

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Биологический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

  
*О.И. Юдакова*  
" 05 " 06 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Иммунология**

Направление и профиль подготовки  
*06.03.01 Биология*

Профиль подготовки бакалавриата  
*Устойчивое развитие экосистем*

Квалификация (степень) выпускника  
*Бакалавр*

Форма обучения  
*очная*

Саратов,  
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик к. б. н., доцент	Тучина Елена Святославна	<i>Тучина</i>	05.06.2023
Председатель НМК	Юдакова Ольга Ивановна	<i>Юдакова</i>	05.06.2023
Заведующий кафедрой д.б.н., профессор	Коннова Светлана Анатольевна	<i>Коннова</i>	05.06.2023
Специалист Учебного управления			

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Иммунология» является: сформировать представление об иммунитете как о физиологической функции, направленной на поддержание генетического постоянства внутренней среды, рассмотреть реакции иммунной системы в норме и при разных иммунопатологических состояниях, показать взаимосвязь иммунологических процессов с биохимическими показателями, генетическими и физиологическими особенностями организма.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Иммунология» (Б1.В.06) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП в части, формируемой участниками образовательных отношений, и осваивается в 7 семестре.

Материал курса «Иммунология» построен с учетом того, что учащимися получены основные теоретические и практические знания по генетике, цитологии, биологической химии, биологии человека, а также физиологии человека и животных.

В процессе изучения данной дисциплины студент знакомится со строением клеток и органов иммунной системы, особенностями ответа клеток иммунной системы на чужеродные компоненты окружающей среды, физиолого-биохимическими реакциями врожденного и приобретенного иммунитета, молекулярными основами взаимодействия иммунных клеток, паталогическими нарушениями в работе иммунной системы

Развитие знаний об иммунитете требуется в процессе освоения других дисциплин учебного плана ООП, таких как «Экспериментальная фармакология», «Молекулярные аспекты интеграции метаболизма», «Современные методы доклинических испытаний лекарственных средств».

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ПК-4).

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-4 Способен применять в профессиональной деятельности знания биологии, биомедицины, биотехнологии, экологии и доклинических исследованиях лекарственных средств	<b>1.1_Б.ПК-4</b> Демонстрирует знания о методах оценки воздействия антропогенной деятельности на структуру и функционирование экосистем разного ранга. <b>2.1_Б.ПК-4</b> Демонстрирует теоретические и прикладные знания основ современной структурной и динамической биохимии разных классов биомолекул, молекулярных механизмов ферментативного катализа, регуляции метаболизма, основ клеточной биоэнергетики <b>3.1_Б.ПК-4</b> Демонстрирует современные знания о развитии патологических процессов в организме живых объектов, функциях и механизмах работы иммунной защиты организма, о возможностях фармакологической коррекции патологических состояний <b>4.1_Б.ПК-4</b> Правильно интерпретирует требования	<b>Знать:</b> основные иммунологические понятия и термины; строение иммунной системы, механизмы формирования гуморального и клеточного иммунного ответа; молекулярно-генетические основы иммунологических реакций и их регуляции; особенности формирования различных видов неинфекционного и инфекционного иммунитета; основные патологии иммунитета <b>Уметь:</b> применять научные знания в области иммунологии в учебной и профессиональной деятельности; осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам иммунологии <b>Владеть:</b> навыками постановки иммунологических анализов и тестов, навыками составления планов исследований по изучению иммунных реакций.

	<p>биомедицинских производств при организации естественнонаучных исследований, излагаемые в нормативных документах</p> <p><b>5.1_Б.ПК-4</b> Участвует в разработке планов и протоколов доклинических исследований, в оценке данных о свойствах испытуемых объектов (лекарственных средств) и их безопасности для здоровья людей и окружающей среды, в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья</p> <p><b>6.1_Б.ПК-4</b> Разрабатывает тест-системы и протоколы проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов при составлении прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных технологий</p>	
--	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			СР	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные занятия			
					Общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка		
1	Иммунология как наука: основные понятия.	7	7	2	2		4	опрос, рефераты
2	Организация иммунной системы: клетки, ткани, органы.	7	8	2	2	2	4	опрос, тестирование
3	Молекулы иммунной системы: антигены, антитела, рецепторы иммунных клеток.	7	9	2	4		4	опрос, контрольная работа
4	Понятие о врожденном иммунитете.	7	10	2	4		4	опрос, тестирование
5	Взаимодействие клеток в процессе формирования адаптивного иммунитета.	7	11	2	4		4	опрос, контрольная работа
6	Функционирование иммунной системы при патологии. Иммунодефициты.	7	12	2	4		4	опрос, тестирование, рефераты
7	Проблемы противоопухолевого иммунитета.	7	13		2		8	дискуссионное занятие
8	Методы иммунологических исследований	7	14		2	2	4	опрос, тестирование, рефераты
	<b>Промежуточная аттестация – 36ч.</b>	<b>7</b>						<b>экзамен</b>
	<b>Итого по дисциплине — 108 ч.</b>			<b>12</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>36</b>	

## Содержание дисциплины

1. Иммунология как наука: основные понятия. Предмет и задачи иммунологии, ее место и роль в современной биологии и медицине. Исторические этапы развития иммунологии. Современное определение иммунитета. Основные направления современной иммунологии.

2. Организация иммунной системы: клетки, ткани, органы.

Иммунная система как совокупность органов, тканей и клеток, осуществляющих функцию иммунологического надзора. Центральные и периферические органы. Современные представления о генезе лимфоцитов и макрофагов. Т- и В-лимфоциты и их субпопуляции. Организация иммунной системы.

3. Молекулы иммунной системы: антигены, антитела, рецепторы иммунных клеток. Структура антител человека. Структурное разнообразие антигенов различного происхождения – бактериальные, вирусные, паразитические, аутоантигены. Разнообразие молекулярных маркеров клеток организма. Понятие о цитокинах, как о связующих элементах иммунных реакций.

4. Понятие о врожденном иммунитете. Механизмы естественной резистентности. Активация комплемента, фагоцитоз, острая воспалительная реакция. Видовой и популяционный иммунитет.

5. Взаимодействие клеток в процессе формирования адаптивного иммунитета. Виды антигенной специфичности. Тимусзависимые и тимуснезависимые антигены. Генетический контроль синтеза антител. Иммунологическая память. Презентация антигена. Роль Т- и В-лимфоцитов в развитии иммунного ответа на инфекцию. Иммунологическая толерантность. Особенности иммунного ответа при трансплантации.

6. Функционирование иммунной системы при патологии. Иммунодефициты. Основные положения учения об аллергии и аллергенах. Виды аллергии. Механизмы развития аллергических реакций. Реакции гиперчувствительности замедленного типа. Аутоиммунные реакции и аутоиммунные заболевания. Понятие о первичных и приобретенных аутоантигенах. Дефекты иммунной системы. Иммунодефицитные состояния. Врожденные и приобретенные иммунодефициты.

7. Проблемы противоопухолевого иммунитета. Физиологические и биохимические особенности раковых клеток. Белки теплового шока. Взаимодействие иммунокомпетентных клеток с новообразованиями в норме. Проблемы распознавания раковых антигенов. Иммунологические аспекты лечения онкологических заболеваний. Использование опухолевых клеток и тканей в иммунологической практике.

8. Методы иммунологических исследований. История развития и современные методы иммунологических исследований. Биохимические и серологические методы в иммунологии. Вакцинология. Методы получения и разнообразие вакцин. График вакцинации в Российской Федерации.

### **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

При реализации учебной дисциплины используются следующие формы обучения:

1) *традиционные*: лекции, семинары, лабораторные занятия.

2) *современные интерактивные технологии*: создание проблемных ситуаций, ролевые, деловые игры, интерактивные лекции, дискуссии.

Лабораторные занятия включают разбор конкретных медицинских, физиологических, научных ситуаций, элементы компьютерного моделирования, встречи с представителями крупнейших научно-исследовательских институтов г. Саратова (РОС НИПЧИ «Микроб», ИБФРМ РАН, Саратовский медицинский научный центр гигиены, НМЦ СГМУ), представителями коммерческих организаций, работающих в смежных областях (ГУЗ «Центр-СПИД», ЗАО «ЛДЦ Иммунологии и аллергологии», ЗАО «Иммунологический центр», ООО «Центр ДНК технологий», МЦ «Врачебная практика»).

Занятия лекционного типа по данной дисциплине составляют 30% аудиторных занятий. Удельный вес интерактивных форм обучения составляет около 40 % аудиторных занятий.

При реализации учебной дисциплины используются следующие формы обучения:  
*традиционные:*

- лекции;
  - семинарские занятия;
- современные интерактивные технологии:*
- деловые и ролевые игры;
  - разбор конкретных ситуаций;
  - групповые дискуссии;
  - создание и решение проблемных ситуаций;
  - разработка учебных проектов;
  - творческие задания;
  - педагогические мастерские.

В ходе выполнения лабораторных работ в рамках *практической подготовки* у студентов формируются базовые навыки планирования и организации научного эксперимента, работы на современном лабораторном оборудовании, позволяющем проводить иммунологические исследования, первичные навыки анализа и систематизации экспериментальных данных, представления результатов в табличной и графической форме.

#### **Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

- использование индивидуальных графиков обучения и сдачи экзаменационных сессий;
- организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- для лиц с ограничениями по слуху для облегчения усвоения материала предусматривается максимально возможная визуализация лекционного курса, в том числе широкое использование иллюстративного материала, мультимедийной техники, дублирование основных понятий и положений на слайдах;
- для лиц с ограничениями по зрению предусматривается использование крупномасштабных наглядных пособий.

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Реализация данной учебной дисциплины предусматривает следующие формы организации самостоятельной работы студентов: внеаудиторная самостоятельная работа; аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя; творческая работа.

Самостоятельная работа студентов заключается в поиске и обработке информации по основным разделам дисциплины как в библиотечном фонде, так и в электронных базах данных.

##### **6.1. Вопросы для проведения текущего контроля Семинар 1**

1. Предмет и задачи иммунологии.
2. Этапы развития иммунологии.

3. Ученые-иммунологи и их вклад в развитие науки.
4. Основные направления иммунологии.
5. Связь иммунологии с другими медико-биологическими дисциплинами.

#### **Семинар 2**

1. Органы иммунитета. Центральные (костный мозг, тимус (вилочковая железа), сумка Фабрициуса у птиц, печень у млекопитающих) и периферические (селезенка, лимфатические узлы, пейеровы бляшки и солитарные фолликулы).
2. Происхождение и дифференцировка клеток иммунной системы. Стволовая кроветворная клетка и ее дифференцировка.
3. Т-лимфоциты и их функции. Основные субпопуляции Т-клеток (Т-хелперы 1 и 2 класса, Т-супрессоры, Т-контрсупрессоры, Т-киллеры, Т-цитотоксические клетки (ЦТК-клетки), НК-киллеры). Процесс образования Т-клеток. Участие ИЛ-2 и ИЛ-4 в созревании Т-клеток.
4. В-лимфоциты и их функции. Основные субпопуляции В-клеток. Стадии дифференцировки (антигеннезависимая и антигензависимая).

#### **Семинар 3**

1. Строение и функции иммуноглобулинов классов G, M, A, D, E.
2. Структурное разнообразие антигенов.
3. Интерлейкины. Строение и функции.
4. Система интерферонов. Виды интерферонов и их функции.
5. Фактор некроза опухолей.
6. Понятие о CD- и T-клеточных рецепторах.
7. Белки острой фазы воспаления.
8. Молекулы МНС I и II классов.
9. Рецепторы иммунных клеток.

#### **Семинар 4**

1. Видовой иммунитет. Механизмы видового иммунитета: физические и физиологические барьеры (кожа, слизистые оболочки, нормальная микрофлора организма, воспаление, лихорадка, барьерные функции лимфатических узлов, противомикробные вещества, функции выделительной системы).
2. Система комплемента (классический путь активации, альтернативный путь, лективный путь). Компоненты комплемента.
3. Фагоцитоз. Этапы фагоцитоза. Механизмы кислородзависимого и кислороднезависимого киллинга бактерий. Фагоцитирующие клетки (система макрофагов, нейтрофилы и др.) и их функции.
4. Острая воспалительная реакция. Основные этапы. Провоспалительные и противовоспалительные цитокины.

#### **Семинар 5**

1. Антигены. Молекулярные структуры. Требования к антигенам. Химическая природа антигенов. Антигенное строение микробной клетки.
2. Типы антигенной специфичности (видовая, групповая, гетероспецифичность, типоспецифичность). Природа специфичности антигенов. Судьба антигена в организме. Презентация антигена АПК.
3. Виды антигенов (чужеродные антигены, аутоантигены, аллергены, толерогены, тимусзависимые и тимуснезависимые антигены). Полноценные и неполноценные антигены (гаптены и полугаптены).
4. Общая характеристика антител. Молекулярная структура антител. Авидность, аффинность, валентность антител.
5. Гетерогенность антител (изотипы, аллотипы, идиотипы антител).
6. Характеристика иммуноглобулинов класса G, M, A, E, D.
7. Динамика образования антител в процессе иммунного ответа. Выработка антител при первичном и вторичном иммунном ответе.

8. Регуляция продукции антител. Генетический контроль биосинтеза антител.

#### **Семинар 6**

1. Формы иммунного реагирования.
2. Иммунологическая толерантность. Виды, особенности, механизм.
3. Иммунологическая память.
4. Нервная и гуморальная регуляция иммунного ответа.
5. Роль цитокинов в регуляции активности иммунной системы.
6. Главная система гистосовместимости. Генетическая организация и основные белки комплекса МНС. Основные иммунологические свойства, связанные с главным комплексом гистосовместимости. Генетическая регуляция механизмов иммунного ответа.
7. Взаимодействие макрофагов, Т- и В-лимфоцитов в иммунном ответе. Понятие об антигенпрезентирующих клетках (АПК). Процесс презентации антигена. Макрофаги как АПК. Рецепторы на макрофагах (5 типов).
8. Клеточный и гуморальный иммунный ответ.

#### **Семинар 7**

1. Понятие об аллергии и аллергенах. Виды аллергенов.
2. Реакции гиперчувствительности немедленного типа. Механизмы и стадии аллергической реакции.
3. Реакции гиперчувствительности замедленного типа.
4. Понятие об аутоиммунитете и аутоиммунных реакциях. Аутоиммунные болезни.
5. Понятие об иммунодефицитах и иммунодефицитных состояниях. Их классификация и примеры.
6. Первичные (врожденные) иммунодефициты. Виды. Примеры.
7. Вторичные (приобретенные) иммунодефициты. Виды. Примеры. СПИД и ВИЧ-инфекция.

#### **Семинар 8**

1. Иммуноэлектрофорез.
2. Иммунодиффузия.
3. Иммуноблоттинг.
4. Иммуноферментный анализ ИФА (ELISA).
5. Иммунотерапия.
6. Иммуносупрессивные препараты.
7. Иммуномодуляторы.

### **6.2. Темы для самостоятельной работы (рефераты)**

#### **Раздел 1. Иммунология как наука**

1. Вклад в становление и развитие иммунологии Э. Дженнера, Л. Пастера, Р. Коха, Э. Беринга, П. Эрлиха, И.И. Мечникова и других ученых.
2. Выдающиеся ученые-иммунологи XX-XXI вв.
3. Современные иммунологические специальности.
4. Роль иммунологической науки в медицине и здравоохранении.

#### **Раздел 2. Организация иммунной системы: клетки, ткани, органы**

1. Особенности организации и функционирования иммунной системы у высших животных и человека.
2. Характеристика клеток иммунной системы, генез Т- и В-лимфоцитов.

#### **Раздел 3. Молекулы иммунной системы: антигены, антитела, рецепторы иммунных клеток**

1. Основные маркеры и рецепторы отдельных субпопуляций лимфоцитов.
2. Характеристика белков острой фазы.
3. Гетерогенность антител и ее генетические основы.

#### **Раздел 4. Понятие о врожденном иммунитете**

1. Барьерные структуры макроорганизма.
2. Система комплемента и ее активация.
3. Современные представления о фагоцитозе.



#### 4. Этапы острой воспалительной реакции.

### **Раздел 5. Взаимодействие клеток в процессе формирования адаптивного иммунитета**

1. Прикладное значение антител, основные серологические реакции.
2. Основные типы иммунного реагирования.
3. Противовирусный иммунитет.
4. Антибактериальный противогрибковый иммунный ответ.
5. Противопаразитарный иммунитет.

### **Раздел 6. Функционирование иммунной системы при патологии.**

#### **Иммунодефициты**

1. Виды гиперчувствительность немедленного типа, их механизмы.
2. Гиперчувствительность замедленного типа, ее особенности.
3. Аутоиммунные процессы и аутоиммунные заболевания.
4. Первичные ИДС: дефекты Т- и В-лимфоцитов, системные иммунодефициты.
5. Вторичные ИДС: механизмы возникновения.

### **Раздел 7. Проблемы противоопухолевого иммунитета**

1. Физиологические и биохимические особенности раковых клеток.
2. Белки теплового шока.
3. Взаимодействие иммунокомпетентных клеток с новообразованиями в норме.
4. Проблемы распознавания раковых антигенов.
5. Иммунологические аспекты лечения онкологических заболеваний.
6. Использование опухолевых клеток и тканей в иммунологической практике.

### **Раздел 9. Методы иммунологических исследований**

1. Методы получения антител.
2. Моноклональные и поликлональные антитела. Применение в медицинской практике.
3. Применение иммунологических анализов в клинической практике.
4. Иммунные маркеры заболеваний.
5. Биофизические методы и аспекты их приложения в иммунологии.

### **6.3. Вопросы для промежуточной аттестации**

1. Определение иммунологии. Краткая историческая справка о развитии науки. Вклад в становление и развитие иммунологии Э. Дженнера, Л. Пастера, Р. Коха, Э. Беринга, П. Эрлиха, И.И. Мечникова и других ученых.
2. Современный этап развития иммунологии. Иммунологические специальности. Достижения иммунологии, выдающиеся ученые (примеры).
3. Понятие об иммунитете как о физиологической функции организма. Специфические и неспецифические механизмы иммунитета, их взаимосвязь.
4. Иммунная система, ее структура и функции, особенности.
5. Основные законы и принципы функционирования иммунной системы.
6. Виды и формы иммунитета (характеристика, клеточные основы, примеры).
7. Характеристика вещества как антигена. Полноценные антигены, гаптены. Химическая природа антигенов. Характеристика молекул с антигенными свойствами.
8. Понятие о чужеродности, антигенности, иммуногенности и специфичности антигенов.
9. Антигенные детерминанты и их роль в иммунологической специфичности антигенов.
10. Виды антигенной специфичности: видовая, групповая, типоспецифическая и др.
11. Клеточные основы антителогенеза. Понятие об антителах. Специфичность и гетерогенность антител. Аффинность, авидность, валентность антител. Иммуноглобулиновая природа антител.
12. Строение молекулы иммуноглобулина, легкие и тяжелые цепи, переменные и константные области, активный центр молекулы.
13. Функциональные свойства различных фрагментов иммуноглобулина.

14. Классы, подклассы, изотипы, аллотипы, идиотипы иммуноглобулинов, их значение в иммунном ответе.
15. IgG – его структура и основные функции, участие в различных формах иммунитета.
16. IgM – его структура и функции.
17. IgA – его структура и функции, участие в различных формах иммунитета.
18. Биосинтез антител, переключение синтеза иммуноглобулинов различных классов в антителообразующей клетке. Динамика образования антител.
19. Генетический контроль синтеза иммуноглобулинов и рецепторных молекул лимфоцитов, осуществляющих распознавание антигенов. Структурные гены иммуноглобулинов.
20. Феномены взаимодействия антиген-антитело: опсонизация, агглютинация, преципитация, лизис и др. Взаимодействие антител с комплементом.
21. Понятие о неспецифических факторах защиты. Барьерные структуры макроорганизма и их роль в защите от возбудителей инфекций. Барьерные функции кожи и слизистых оболочек, действие ферментов.
22. Механизмы активации комплемента, участие белков комплемента в иммунных реакциях.
23. Современные представления о механизмах фагоцитоза. Роль фагоцитов в инициации специфических иммунных реакций.
24. Этапы развития воспалительной реакции. Белки острой фазы.
25. Структура иммунной системы. Центральные и периферические органы иммунной системы.
26. Современные представления об иммунопозе. Понятие о стволовой клетке и ее происхождение. Миграция стволовых клеток в лимфоидные органы.
27. Современные представления о генезе лимфоцитов.
28. Тимусзависимый путь развития лимфоцитов. Роль вилочковой железы (тимуса) в генезе Т-лимфоцитов. Значение различных структур тимуса в дифференцировке Т-лимфоцитов.
29. Основные функциональные свойства Т-лимфоцитов. Миграция и расселение Т-клеток.
30. Тимуснезависимый путь развития лимфоцитов. Костный мозг млекопитающих в генезе В-лимфоцитов.
31. Последовательность дифференцировки стволовых клеток в В-лимфоциты. Антигеннезависимая стадия и антигензависимая селекция клеток. Эффекторные клетки В-системы. Миграция и расселение В-лимфоцитов в иммунной системе.
32. Роль макрофагов в различных стадиях иммунного ответа. Роль моноцитов и нейтрофилов в иммунном ответе.
33. Рецепторы Т- и В-лимфоцитов, их природа. Взаимодействие Т-, В-клеток и макрофагов в иммунном ответе, возможные механизмы.
34. Роль реакций клеточного и гуморального иммунитета в формировании невосприимчивости к различным инфекционным заболеваниям.
35. Противовирусный иммунный ответ.
36. Иммунный ответ на проникновение бактерий, грибов, паразитов.
37. Иммунологическая толерантность (основные понятия).
38. Роль генов Aire в развитии толерантности к собственным антигенам.
39. Главный комплекс гистосовместимости, его структура и функции.
40. Связь иммунологической реактивности с наличием определенных МНС- антигенов.
41. Гены иммунного ответа. Характеристика МНС белков, кодируемых комплексом генов иммунного ответа.
42. Уровни регуляции – молекулярный, клеточный, системный, организменный. Молекулярно-генетические механизмы регуляции иммуногенеза.
43. Медиаторы иммунного ответа. Цитокины, их классификации и основные характеристики.
44. Связь иммунной системы с нервной и эндокринной (гормональная и нейрогуморальная регуляция). Роль гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы в регуляции иммунологических процессов.
45. Понятие о гиперчувствительности. Разнообразии аллергенов.
46. Гиперчувствительность I типа: особенности, стадии развития.

47. Гиперчувствительность II и III типа.
48. Гиперчувствительность IV замедленного типа.
49. Трансплантационный иммунитет. Механизмы реакции отторжения трансплантата (гуморальные и клеточные). Реакция «трансплант против хозяина».
50. Аутоиммунитет. Понятие об аутоантигенах и аутоантителах.
51. Аутоиммунные процессы и аутоиммунные заболевания (краткая характеристика).
52. Дефекты иммунной системы, классификации иммунодефицитных состояний, краткая характеристика.
53. Первичные иммунодефициты, нарушения в механизмах неспецифической защиты организма. Генетические основы дефектов специфических иммунных реакций.
54. Вторичные иммунодефициты. Синдром «хронической усталости», СПИД, профилактика ВИЧ-инфекции.
55. Онкологические заболевания. Роль иммунной системы в предотвращении рака.
56. Методы иммунологических исследований. Иммуноблоттинг. ИФА. Иммуноэлектрофорез. Принцип. Применение.

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
7	12	24	0	20	15	14	15	<b>100</b>

### Программа оценивания учебной деятельности студента

7 семестр

#### Лекции

Посещаемость, опрос, активность – от 0 до 12 баллов.

#### Лабораторные занятия – от 0 до 24 баллов

Решение задач и проблемных ситуаций – 0 до 12 баллов.

Устный опрос на занятиях - от 0 до 12 баллов.

#### Практические занятия - не предусмотрены

#### Самостоятельная работа

Подготовка рефератов – от 0 до 20 баллов

#### Автоматизированное тестирование

Ответы на вопросы теста – от 0 до 15 баллов

#### Другие виды учебной деятельности

Участие в дискуссиях, подготовка к интерактивным занятиям - от 0 до 14 баллов.

#### Промежуточная аттестация (экзамен)

**13-15 баллов** – ответ на «отлично»

**8-12 баллов** – ответ на «хорошо»

**4-7 баллов** – ответ на «удовлетворительно»

**0-3 баллов** – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 7 семестр по дисциплине «Иммунология» составляет **100** баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Иммунология» в оценку (экзамен):

60 и менее баллов	«неудовлетворительно»
61-70 баллов	«удовлетворительно»
71-90 баллов	«хорошо»
91-100 баллов	«отлично»

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

### а) литература:

1. Основы иммунологии: учеб. пособие / Н. В. Шеховцова. – Ярославль: ЯрГУ, Б. г., 2009. – 122 с. (Доступ ЭБС «РУКОНТ»).
2. Клиническая микробиология с основами иммунологии/ Л.С. Назарова. - [Б. м.: б. и.]. 2011. – 282 с. (Доступ ЭБС «РУКОНТ»).
3. Хаитов Р.М., Иммунология: учебник / Р.М. Хаитов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 496 с. (Доступ ЭБС "Консультант студента").
4. Хаитов Р.М., Иммунология: структура и функции иммунной системы / Хаитов Р.М. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 328 с. (Доступ ЭБС "Консультант студента").
5. Москалёв А.В., Общая иммунология с основами клинической иммунологии: учеб. пособие / А. В. Москалёв, В. Б. Сбойчаков, А. С. Рудой. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 352 с. (Доступ ЭБС "Консультант студента")

### б) Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

1. Windows 7 Ultimate, Microsoft Office 2007, Adobe Reader, Avast Free Antivirus.
2. Иммунология: учебное пособие по курсу общей иммунологии для студентов биологических и медицинских специальностей высших учебных заведений / А. Р. Тугуз. - 2018. - 176 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/146134>.
3. Immunology / Male D. [et al.] [Electronic resource]. – 7th ed. – Elsevier, 2006. - <http://rapidlibrary.biz/i/immunology+7th+ed.html>.
4. Наглядная иммунология / Г. -Р. Бурместер; пер. с англ. Т. П. Мосоловой ; под ред. Л. В. Козлова, 2014. - 320 с.

### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

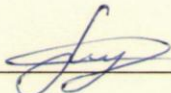
Презентации, схемы, графики, фотографии, компьютерные задачи и модели по темам. Микропрепараты и гистологические препараты. Микроскопы и бинокли.

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся в рамках *практической подготовки* предусмотрено выполнение лабораторных работ на базе учебных лабораторий биохимии и биофизики биологического факультета СГУ, а также лаборатории биомедицинской фотоакустики ОСНИ УНД СГУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 06.03.01 Биология.

Автор:

Доцент кафедры биохимии и биофизики,  
к.б.н.

  
\_\_\_\_\_ Е.С. Тучина

Программа одобрена на заседании кафедры биохимии и биофизики от «05» июня 2023 года, протокол № 14.