

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Сердитова Наталья Евгеньевна

Должность: проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 01.09.2025 14:52:26

Уникальный программный ключ:

6cb002877b2a1ea640fdebb0cc541e4e05322d13

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
Николаева Н.Е.
29.05.2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Иммунология

Закреплена за кафедрой **Зоологии и физиологии**

Учебный план

Биология

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Виды контроля в семестрах:

в том числе:

экзамены 7

аудиторные занятия

45

самостоятельная работа

36

часов на контроль

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	15			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	15	15	15	15
Лабораторные	30	30	30	30
Итого ауд.	45	45	45	45
Контактная работа	45	45	45	45
Сам. работа	36	36	36	36
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

канд. биол. наук, доц., Миняева Арина Владимировна _____

Рабочая программа дисциплины

Иммунология

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 8/7/2020г. №920)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	ознакомление студентов с основными принципами структурной и функциональной организации, а также с молекулярными механизмами защиты живого организма от чужеродных агентов.

Задачи :

- овладением знанием основных принципов организации и функционирования иммунной системы,
- формирование способности применять знание принципов и молекулярных механизмов иммунной защиты.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Биофизика
2.1.2	Генетика и селекция
2.1.3	Физиология человека и животных
2.1.4	Биохимия и молекулярная биология
2.1.5	Биология человека
2.1.6	Органическая химия
2.1.7	Гистология
2.1.8	Микробиология
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Введение в биотехнологию и биоинженерию
2.2.2	Возрастная анатомия, физиология и гигиена
2.2.3	Клиническая физиология
2.2.4	Медицинские биотехнологии и нанобиотехнологии

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
--

ПК-1.4: Использует знания в области биологии человека и биомедицины при проведении научных исследований

ПК-4.1: Использует знания в области биологии человека и биомедицины с целью изучения и сохранения здоровья человека

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Источники	Примечание
	Раздел 1. Введение					
1.1	Семинар по темам Значение иммунологии для фундаментальных молекулярно-биологических исследований и медицины.	Лаб	7	2		
1.2	Использование достижений иммунологии в медицине. История развития иммунологии	Ср	7	3		
	Раздел 2. Основные принципы защиты организма от вторжения чужеродных агентов					
2.1	Системы защиты от чужеродного вторжения, их многообразие и классификация. Общие черты в стратегии функционирования защитных систем.	Лек	7	1		
2.2	Семинар по основным принципам защиты организма от вторжения чужеродных агентов	Лаб	7	2		
2.3	Подготовка к семинару по основным принципам защиты организма от вторжения чужеродных агентов	Ср	7	1		
	Раздел 3. Неспецифические факторы защиты					
3.1	Общая характеристика неспецифических факторов защиты, их классификация. Механизмы обнаружения и идентификации чужеродного агента неспецифическими	Лек	7	3		
3.2	Семинары по теме Неспецифические факторы защиты	Лаб	7	4		

3.3	Подготовка к семинарам по теме Неспецифические факторам защиты	Ср	7	4		
	Раздел 4. Общая характеристика иммунной защиты					
4.1	Основные принципы распознавания чужеродных агентов иммунной системой. Центральная роль антител в распознающей системе специфического иммунитета. Активация комплемента по классическому механизму.	Лек	7	1		
4.2	Семинар по теме Общая характеристика иммунной системы	Лаб	7	2		
4.3	Подготовка к семинару по теме Общая характеристика иммунной системы	Ср	7	2		
	Раздел 5. Антигены					
5.1	Общая характеристика антигенов. Основные иммунологические свойства антигенов. Химическая природа и строение антигенов. Конъюгированные антигены,	Лек	7	1		
5.2	Семинар по теме Антигены	Лаб	7	2		
5.3	Подготовка к семинару по теме Антигены	Ср	7	2		
	Раздел 6. Антитела и другие молекулы, распознающие антиген					
6.1	Антитела. Структурная организация антител. Классификация антител. Причины идиотипического разнообразия антител. Рецепторы В- и Т-лимфоцитов. Главный комплекс гистосовместимости	Лек	7	3		
6.2	Семинары по теме Антитела и другие молекулы распознающие антиген	Лаб	7	4		
6.3	Подготовка к семинарам по теме Антитела и другие молекулы распознающие антигены	Ср	7	4		
	Раздел 7. Взаимодействие антител с антигенами					
7.1	Основные принципы взаимодействия антител с антигенами. Связи, участвующие в образовании комплекса антиген-антитело. Антиген-презентирующие клетки.	Лек	7	2		
7.2	Семинар по теме Взаимодействие антител с антигенами	Лаб	7	2		
7.3	Подготовка к семинару по теме Взаимодействие антител с антигенами	Ср	7	2		
	Раздел 8. Синтез антител. В-лимфоциты					
8.1	В-лимфоциты. Особенности их морфологии и происхождения. Принципиальная схема выработки антител. Механизмы активации В-лимфоцитов.	Лек	7	2		
8.2	Семинар по теме Синтез антител. В-лимфоциты	Лаб	7	4		
8.3	Подготовка к семинарам по теме Синтез антител. В-лимфоциты	Ср	7	4		
	Раздел 9. Клеточный иммунитет					
9.1	Защита организма от внутриклеточных паразитов. Специфическая защита от вирусной инфекции.	Лек	7	2		
9.2	Семинар по теме Клеточный иммунитет	Лаб	7	2		
9.3	Подготовка к семинару по теме Клеточный иммунитет	Ср	7	2		
	Раздел 10. Трансплантационный и противоопухолевый иммунитет					
10.1	Подготовка к семинару по теме Трансплантационный и противоопухолевый иммунитет	Ср	7	4		
10.2	Семинар по теме Трансплантационный и противоопухолевый иммунитет	Лаб	7	2		
	Раздел 11. Анатомия и функциональная организация иммунной системы.					

11.1	Подготовка к семинару по теме анатомия и функциональная организация иммунной системы	Ср	7	4		
11.2	Семинар по теме Анатомия и функциональная организация иммунной системы	Лаб	7	1		
11.3	Изучение гистологического строения органов иммунной системы	Лаб	7	1		
	Раздел 12. Гиперчувствительность					
12.1	Подготовка к семинару по теме Гиперчувствительность	Ср	7	4		
12.2	Семинар по теме Гиперчувствительность	Лаб	7	2		
	Раздел 13. Промежуточный контроль					
13.1	Экзамен	Экзамен	7	27		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Для проведения текущей аттестации предусмотрено тестирование, проведение контрольных работ, выполнение заданий на лабораторных занятиях и др.

Перечень тем для контрольных работ и тестирования:

1. Введение.
2. Основные принципы защиты организма от вторжения чужеродных агентов.
3. Неспецифические факторы защиты.
4. Общая характеристика иммунной защиты.
5. Антигены.
6. Антитела и другие молекулы, распознающие антиген.
7. Взаимодействие антител с антигенами.
8. Синтез антител. В-лимфоциты.
9. Клеточный иммунитет.
10. Трансплантационный и противоопухолевый иммунитет.
11. Анатомия и функциональная организация иммунной системы.
12. Гиперчувствительность.

Перечень лабораторных работ:

1. Строение костного мозга.
2. Анатомия и гистология тимуса.
3. Анатомия и гистология селезенки.
4. Анатомия и гистология лимфатического узла.
6. Анатомия и гистология пейеровой бляшки.
7. Рассматривание под микроскопом окрашенных препаратов крови человека

Примеры оценочных материалов для проведения текущей аттестации приведены в положении 1.

5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Перечень тем для экзамена:

1. Основные принципы защиты организма от вторжения чужеродных агентов.
2. Неспецифические факторы защиты.
3. Общая характеристика иммунной защиты.
4. Антигены.
5. Антитела и другие молекулы, распознающие антиген.
6. Взаимодействие антител с антигенами.
7. Синтез антител. В-лимфоциты.
8. Клеточный иммунитет.
9. Трансплантационный и противоопухолевый иммунитет.
10. Анатомия и функциональная организация иммунной системы.

Примеры оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации приведены в положении 1.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Документальный фильм по истории иммунологии "Теория защиты": https://youtu.be/7z5g0tGF1YQ
----	--

Э2	Органы кроветворения и иммунной защиты: https://present5.com/organy-krovetvoreniya-i-immunnoj-zashhity-kafedra-gistologii-embriologii/
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Microsoft Windows 10 Enterprise
6.3.1.2	Microsoft Office профессиональный плюс 2013
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
6.3.1.4	Adobe Reader XI (11.0.13) - Russian
6.3.1.5	Google Chrome
6.3.1.6	WinDjView
6.3.1.7	OpenOffice
6.3.1.8	Многофункциональный редактор ONLYOFFICE
6.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	
6.3.2.1	ЭБС «ZNANIUM.COM»
6.3.2.2	ЭБС «ЮРАИТ»
6.3.2.3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6.3.2.4	ЭБС IPRbooks
6.3.2.5	ЭБС «Лань»
6.3.2.6	ЭБС BOOK.ru
6.3.2.7	ЭБС ТвГУ
6.3.2.8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Аудитория	Оборудование
5-210	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель
5-206	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Методические указания и материалы приведены в приложении 3.	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	
5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации (примеры)	
Типовые контрольные задания и способ проведения текущей аттестации	Критерии оценивания и шкала оценивания
Вопросы для контрольных работ	
1. Какие природные полимеры являются самыми сильными антигенами? 2. Как называется свойство антигена, характеризующее его способность стимулировать синтез антител?	«Отлично» 10 балла - знает основные понятия и механизмы. «Хорошо» 7 балла - формулировки содержат неточности. «Удовлетворительно» 5 балла - формулировки содержат существенные ошибки.
Тестовые задания	
Реакция гиперчувствительности типа I реализуется с участием иммуноглобулинов-E - Да - нет Противовирусное действие интерферонов состоит в их способности идентифицировать и уничтожать вирусы - да - нет Активная дифференцировка Т-лимфоцитов у человека осуществляется - до 8-10 лет - в течении всей жизни - до 40 лет	«Тема зачтена» 5 баллов - отмечены все правильные варианты ответов на 10 вопросов. «Тема не зачтена» менее 5 баллов - отмечены не все правильные или неправильные варианты ответов на 10 вопросов.
Задания на лабораторном занятии	
Работа 7. Рассматривание под микроскопом окрашенных препаратов крови человека <i>Для работы необходимы:</i> микроскоп; окрашенные мазки крови человека ушки. <i>Методика проведения работы</i> Рассмотрите при большом увеличении микроскопа мазки крови человека. Обратите внимание на форму, размер, наличие или отсутствие ядра в клетках крови. Зарисуйте клетки крови человека в тетради. Рассмотрите и отметьте на рисунке различные формы лейкоцитов: нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, моноциты и лимфоциты.	«Лабораторная работа зачтена» 5 балла - исследование выполнено по алгоритму без ошибок. «Лабораторная работа зачтена» 3 балла - имеются незначительные ошибки выполнения исследования по алгоритму. «Лабораторная работа зачтена» 2 балл - имеются серьезные ошибки выполнения исследования по алгоритму. «Лабораторная работа не зачтена» 0 баллов - исследование не выполнено.
Рисунок. Форменные элементы крови: человека.	

5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации (примеры)		
Планируемый образовательный результат	Типовые контрольные задания и способ проведения промежуточной аттестации	Критерии оценивания и шкала оценивания
ПК-1.4: Использует знания в области биологии человека и биомедицины при проведении научных исследований	1. Опишите генетические и молекулярно-биологические причины идиотипического разнообразия антител.	20 баллов - четко сформулированы основные понятия, механизмы действия, обоснования. 15 баллов - упущены некоторые понятия (механизмы, обоснования) или содержится лишняя информация. 5 баллов - не содержатся основные понятия (механизмы, обоснования).
ПК- 4.1: Использует знания в области биологии человека и биомедицины с целью изучения и сохранения здоровья человека	2. Проанализируйте симптоматику и механизмы развития реакций гиперчувствительности немедленного типа (I, II и III).	20 баллов - четко сформулированы основные понятия, механизмы действия, обоснования. 15 баллов - упущены некоторые понятия (механизмы, обоснования) или содержится лишняя информация. 5 балла - не содержатся основные понятия (механизмы, обоснования).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****Основная:**

1. Долгих Владимир Терентьевич.
Основы иммунологии: Учебное пособие / Долгих Владимир Терентьевич, Золотов Александр Николаевич; В. Т. Долгих [и др.]. - Электрон. дан. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 248. - (Профессиональное образование). - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>. - Internet access. - ISBN 978-5-534-10473-8: 619.00.
<https://www.biblio-online.ru/bcode/430490>

Дополнительная:

1. Ляликов С. А. Клиническая иммунология и аллергология: учебное пособие / С. А. Ляликов, Н. М. Тихон; С.А. Ляликов, Н.М. Тихон. - Минск: Вышэйшая школа, 2015. - 368 с.: ил. - Библиогр.: с. 360. - <http://biblioclub.ru/>. - ISBN 978-985-06-2585-4. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560842>
2. Миняев Михаил Владимирович. Отдельные лекции по иммунологии [Электронный ресурс] : текст лекций для студентов специальностей 020201 - биология и 020803 - биоэкология / Миняев Михаил Владимирович; Твер. гос. ун-т, Каф. биомедицины ; [авт.: Миняев М. В.]. - Тверь: Тверской государственный университет, 2007. - 42 с. <http://texts.lib.tversu.ru/texts2/01403ucheb.pdf>

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Содержание дисциплины.
2. Методические материалы для самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины.
3. Методические материалы для работы на практических занятиях.
4. Методические материалы для подготовки к экзамену.
5. Требования к рейтинг-контролю.

1. Содержание дисциплины

Введение. Предмет и задачи курса. Роль и место иммунологии в системе биологических наук. Значение иммунологии для фундаментальных молекулярно-биологических исследований. Использование достижений иммунологии в медицине. История развития иммунологии.

Основные принципы защиты организма от вторжения чужеродных агентов. Организм как потенциальный объект паразитической агрессии. Многообразие форм паразитических организмов и их патогенных свойств. Общие черты в стратегии функционирования защитных систем. Системы защиты от чужеродного вторжения, их многообразие и классификация.

Неспецифические факторы защиты. Общая характеристика неспецифических факторов защиты Барьерная функция покровов. Гидролитические ферменты жидких сред и секретов организма. Лизоцим. Нормальная микрофлора, её роль в защите организма от патогенных микроорганизмов. Фагоцитоз. Классификация фагоцитирующих клеток. Основные этапы и механизм фагоцитоза. Кислородзависимые и кислороднезависимые механизмы уничтожения поглощённых частиц и микроорганизмов. Система комплемента, её основные функции. Активация системы комплемента по альтернативному механизму. Взаимодействие системы комплемента с фагоцитами. Мембраноатакующий комплекс. Острая воспалительная реакция и роль системы комплемента в её развитии. Белки острой фазы. Интерфероны. Механизм противовирусного действия интерферонов.

Общая характеристика иммунной защиты. Сильные и слабые стороны системы неспецифической защиты. Разнообразие чужеродных агентов и распознающих молекул. Функциональная структура антител. Особенности фагоцитоза нагруженных антителами микроорганизмов. Активация комплемента по классическому механизму.

Антигены. Основные иммунологические свойства антигенов. Антигенность, иммуногенность. Вещества не являющиеся антигенами. Антигенные свойства биополимеров различных классов. Конъюгированные антигены, их строение и функциональная организация. Понятие носителя и гаптенной группы. Антигенные детерминанты природных антигенов. Наиболее важные для проявления антигенных свойств параметры молекул.

Антитела и другие молекулы распознающие антиген. Антитела. Структурная организация антител на примере Ig G. Первичная структура. Константные, переменные и гиперпеременные области в составе полипептидных цепей антител. Вторичная структура. Особенности структурной организации гомологичных участков. Третичная структура. Доменная организация антител. Антиген-связывающий центр. Классификация антител. Изотипы, аллотипы и идиотипы антител.

Структурные и физиологические особенности антител различных классов. Причины идиотипического разнообразия антител. Множественность генов, кодирующих вариабельные области лёгких и тяжёлых цепей. Соматическая рекомбинация генов. Соматические мутации. Рецепторы В- и Т-лимфоцитов, особенности строения, структурная и функциональная организация. Главный комплекс гистосовместимости (МНС). Особенности строения и функциональная организация маркеров МНС. Генетика и биологическая роль МНС.

Взаимодействие антител с антигенами Основные принципы взаимодействия антител с антигенами.Связи, участвующие в образовании комплекса антиген-антитело.Основные количественные характеристики взаимодействия. Аффинность. Эффект поливалентности. Авидность. Особенности взаимодействия рецепторов Т-лимфоцитов с антигенами.Антиген-презентирующие клетки. Процессинг антигена.Взаимодействие рецептора с комплексом процессированный антиген-МНС.

Синтез антител. В-лимфоциты В-лимфоциты. Особенности их морфологии и происхождения. Принципиальная схема выработки антител. Активация, пролиферация и дифференцировка В-лимфоцитов. Плазматические клетки. Иммунологическая память. В-клетки памяти. Механизм вторичного иммунного ответа. Приобретённый иммунитет, вакцинация. Механизмы активации В-лимфоцитов. Активация Т-независимыми антигенами типов 1 и 2. Активация В-лимфоцитов Т-зависимыми антигенами.

Клеточный иммунитет. Защита организма от внутриклеточных паразитов. Роль макрофагов в презентировании антигенов внутриклеточных паразитов. Стимуляция гидролитических систем заражённых макрофагов активированными Т-помощниками. Гуморальные факторы активации макрофагов. Специфическая защита от вирусной инфекции. Презентация вирусных антигенов инфицированными клетками. Механизмы активации Т-киллеров и уничтожения инфицированных клеток. Роль Т-помощников в стимуляции данных процессов. Клеточная память. Параллельная пролиферация двух популяций Т-лимфоцитов. Два типа клеток памяти.

Трансплантационный и противоопухолевый иммунитет. Общие вопросы трансплантации. Клиническая картина отторжения аллотрансплантата. Роль МНС в реакциях трансплантационного иммунитета. Иммунологические механизмы и методы предотвращения отторжения трансплантата. Общая характеристика онкологических заболеваний. Антигенные особенности трансформированных клеток. Иммунологические механизмы противоопухолевого иммунитета.

Анатомия и функциональная организация иммунной системы. Общая характеристика лимфомиелоидного комплекса. Кроветворение и дифференцировка клеток иммунной системы. Популяции и субпопуляции лимфомиелоидных клеток. Центральные органы иммунной системы. Особенности строения и функционирования костного мозга и тимуса. Периферические органы иммунной системы. Особенности строения и функционирования селезенки, лимфатических узлов и лимфоидной ткани, ассоциированной со слизистыми покровами. Взаимодействие органов иммунной системы. Миграция и рециркуляция лимфоцитов. Организация иммунного ответа на организменном уровне.

Гиперчувствительность Общая характеристика и классификация реакций гиперчувствительности. Гиперчувствительность замедленного и немедленного типа. Реакции гиперчувствительности типа I. Роль Иммуноглобулинов E и тучных клеток в развитии реакций данного типа. Аллергические заболевания. Анафилактический шок. Реакции гиперчувствительности типа II. Антителозависимая клеточная цитотоксичность. Роль иммуноглобулинов G, системы комплемента и киллерных клеток в развитии реакций данного типа. Гиперчувствительность типа III. Иммунные комплексы. Их роль в активации системы комплемента и фагоцитирующих клеток. Механизмы повреждения тканей при развитии реакций данного типа. Гиперчувствительность типа IV. Роль Т-хелперов и макрофагов в развитии реакций данного типа. Механизм формирования очага воспаления под действием цитокинов.

2. Методические материалы для самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины

Самостоятельная работа при теоретической подготовке – некоторые темы частично вынесены на самостоятельное изучение студентов. Качество выполнения самостоятельной работы оценивается во время текущего контроля и промежуточной аттестации.

Задания для самостоятельной работы

Задание 1. Самостоятельно изучить по теме Трансплантационный и противоопухолевый иммунитет. Антигенные особенности трансформированных клеток.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем состоят антигенные особенности опухолевых клеток, возникших в результате спонтанной трансформации?
2. Какие антигены характерны для инфицированных вирусами клеток?
3. Что такое онкогены?

Рекомендации для подготовки к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям студенты, используя материалы лекций и учебные пособия, приведенные в списке литературы, должны подробно изучить темы, по которым проводятся занятия.

Рекомендации для работы на практических занятиях

На практических занятиях студенты, под контролем преподавателя, знакомятся с традиционными методами исследований. Конкретные указания к занятию и ход работы обсуждаются в начале каждой темы. К самостоятельной работе студентов относятся анализ и графическое изображение исследуемых объектов и др. Результатом самостоятельной работы на занятии является выполнение рисунков, теоретическое обоснование полученных результатов и др.

В результате практических занятий у студентов формируются умения идентифицировать наблюдаемые микроскопические объекты и интерпретировать полученные данные.

На практических занятиях студентам необходимо предварительно ознакомиться по практикуму или по учебнику с основными понятиями и теориями исследуемого раздела дисциплины, внимательно выслушать объяснения и задания преподавателя. Начиная практическую работу, прочитать задание, пользуясь рисунками и описанием, внимательно изучить

ход работы и затем приступить к ее выполнению.			
4. Методические материалы для подготовки к экзамену			
При подготовке к экзамену студенту необходимо внимательно ознакомиться со списком вопросов и изучить весь необходимый теоретический материал, используя конспекты лекций, учебники и учебные пособия из списков основной и дополнительной литературы. Обязательно следует просмотреть все результаты проведенных лабораторных работ.			
К дате назначенной консультации студенты должны подготовить вопросы по темам, вызывавшим затруднения.			
5. Требования к рейтинг-контролю			
Модули	Темы	Виды работ	Баллы
I модуль	Введение. Основные принципы защиты организма от вторжения чужеродных агентов. Неспецифические факторы защиты. Общая характеристика иммунной защиты. Антигены.	Семинар	10
		Контрольная работа	10
Итого:			20
II модуль	Антитела и другие молекулы, распознающие антиген. Взаимодействие антител с антигенами. Синтез антител. В-лимфоциты. Клеточный иммунитет. Трансплантационный и противоопухолевый иммунитет. Анатомия и функциональная организация иммунной системы. Гиперчувствительность	Лабораторные работы	5
		Семинар	15
		Контрольная работа	20
Итого:			40
Экзамен			40
Всего:			100

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

9. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)			
№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.	Перечень программного обеспечения	В перечень программного обеспечения добавлен Многофункциональный редактор ONLYOFFICE	Протокол заседания кафедры зоологии и физиологии № 6 от 26.04.2024 г
2.			
3.			
4.			