#### **Тема 16. Основные методы распознавания антигенов.**

Методы агглютинации, преципитации, лизиса, цитотоксические реакции, реакции связывания комплемента, иммунодиффузный анализ, иммуноэлектрофорез. Значение иммунологических реакций в лабораторной диагно-

стике при выявлении антигенов и антител. Специфичность реакции антиген-антитело. Концентрация реагентов. Биологическая активность комплексов.

#### **Темы 17.. Определение концентрации иммуноглобулинов.**

Определение концентрации иммуноглобулинов в сыворотке крови и в секретах методом радиальной иммунодиффузии, ракетного иммуноэлектрофореза, двойного перекрестного иммуноэлектрофореза.

#### **Тема 18. Получение моноспецифических антисывороток против иммуноглобулинов разных классов.**

Получение моноспецифических антисывороток против иммуноглобулинов разных классов. Иммуносорбция и иммуносорбенты.

### **Раздел 8. Типы и свойства иммунологических ответов.**

#### **Тема 19. Динамика выработки антител и типы иммунологических ответов.**

Динамика выработки антител. Первичный иммунологический ответ. Перераспределение антигена в организме. Периоды – латентный, логарифмического возрастания антител, максимума и снижения. Критическая фаза иммунитета. Период полувыведения, полужизни иммуноглобулинов. Переход с синтеза IgM на синтез IgG и IgA. Особенности ответа при введении молекулярных, клеточных и тканевых антигенов. Вторичный иммунологический ответ (иммунологическая память, анамнестическая реакция).

#### **Тема 20. Роль Т- и В-систем иммунитета в проявлении ответа.**

Роль Т- и В-систем иммунитета в проявлении ответа. Возможность пассивного переноса иммунитета с помощью сыворотки (антител) или адаптивного переноса реакции с помощью клеток лимфоузлов или селезенки.

#### **Тема 21. Гиперчувствительность немедленного типа.**

Гиперчувствительность немедленного типа. Анафилаксия и аллергия. Сенсибилизация, десенсибилизация, разрешающая доза антигена. Общая и местная анафилаксия. Картина (симптомы), механизм анафилактической реакции. Анафилактический шок. Характеристика иммуноглобулинов класса E (реагинов). Понятия цитофильности, гомо- и гетероцитотропности. Природа и разнообразие аллергенов. Лечение аллергических заболеваний.

#### **Тема 22. Гиперчувствительность замедленного типа.**

Гиперчувствительность замедленного типа. Спектр инфекционных агентов и веществ, индуцирующих развитие реакции. Ее клиническое проявление, данные гистологических исследований. Сравнение с гиперчувствительностью немедленного типа. Механизм реакции. Роль клеточных факторов иммунитета. Возможность адаптивного переноса реакции с помощью клеток лимфоузлов и селезенки.

#### **Тема 23. Иммунологическая толерантность.**

Иммунологическая толерантность – специфическая терпимость иммунной системы на антигены. Факторы, обуславливающие индукцию толерантности в неонатальном и взрослом состоянии. Спектр толерогенов. Высокодозовая (иммунологический паралич) и низкодозовая толерантность. Рентгено- и ле-

карственноиндуцированная толерантность. Значение Т- и В-лимфоцитов в развитии толерантности. Роль генотипа в индукции толерантности. Иммунология клеточного (кровяного) химеризма.

## **Раздел 9. Иммунодефицитные состояния.**

### **Тема 24. Первичная (врожденная) иммунологическая недостаточность.**

Первичная (врожденная) иммунологическая недостаточность: дефекты фагоцитирующих клеток, недостаточность системы комплемента, дефицит компонентов комплемента С<sub>1</sub>-С<sub>9</sub>, недостаточность В-лимфоцитов, недостаточность Т-лимфоцитов, недостаточность стволовых клеток.

### **Тема 25. Вторичный иммунодефицит.**

Вторичный иммунодефицит: вирусные инфекции, химические и физические факторы, питание (дефицит железа), хронические инфекции, стресс и др. Синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД). Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ). Специфическая иммунокоррекция.

## **Раздел 10. Трансплантационный иммунитет.**

### **Тема 26. История возникновения и развития трансплантологии, современная трансплантология.**

Первые опыты К. Медэвара по пересадке тканей. Первые эксперименты по пересадке почек, сердца, печени и других органов. Современная иммунология.

### **Тема 27. Роль главного комплекса гистосовместимости в трансплантациях органов и тканей. Иммунодепрессивная терапия.**

Роль главного комплекса гистосовместимости в трансплантациях органов и тканей. Основные причины отторжения пересаженных органов и тканей. Методы иммунодепрессии: лучевая терапия; применение цитостатиков, стероидных гормонов, антилимфоцитарных сывороток.

## **Темы лабораторных занятий**

### **№1. Предмет, задачи и история развития иммунологии. Типы и формы иммунных ответов. Неспецифический и специфический иммунный ответ. Система комплемента.**

- Предмет, задачи иммунологии.
- История развития иммунологии. Современная иммунология.
- Иммунитет: приобретенный и врожденный
- Иммунитет: естественный и искусственный.
- Гуморальные и клеточные факторы иммунного ответа.
- Морфология и роль нейтрофилов, макрофагов, нормальных киллеров в неспецифическом иммунном ответе.
- Биологическая роль системы комплемента
- Белки острой фазы, интерфероны.

## **№2. Лимфатическая система.**

- Центральные и периферические органы лимфатической системы.
- Красный костный мозг, тимус, сумка Фабрициуса, пейеровы бляшки.
- Лимфатические узлы, селезенка
- Морфология и классификация Т и В-лимфоцитов.
- Цитокины

## **№3 Антигены и антитела.**

- Антигены. Структура антигенов. Биополимеры, как антигены.
- Характеристики антигенов: чужеродность, иммуногенность, гетерогенность, специфичность .
- Виды специфичности: видовая, групповая, гаптеноспецифичность, патологическая специфичность и т. д.
- Антигены крови человека. Группы крови и резус-фактор.
- Главный комплекс гистосовместимости .
- Антитела. Структура антител. Строение тяжелых и легких цепей антител.
- Аллотипы и идиотипы иммуноглобулинов.
- Иммуноглобулины класса G, M, A, D и E.
- Причины широкого многообразия антител

## **№ 4. Взаимодействие клеток в иммунном ответе.**

- Взаимодействие клеток в клеточном иммунном ответе
- Взаимодействие клеток в гуморальном иммунном ответе
- Афферентный, центральный и эфферентный этапы взаимодействия клеток в иммунном ответе.
- Особенности иммунного ответа на вирусные и бактериальные инфекции

## **№ 5. Методы иммунологических исследований:**

- Методы исследований
  - а) агглютинации
  - б) преципитации: кольцепреципитации, двойной двухслойной диффузии, радиальной иммунодиффузии.
  - в) иммунного лизиса и реакции связывания комплемента.
  - г) метод флюоресцирующих антител, проточная цитофлуориметрия
  - д) иммуноэлектрофорез: ракетный иммуноэлектрофорез, двойной перекрестный иммуноэлектрофорез.
  - е) Иммуноферментный анализ и иммуноблоттинг
- Синтез моноклональных антител

## **№6. Патология иммунитета. Иммунодефицитные состояния**

- Аутоиммунные заболевания
- Иммунология опухолей
- Гиперчувствительности I, II, III и IV типов
- Первичные иммунодефицитные состояния
- Вторичные иммунодефицитные состояния

## Лабораторные работы (лабораторный практикум)

№ и названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
<b>Выявление и подсчет различных типов лейкоцитов в мазках крови.</b>		
<p>Выявление и подсчет количества лейкоцитов в мазках крови здорового человека.</p>	<p>Выявление в мазках крови человека, окрашенных по Романовскому – Гимзе, палочко- и сегментоядерных лейкоцитов, моноцитов, базофилов, эозинофилов, лимфоцитов. Идентификация клеток проводится по гематологическому атласу.</p>	<p>В мазках крови здорового человека процентное содержание нейтрофилов составляет: 50-60 % , эозинофилов 2-6%, моноцитов - , лимфоцитов – 25%, базофилов -</p>
<p>Выявление и подсчет количества лейкоцитов в мазках крови больных острыми и хроническими инфекционными заболеваниями, лейкозам, лимфогрануломатозами.</p>	<p>Сравнение кровяных мазков здоровых и больных людей. Интерпретация наблюдаемых различий: причины сдвигов влево и вправо в лейкоцитарной формуле при острых и хронических воспалительных заболеваниях, появления юных и бластных лейкоцитов при лейкозах.</p>	<p>Мазки крови больных острыми бактериальными инфекционными заболеваниями отличаются высоким содержанием нейтрофилов, вирусными и хроническими инфекционными заболеваниями - лимфоцитов. При остром лейкозе наблюдается появление в исследуемых мазках недифференцированных клеток: юных, бластных.</p>
<b>Определение групп крови и Rh-фактора</b>		
<p>Определение групп крови с помощью антисывороток А, В, АВ, О и Rh<sup>+</sup>-антител</p>	<p>Определить группу крови каждого студента с помощью антисывороток А, В, АВ и О, произведенных станцией переливания крови РД.</p>	<p>В группе студентов подавляющее большинство обладает второй группой крови. Студентов, обладающих IV очень мало или нет вообще.</p>
<p>Определение групп крови с помощью антисывороток - цоликлонов А и В и Rh<sup>+</sup></p>	<p>Перепроверить правильность определения групп крови студентов с помощью цоликлонов А и В.</p>	<p>Стандартные антисыворотки – цоликлоны А и В должны подтвердить правильность оп-</p>

		ределения групп крови студентов.
<b>Определение ревматоидного фактора в сыворотке крови</b>		
Определение ревматоидного фактора в сыворотке крови здоровых и больных инфекционными заболеваниями людей.	Полуколичественное определение концентрации ревматоидного фактора (методом агглютинации) в сыворотке крови здоровых и больных людей.	В сыворотке больных людей нет ревматоидного фактора. В сыворотке людей, больных ревматоидным полиартритом, титры ревматоидного фактора высокие..
<b>Иммуноферментный анализ</b>		
Выявление антител к HBs- антигену вируса гепатита В (HBsAg) методом иммуноферментного анализа.	Выявление антител к HBsAg в сыворотке крови человека. Результаты анализа учитываются спектрофотометрически.	Результат анализа считается положительным, если значение оптической плотности в соответствующей лунке равно или превышает критическое значение, которое вычисляется по соответствующей формуле.
<b>Определение С-реактивного белка (СРБ) в сыворотке крови</b>		
Определение С-реактивного белка в сыворотке крови здоровых и больных инфекционными заболеваниями людей.	Полуколичественное определение концентрации С – реактивного белка (методом преципитации) в сыворотке крови здоровых и больных людей.	В сыворотке больных людей С – реактивного белка нет. В сыворотке людей, больных острыми инфекционными заболеваниями людей (пневмония, острый ларинготрахеит, ревматизм в стадии обострения и т. д.) титры СРБ высокие. При хронических инфекционных заболеваниях С-реактивных белок в сыворотке крови отсутствует.

## **5. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода дисциплина предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов предусмотрены мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 12 часов аудиторных занятий.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Самостоятельная работа студента над глубоким освоением фактического материала организуется в процессе выполнения лабораторных заданий, подготовки к занятиям, по текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний. Пропущенные лекции отрабатываются в форме составления реферата по пропущенной теме. На лабораторных занятиях проводится изучение гистологических препаратов, применяются наиболее распространенные в регионе методы иммунологических исследований (преципитация, агглютинация, иммуноферментный анализ), применяются таблицы, слайды, видеоматериалы. Работы по приготовлению препаратов крови выполняются студентами самостоятельно, что способствует выработке практических навыков по приготовлению тканевых препаратов.

Задания по самостоятельной работе разнообразны:

- приготовление витальных и постоянных препаратов на лабораторных занятиях и в процессе НИРС;
- оформление альбома с рисунками и схемами тканей и их обозначениями;
- обработка учебного материала по учебникам и лекциям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний по модульно-рейтинговой системе;
- поиск и обзор публикаций и электронных источников информации при подготовке к занятиям, написании рефератов, курсовых и дипломных заданий;
- работа с тестами и контрольными вопросами при самоподготовке;
- обработка и анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся тестирование, экспресс-опрос на практических и лабораторных занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных контрольных работ.

Для успешного преподавания и изучения дисциплины «Иммунология» имеются необходимые учебно-наглядные пособия (таблицы, микроскопы, микропрепараты) Имеется компьютер для дистанционной формы обучения и контроля самостоятельной работы студентов. В лабораторном практикуме



используются стандартные тест-наборы для проведения иммуноферментного анализа, цоликлоны А, В, О и антисыворотки для определения групп крови, резус-факторов, наборы для определения С-реактивного белка методом преципитации, камера Горяева, микропрепараты крови здоровых людей и больных острыми и хроническими инфекционными заболеваниями, лимфогрануломатозом, острым лейкозом, лимфобластозом, множественной миеломой.

### **Примерный перечень вопросов самостоятельной работы студентов**

1. Теории иммунитета: инструктивные, селективные
2. Миелоидные белки
3. Синтез антител *in vivo* и гибридомы
4. Изотипы, аллотипы и идиотипы
5. Природа взаимодействия антител с антигенами
6. Цитокины
7. Аллергены, природа и классификация аллергенов
8. Иммунологическая толерантность
9. Изоантигены человека; системы антигенов эритроцитов, лимфоцитов, гранулоцитов, тромбоцитов, белков плазмы
10. Антигены гистосовместимости у человека
11. Гликопротеиды главного комплекса гистосовместимости класса I и класса II
12. Трансплантационный иммунитет.
13. Вторичный иммунодефицит: вирусные инфекции, химические и физические факторы, питание (дефицит железа), хронические инфекции, стресс и др.
14. Иммунология репродукции
15. Нейро-эндокрино-иммунные взаимодействия
16. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ)
17. Иммуносорбция и иммуносорбенты
18. Иммуноэлектрофорез
19. Воспаление, его фазы
20. Генетический контроль иммунного ответа

<b>Разделы и темы для самостоятельного изучения</b>	<b>Виды и содержание самостоятельной работы</b>
Теории иммунитета: инструктивные, селективные	доклад
Миелоидные белки	самостоятельная подготовка по дополнительной литературе
Синтез антител <i>in vivo</i> и гибридомы	реферат
Изотипы, аллотипы и идиотипы	доклад

Природа взаимодействия антител с антигенами	самостоятельная подготовка по дополнительной литературе
Цитокины	доклад
Медиаторы и гормоны иммунной системы	реферат
Аллергены, природа и классификация аллергенов	доклад
Иммунологическая толерантность	самостоятельная подготовка по дополнительной литературе
Изоантигены человека; системы антигенов эритроцитов, лимфоцитов, гранулоцитов, тромбоцитов, белков плазмы	самостоятельная подготовка по дополнительной литературе
Антигены гистосовместимости у человека	доклад
Гликопротеиды главного комплекса гистосовместимости класса I и класса II	доклад
Трансплантационный иммунитет.	реферат
Вторичный иммунодефицит: вирусные инфекции, химические и физические факторы, питание (дефицит железа), хронические инфекции, стресс и др.	доклад
Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ)	реферат
Иммуносорбция и иммуносорбенты	самостоятельная подготовка по дополнительной литературе
Иммуноэлектрофорез	самостоятельная подготовка по дополнительной литературе
Воспаление, его фазы	доклад
Генетический контроль иммунного ответа	реферат

### **Примерная тематика рефератов.**

1. Биологические ритмы и иммунитет.
2. Иммуноглобулины – основа защитных функций.

3. Синдром приобретенного иммунодефицита.
4. Иммунодефициты при опухолях.
5. Иммунитет и старение организма.
6. Виды и средства иммунотерапии.
7. Новые пути иммунодиагностики.
8. Трансплантация органов: история, сложности, перспективы.
9. Аллергия: причины, механизм возникновения.
10. Аллергия: клинические пробы, терапия.
11. Лекарственная непереносимость, обусловленная аллергическими реакциями.
12. Характеристика аутоиммунных заболеваний.
13. Иммунные взаимодействия матери и плода.
14. Теории образования антител.
15. Иммунология в неврологии и психиатрии.

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК -4	<p><b>Знать:</b> место и значения иммунологии в системе биологических и медицинских наук; историю развития инфекционной и неинфекционной иммунологии, современные представления о биологической сущности иммунитета</p> <p><b>Уметь:</b> Излагать и критически анализировать информацию о механизмах иммунного ответа при бактериальных и вирусных инфекциях гиперчувствительностях, трансплантациях органов, опухолях</p> <p><b>Владеть:</b> комплексом лабораторных иммунологических методов ис-</p>	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, доклады, презентации, рефераты, ситуационные задачи

	следований.	
ОПК-5	<p><b>Знать:</b> гуморальные и клеточные основы иммунитета, типы и генетические механизмы контроля иммунологических ответов, теории иммунитета, методы иммунохимического анализа, широко используемых в настоящее время в биологии, медицине, сельском хозяйстве, биотехнологии и криминалистике</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания о механизмах иммунного ответа для объяснения отличительных особенностей развития гиперчувствительности разных типов, системной воспалительной реакции, аутоиммунных и иммунодефицитных заболеваний</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с современной литературой и комплексом иммунологических методов исследования</p>	Письменный опрос, кейс-опрос, мозговой штурм, ситуационные задачи, тестирование

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОК-4

Схема оценки уровня формирования компетенции «Студент должен обладать способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что	Оценочная шкала
---------	-----------------	-----------------

	обучающийся должен продемонстрировать)	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Студент должен знать место и значения иммунологии в системе биологических и медицинских наук; историю развития инфекционной и неинфекционной иммунологии, современные представления о биологической сущности иммунитета. Студент должен уметь излагать и критически анализировать информацию о механизмах иммунного ответа при бактериальных и вирусных инфекциях гиперчувствительностях, трансплантациях органов, опухолях</p> <p>Студент должен владеть комплексом лабораторных иммунологических методов исследований.</p>	<p>Имеет представления об особенностях неспецифических и специфического иммунитета, знает клеточные и гуморальные факторы иммунитета и механизмы клеточного и гуморального иммунного ответа. Однако он не может, используя имеющиеся знания, объяснить различные феномены иммунитета: иммунологическую память, иммунологическую толерантность</p>	<p>Хорошо ориентируется в основных закономерностях клеточного и гуморального иммунного ответа, демонстрируя при этом знание всех клеточных и гуморальных факторов неспецифического и специфического иммунного ответа.</p>	<p>Очень хорошо разбирается в биологической сущности иммунитета, его формах, факторах феномена. С позиций современной иммунологии может глубоко анализировать механизмы иммунного при бактериальных и вирусных инфекциях гиперчувствительностях, трансплантациях органов, опухолях</p>

## ОПК 5

Схема оценки уровня формирования компетенции «Студент должен обладать способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности » (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Студент должен показать знания основ гуморального и клеточного иммунитета, типов и генетических механизмов контроля иммунологических ответов, теории иммунитета, методов иммунохимического анализа, широко используемых в настоящее время в биологии, медицине, сельском хозяйстве, биотехнологии и криминалистике</p> <p>Студент должен уметь применять знания о механизмах иммунного ответа для объяснения отличительных особенностей развития гиперчувствительности разных типов, системной воспалительной реакции, аутоиммунных и иммунодефицитных заболеваний</p>	<p>Имеет основные представления об основах гуморального и клеточного иммунитета, методах иммунохимического анализа. Однако он не умеет применять знания о механизмах иммунного ответа для объяснения отличительных особенностей развития патологических иммунных ответов Не обладает должными навыками работы с современной литературой и комплексом иммунологических методов исследования</p>	<p>Хорошо знает особенности гуморального и клеточного иммунитета, механизмы контроля иммунологических ответов и методы иммунохимического анализа</p> <p>Может применять знания о механизмах иммунного ответа для объяснения отличительных особенностей развития гиперчувствительности разных типов и</p>	<p>Очень хорошо знает механизмы иммунного ответа на трансплантат, различные аллергены, бактерии, вирусы и грибки, гельминты и простейшие, опухоли. Знает биологические последствия развития иммунодефицитных состояний. Эндокринные и нервные механизмы регуляции, методы иммунохимического анализа, широко используемых в настоящее время в биологии, медицине, сельском хозяйстве, биотехнологии и кри-</p>

	Студент должен владеть навыками работы с современной литературой и комплексом иммунологических методов исследования		системной воспалительной реакции, аутоиммунных и иммунодефицитных заболеваний	миналистике Студент должен уметь применять знания о механизмах иммунного ответа для объяснения отличительных особенностей развития гиперчувствительности разных типов, системной воспалительной реакции, аутоиммунных и иммунодефицитных заболеваний Обладает отличными навыками работы с современной литературой и комплексом иммунологических методов исследования
--	---	--	---	--

...

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

### 7.3. Типовые контрольные задания

#### **Примерные контрольные тесты для текущего и итогового контроля знаний студентов по курсу иммунология.**

1. Реализацию реакций иммунитета обеспечивают:
  1. тучные клетки, макрофаги, В-лимфоциты
  2. макрофаги, В-лимфоциты, Т-лимфоциты

3. эритроциты, Т-лимфоциты, макрофаги
4. В-лимфоциты, Т-лимфоциты
  
2. Иммуноглобулины или антитела являются:
  1. липопротеинами
  2. гликопротеинами
  3. гликолипопротеинами
  4. гликопротеинами
  
3. Сборка иммуноглобулинов класса А и М в ди-, тетра- и пентамеры происходит:
  1. в цистернах ЭПР
  2. в аппарате Гольджи
  3. в цитоплазме
  4. в плазматической мембране
  
4. Захват и фрагментацию чужеродного материала (антигена) главным образом осуществляют:
  1. лимфоциты
  2. макрофаги
  3. тучные клетки
  4. базофилы
  
5. Молекулы белков главного комплекса гистосовместимости класса 1 имеются на поверхности:
  1. почти всех соматических клеток эукариот
  2. эритроцитов
  3. макрофагов
  4. В-лимфоцитов
  5. митохондрий
  
6. Процессированная антигенная детерминанта выводится на поверхность мембраны специфических антигенпредставляющих клеток и вступает в ассоциацию:
  1. с набором липопротеинов клеточных мембран
  2. с набором гликолипопротеинов клеточных мембран
  3. с белками главного комплекса гистосовместимости
  4. с АТФ-азой
  
7. Активация системы комплемента происходит по типу:
  1. ограниченного протеолиза
  2. белок-белкового взаимодействия
  3. аллостерической регуляции
  4. химической нековалентной модификации



**8.** Активация системы комплемента приводит к возникновению:

1. специфических ингибиторов в сыворотке крови
2. моноспецифических антител
3. активных форм кислорода
4. активного мембраноатакующего комплекса

**9.** Решающим моментом иммунного ответа является взаимодействие:

1. макрофагов, В- и Т-лимфоцитов
2. макрофагов и нейтрофилов
3. лимфоцитов и системы комплемента
4. нейтрофилов и системы комплемента

**10.** Функция Т-супрессоров:

1. выделение химических медиаторов, которые активизируют В-клетки и макрофаги
2. непосредственное убийство клеток, инфицированных вирусами
3. подавление реакции Т-хелперов
4. синтез антител

**11.** Иммунодепрессанты воздействуют на биосинтез:

1. белков, липидов, углеводов
2. белков, нуклеиновых кислот
3. простагландинов, стероидов
4. катехоламинов, углеводов

**12.** N-Концевые последовательности L- и H-цепей иммуноглобулинов называются:

1. константными областями
2. переменными областями
3. шарнирной областью
4. гиперпеременными областями

**13.** В норме количество лейкоцитов, или белых кровяных телец, в 1 мм<sup>3</sup> крови составляет:

1. 2-3 тыс.
2. 6-8 тыс.
3. свыше 10 тыс.
4. 1-2

**14.** Лейкоциты образуются в:

1. селезенке.
2. печени.
3. лимфатических узлах, селезенке, красном костном мозге.
4. поджелудочной железе

**15.** Наибольшей способностью к фагоцитозу обладают:

1. Базофилы и лимфоциты.
2. Нейтрофилы и моноциты.
3. Эозинофилы и лимфоциты.
4. В-лимфоциты

**16.** Лейкоцитарная формула – это:

1. Химическая формула основных белков цитоплазмы лейкоцита.
2. Количественное соотношение между всеми типами лейкоцитов крови человека.
3. Количественное соотношение между лейкоцитами зернистой и незернистой групп.
4. Количественной соотношение между лейкоцитами и эритроцитами крови человека

**17.** Антитела синтезируются:

1. Нейтрофилами.
2. Базофилами и эозинофилами.
3. Лимфоцитами.
4. Эритроцитами

**18.** Явление фагоцитоза открыл один из ученых:

1. Английский врач Э. Дженнер.
2. Русский биолог И. Мечников.
3. Французский микробиолог Л. Пастер.
4. Немецкий ученый П. Эрлих

**19.** Защитные белки (антитела) вырабатывают:

1. Все виды лейкоцитов.
2. Только лимфоциты.
3. Только моноциты.
4. Т-лимфоциты

**20.** Ложным из следующих положений о макрофагах является:

1. Макрофаги похожи на амёб.
2. Макрофаги образуют антитела.
3. Макрофаги осуществляют фагоцитоз.
4. Макрофаги не имеют митохондрий

**21.** К какой группе принадлежит кровь, если агглютинация имеется во всех каплях стандартных сывороток, куда добавлялась исследуемая кровь?

1. АВ (IV).
2. В (III).
3. А (II).
4. О (I).

**22.** Аллергия может быть вызвана:

1. Только антителами.
2. Любыми химическими веществами.
3. Только антигенами.
4. Веществами только белковой природы

**23.** Иммунной системе не принадлежит:

1. Поджелудочная железа.
2. Лимфатические узлы.
3. Вилочковая железа.
4. Селезенка.

**24.** Пассивный иммунитет обеспечивается путем введения в организм:

1. Вакцин.
2. Сывороток.
3. Антибиотиков.
4. Макрофагов

**25.** В-лимфоциты осуществляют функции:

1. Синтез антител.
2. Фагоцитоз.
3. Переноса кислорода.
4. Контроля процесса свертывания крови.

**26.** Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) избирательно поражает:

1. Гепатоциты.
2. Клетки костного мозга.
3. Лимфоциты.
4. Эритроциты.

**27.** Вид иммунитета, который возникает после перенесенной кори или ветрянки, - это:

1. Искусственный приобретенный.
2. Естественный приобретенный.
3. Естественный врожденный.
4. Искусственно перенесенный.

**28.** К белкам острой фазы относятся

1. С-реактивный белок, А-амилоидный белок, фибриноген.
2.  $\gamma$ -глобулины
3. альбумины
4.  $\alpha$ -фетопротеин, трансферрин, тромбопластин.

## **Вопросы к коллоквиуму № 1**

1. История развития иммунологии
2. Предмет и задачи иммунологии.
3. Иммунитет. Виды иммунитета
4. Неспецифический иммунитет
5. Клетки, осуществляющие неспецифические иммунные реакции: нейтрофилы, макрофаги, эозинофилы, нормальные киллеры, базофилы.
6. Лейкоцитарная формула.
7. Фагоцитоз, механизм фагоцитоза (кислородзависимый и кислороднезависимый).
8. Система комплемента. Альтернативный путь активации системы комплемента.
9. Острая воспалительная реакция, опосредованная системой комплемента.
10. Гуморальные факторы неспецифического иммунитета.
11. Лимфатическая система: центральные и периферические органы иммунной системы
12. Костный мозг. Строение и функции
13. Тимус. Строение и функции
14. Сумка Фабрициуса
15. Лимфатические узлы
16. Селезенка. Строение и функции
17. В-лимфоциты и Т-лимфоциты. Происхождение, этапы дифференцировки.
18. Антигены (общая характеристика). Гаптены.
19. Белки, полисахариды и липиды в качестве антигенов.
20. Свойства антигенов: чужеродность, антигенность, иммуногенность, специфичность
21. Типы специфичности антигенов
22. Изоантигены крови человека. Группы крови и резус-фактор.
23. Антигены главного комплекса гистосовместимости
24. Антитела –общая характеристика антител. Функции антител
25. Строение антител. Fab и Fc-фрагменты.
26. Классы антител (Иммуноглобулины класса А, М, D,G,E/

## **Вопросы к коллоквиуму №2**

1. Методы иммунологических исследований
2. Метод агглютинации
3. Метод преципитации
4. Иммунофлюоресценция
5. Иммуноэлектрофорез
6. Иммуноблоттинг
7. Иммуноферментный анализ
8. Метод флокуляции
9. Реакция связывания комплемента
10. Как можно получить специфические антитела?

11. Синтез моноклональных антител
12. Общая характеристика иммунного ответа. Роль цитокинов в иммунном ответе.
13. Гуморальный иммунный ответ: роль антигенпрезентирующих клеток и Т-хелперов.
14. Клеточный иммунный ответ. Роль цитотоксических Т-лимфоцитов, нормальных киллеров и К-клеток.
15. Особенности и механизм развития гиперчувствительности I типа.
16. Особенности и механизм развития гиперчувствительности II типа.
17. Особенности и механизм развития гиперчувствительности III типа.
18. Особенности и механизм развития гиперчувствительности IV типа.
19. Аутоиммунные заболевания
20. Трансплантационный иммунитет. Механизм развития трансплантационного иммунитета
21. Современные проблемы трансплантологии. Методы иммуносупрессии.
22. Иммунодефицитные состояния, связанные с недостатком фагоцитирующих клеток, белков системы комплемента, В- и Т-лимфоцитов
23. Вторичные иммунодефицитные состояния

### **Примерные вопросы к экзамену**

1. История развития иммунологии.
2. Кожа, слизистые оболочки, лизоцим как неспецифические факторы защиты.
3. Неспецифические факторы защиты: нормальная микрофлора, интерферон, острофазные белки.
4. Классический путь активации комплемента.
5. Фагоцитирующие клетки организма.
6. Механизм фагоцитоза.
7. Общие понятия об антигенах.
8. Антигены главного комплекса гистосовместимости.
9. Антигены организма человека и животных, изоантигены.
10. Первичные лимфоидные органы.
11. Общая характеристика лимфоидных клеток.
12. В-лимфоциты, общая характеристика, образование и дифференцировка.
13. Т-лимфоциты, образование, дифференцировка, субпопуляции.
14. Эффекторные и регуляторные функции Т-лимфоцитов.
15. Т-клетки - супрессоры.
16. Виды и формы иммунитета.
17. Формы иммунного ответа.
18. Иммунологическая память.
19. Взаимодействие клеток при гуморальном иммунном ответе.
20. Взаимодействие клеток при клеточном иммунном ответе
21. Классы, типы и свойства иммуноглобулинов.

22. Структура иммуноглобулинов.
23. Характеристика иммуноглобулинов класса М и G.
24. Характеристика иммуноглобулинов класса А, Д, Е.
25. Динамика выработки антител при иммунизации.
26. Гиперчувствительность немедленного типа.
27. Гиперчувствительность замедленного типа.
28. Реакция агглютинации.
29. Реакция преципитации.
30. Реакция иммунного гемолиза.
31. Реакция флоккуляции и нейтрализации токсина антитоксином.
32. Реакция связывания комплемента.
33. Простая радиальная иммунодиффузия.
34. Двойная иммунодиффузия по Ухтерлони.
35. Иммуноэлектрофорез.
36. Ракетный иммуноэлектрофорез.
37. Двумерный (перекрестный) иммуноэлектрофорез
38. Получение моноклональных антител
39. Иммунодефицитные состояния, связанные с недостаточностью В- и Т-клеток.
40. Иммунодефицитные состояния, связанные с дефектом фагоцитирующих клеток и недостаточностью комплемента.
41. Вторичный иммунодефицит.
42. Альтернативный путь активации комплемента.
43. Особенности иммунных реакций организмов при вирусных инфекциях
44. Трансплантационный иммунитет.
45. Периферические органы иммунной системы.
46. Строение, роль тимуса.
47. Строение, роль костного мозга.
48. Строение, роль селезенки.
49. Макрофаги.
50. Эозинофилы, базофилы, нейтрофилы.

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 40% и промежуточного контроля - 60%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 5 баллов,
- участие на практических занятиях - 40 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 30 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 25 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - \_\_\_\_ баллов,

- письменная контрольная работа - 50 баллов,
- тестирование - 50 баллов.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **а) основная литература:**

1. Цинкернагель Р. Основы иммунологии: Пер. с нем.- М.: Мир, 2008. - 135 с.
2. Ройт А., Бростофф Дж., Мейл Д. Иммунология. М.: Мир. 2000. 592с.
3. Хайтов Р. М., Игнатьева Г.А , Сидорович И. Г. Иммунология. М: Медицина. – 2000
4. Змушко Е. И., Белозеров Е. С., Мишин Ю. А. Клиническая иммунология . М.: ВШ, 2001
5. Мейл Д., Ройт А., Бростофф Дж., Рот Д.Б. Иммунология; ред.-пер. Л. В. Ковальчук, Л. А. Певницкий, С. С. Хромова [и др.] ; . - М. : Логосфера, 2007. - 567 с. :

### **б) дополнительная литература:**

1. Практикум по иммунологии" (под ред. И.А.Кондратьевой, В.Д.Самуилова), М.: Изд-во МГУ, 2001, 224 с.
2. Иммунология. Практикум. Уч. пособие./ Ред. Е.И. Пастер и др. Киев: Вища шк. 1989.
3. Справочник по клиническим и лабораторным методам исследования. / Под ред. Е.А. Кост. М.: Медицина, 1975.
4. Хайтов Р.М., Игнатьева Г.А., Сидорович И.Г. Иммунология. М.: Медицина. 2000. 432 с.
5. Ярилин А.А. Основы иммунологии. М.: Медицина. 1999. 608 с.
6. Janeway C.A., Travers P., Walport M., Capra J.D. Immunobiology. Immune System in Health and Disease. 1997. 4th edition. London-New York: Garland Publishing/Churchill Livingstone. 63
7. Тотолян А. А., Фрейдлин И. С. Клетки иммунной системы. – СПб.: Наука, 2000. -231 с.
8. Иммунология репродукции: пособие для врачей, ординаторов и научных работников / В.А. Алешкин, А.Н. Ложкина, Э.Д. Загородняя. – Чита, 2004. – 79 с.
9. Хайтов Р.М. Иммунология и аллергология. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — 636 с.

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. [www.molbiol.ru](http://www.molbiol.ru); <http://www.nature.web.ru>;
2. электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ [edu.dgu.ru](http://edu.dgu.ru)
3. электронные образовательные ресурсы регионального ресурсного центра [rsc.dgu.ru](http://rsc.dgu.ru)

4. электронные образовательные ресурсы библиотеки ДГУ (East View Information, Bibliophika, ПОЛПРЕД, Книгафонд, eLibrary, Электронная библиотека Российской национальной библиотеки, Российская ассоциация электронных библиотек //eLibrary Электронная библиотека РФФИ).
5. Международная база данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
6. Научные журналы и обзоры издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com/>
7. Ресурсы Российской электронной библиотеки [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru), включая научные обзоры журнала «Успехи биологической химии» <http://www.inbi.ras.ru/ubkh/ubkh.html>
8. Российское образование. Федеральный портал «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

- компьютерное и мультимедийное оборудование, которое используется в ходе изложения лекционного материала;
- пакет прикладных обучающих и контролирующих программ, используемых в ходе текущей работы, а также для промежуточного и итогового контроля;
- электронная библиотека курса и Интернет-ресурсы – для самостоятельной работы.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для успешного преподавания и изучения дисциплины «иммунология» имеются необходимые учебно-наглядные пособия (таблицы, микроскопы, микропрепараты) Имеется компьютер для дистанционной формы обучения и контроля самостоятельной работы студентов. В лабораторном практикуме используются стандартные тест-наборы для проведения иммуноферментного анализа, цоликлоны А, В,О и антисыворотки для определения групп крови, резус-факторов, наборы для определения С-реактивного белка методом преципитации, камера Горяева, микропрепараты крови здоровых людей и больных острыми и хроническими инфекционными заболеваниями, лимфогрануломатозом, острым лейкозом, лимфобластозом, множественной миеломой.