

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет биоинженерии и биоинформатики

УТВЕРЖДАЮ

Декан
факультета биоинженерии
и биоинформатики,
академик

_____/В.П. Скулачев /

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Иммунология

Уровень высшего образования:

специалитет

Направление подготовки (специальность):

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

Ученым советом факультета

(протокол № _____, _____)

Москва 20__

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по специальности 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» (программы специалитета) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2016, 2017, 2018, 2019.

© Факультет биоинженерии и биоинформатики МГУ имени М.В. Ломоносова

Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: ознакомление студентов вне зависимости от их специализации с основами иммунологии, ее методической базой, местом, занимаемым этой дисциплиной в ряду биологических наук

Задачи дисциплины:

изложение наиболее важных аспектов иммунологии без чрезмерной детализации раскрытие связи иммунологии с другими биологическими дисциплинами (клеточная и молекулярная биология, физиология, биохимия, генетика и т.д.), акцент на специфических аспектах иммунологии, составляющих главную особенность используемых этой наукой методических подходов

приобщение студентов к возможности использования иммунологических идей и методов для решения научных задач, возникающих в разных областях биологии

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – вариативная часть, профессиональный цикл, курс IV – семестр 8.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (если есть): *отсутствуют*

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Формирование целостного представления о работе иммунной системы человека и других позвоночных животных, понимание механизмов развития иммунопатологий и подходов к их лечению, развитие представлений о современных методах иммунобиотехнологии и иммунотерапии.

Знать:

Принципы работы иммунной системы и типы иммунного ответа, механизмы иммунологического распознавания, основы поддержания иммунологической памяти, особенности молекул антигенов и паттернов патогенности, типы и субтипы лейкоцитов, механизмы перестроек переменных рецепторов, физиологические функции основных цитокинов и эффекторных молекул иммунитета, методы получения и использования рекомбинантных антител, основы клеточной иммунотерапии и создания вакцин.

Уметь:

Анализировать информацию о механизме действия различных иммуномодулирующих веществ и молекул, интерпретировать результаты иммунологических экспериментов, определять на основе последовательности гипервариабельные участки антител и Т-клеточных рецепторов, анализировать антигенные свойства молекул.

Владеть:

Терминологией цитокинов и поверхностных CD-маркеров, теоретическими основами иммунологических методов, таких как проточная цитофлуориметрия, иммуноферментный анализ, иммуногистохимическое окрашивание.

Иметь опыт:

Сопоставления механизмов работы иммунной системы у модельного животного – мыши и человека, анализа иммунных систем других позвоночных и беспозвоночных животных, сравнения физиологических и генетических основ разных подсистем клеточного и гуморального иммунитета, выделения клеточных типов по набору поверхностных маркеров и типа иммунного ответа по набору цитокинов.

4. Формат обучения – лекционные и семинарские занятия.

5. Объем дисциплины составляет 3 з.е., в том числе 64 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 44 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

6. Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Курс состоит из лекционных семинарских занятий и направлен на формирование представлений о строении и функции иммунной системы позвоночных, врожденном и адаптивном звеньях иммунитета, типах иммунного ответа, разнообразии субпопуляций лейкоцитов, в особенности Т- и В-клеток, цитокинах, переменных и паттерн-распознающих

рецепторах, патологиях, связанных с нарушениями работы иммунной системы и методах их лечения, биотехнологических способах использования клеток и молекул из состава иммунной системы, эволюции иммунной системы и конкретных молекулярных механизмах детекции и элиминации вирусов, бактерий, грибов и многоклеточных паразитов.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, Форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе			Самостоятельная работа обучающегося, часы (виды самостоятельно работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Всего	
Тема 1 История развития иммунологии, принципы иммунологического распознавания, теория клональной селекции и разнообразие патогенов в природе	10	4	4	8	2 (проверочная работа)
Тема 2 Гематопоз, типы и субпопуляции лейкоцитов, гистологические особенности лимфоидных органов	8	2	2	4	4 (проверочная работа)
Тема 3 Проблема распознавания патогенов, разнообразие рецепторов врожденного иммунитета, эффекторные реакции врожденного иммунитета	12	4	4	8	4 (контрольная работа)
Тема 4 Перестройки генов переменных рецепторов В- и Т-лимфоцитов, механизмы генной реаранжировки, соматического гипермутагенеза и переключения изотипов антител	8	2	2	4	4 (проверочная работа)
Тема 5 Селекция лимфоцитов и удаление аутореактивных клеток. Особенности протеомики тимуса. Ниши красного костного мозга.	10	4	4	8	2 (проверочная работа)
Тема 6 Разнообразие популяций Т-лимфоцитов, цитотоксические, регуляторные и хелперные Т-клетки. Структура и разнообразие МНС, TCR и его корцепторы, активация Т-лимфоцитов.	8	2	2	4	4 (контрольная работа)
Тема 7 В1 и В2-лимфоциты, Т-зависимая и Т-независимая активация В-клеток. Физиологические функции	6	2	2	4	2 (проверочная работа)

антител. Система комплемента и ее пути активации.					
Тема 8 Трансплантационный иммунитет. Группы крови человека. Проблемы совместимости донора и реципиента при трансплантации. Иммуносупрессия.	8	2	2	4	4 (проверочная работа)
Тема 9 Первичные и вторичные иммунодефициты. Генотерапия наследственных иммунодефицитов. Особенности ВИЧ и подходы к его терапии.	12	4	4	8	4 (контрольная работа)
Тема 10 Аутоиммунные заболевания. Толерогенность. Противоопухолевый иммунитет. Адоптивный перенос. Иммунотерапия опухолей.	8	2	2	4	4 (проверочная работа)
Тема 11 Эволюция иммунной системы. Разнообразие иммунных систем животных. VLR и однодоменные антитела.	8	2	2	4	4 (проверочная работа)
Тема 12 Биотехнологическая иммунология. Рекомбинантные антитела, способы их получения и применения. Таргетная терапия. CAR-T клетки.	8	2	2	4	4 (контрольная работа)
Промежуточная аттестация: экзамен	4				4
Итого	72	32	32	64	44

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

1. В чем заключалось различие между предотвращением оспы методами вакцинации и вариоляции?
2. Особенности распознавания чужеродных агентов клетками врожденного и адаптивного иммунитета.
3. Особенности структуры рецепторов врожденного и адаптивного иммунитета человека.
4. Основные варианты цитолиза патогенов – внутриклеточный, внеклеточный и контактный.
5. Хемотаксис. Проявления, факторы, механизмы, биологическая значимость.
6. Фагоцитоз. Механизмы распознавания и поглощения патогенов.
7. Фагоцитоз. Механизмы бактерицидности.
8. Особенности иммунологического распознавания естественными киллерами. Роль молекул МНС.
9. Основные разновидности лимфоцитов и локализация их развития.
10. Тимус. Клеточный состав и структура.
11. Особенности морфогенеза и структуры вторичных лимфоидных органов.
12. Рециркуляция лимфоцитов – проявления и механизмы.
13. Гомеостаз популяций лимфоцитов и обеспечивающие его факторы.

14. Первичные иммунодефициты как следствие нарушения процесса развития клеток иммунной системы.
15. Механизм формирования разнообразия антигенраспознающих структур в адаптивном иммунитете.
16. Роль дендритных клеток в иммунном ответе.
17. Назначение и структура иммунного синапса.
18. Следствия презентации антигена дендритными клетками Т-лимфоцитам.
19. Механизмы защиты от внутриклеточных патогенов.
20. Роль зародышевых центров в развитии иммунного ответа.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

1. Определение иммунологии. Основные вехи истории иммунологии. Зарождение и совершенствование методов предупреждения инфекционных заболеваний.
2. Врожденный и адаптивный иммунитет. Принципы функционирования. Распознавание чужеродных агентов. Эффекторные механизмы.
3. Молекулярные паттерны, ассоциированные с патогенами. Патогенраспознающие рецепторы и связанные с ними сигнальные пути.
4. Фагоцитоз. Фагоцитирующие клетки. Стадии и основные механизмы фагоцитоза. Биологическая значимость фагоцитоза.
5. Хемотаксис. Роль молекул адгезии и хемокинов в миграции лейкоцитов из кровяного русла в очаг воспаления.
6. Распознавание клетками объектов фагоцитоза. Опсонизация и Fc-рецепторы. Поглощение фагоцитируемых объектов и формирование фаголизосомы.
7. Механизмы бактерицидности фагоцитов. Активные формы кислорода и оксид азота, ферменты, бактерицидные пептиды (дефензины, кателицидины и т.д.).
8. Система комплемента. Особенности альтернативного, лектинового и классического путей комплемента.
9. Эффекторные факторы комплемента: относительная роль опсонизации и лизиса. Роль малых фрагментов комплемента в воспалении.
10. Белки острой фазы. Пентраксины. Роль во врожденном иммунитете.
11. Цитокины. Их классификация. Цитокиновая сеть. Рецепторы цитокинов
12. Провоспалительные цитокины (ИЛ-1, ФНО, ИЛ-6 и др.). Структура, клетки-продуценты, мишени, рецепторы, роль во врожденном иммунитете.
13. Миелопоэз. Разновидности миелоидных клеток. Цитокины, контролирующие миелопоэз.
14. Дендритные клетки. Происхождение, разновидности, дифференцировка. Функции дендритных клеток.
15. Лимфопоэз. Основные маркеры Т-, В- и НК-клеток. Цитокины, контролирующие лимфопоэз.
16. Лимфоидные органы – первичные и вторичные. Структура и гистогенез вторичных лимфоидных органов.
17. Тимус. Структура, развитие, клеточный состав. Роль эпителиальных клеток в развитии Т-лимфоцитов. Гуморальные факторы и гормоны тимуса.
18. Иммунная система барьерных тканей. Лимфоидные структуры и диффузные лимфоциты. М-клетки эпителия слизистой оболочки кишечника. Миграция лимфоцитов в барьерные ткани.
19. Естественные киллеры (НК-клетки). Рецепторы и их распознающая способность. Распознавание стрессорных молекул и продуктов генов МНС I класса.

20. Контактный цитоллиз. Роль перфорина и гранзимов.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: <i>Принципов работы иммунной системы и типы иммунного ответа, механизмов иммунологического распознавания, основ поддержания иммунологической памяти, особенностей молекул антигенов и паттернов патогенности, типов и субтипов лейкоцитов, механизмов перестроек переменных рецепторов, физиологических функций основных цитокинов и эффекторных молекул иммунитета, методов получения и использования рекомбинантных антител, основ клеточной иммунотерапии и создания вакцин</i>	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения: <i>Анализировать информацию о механизме действия различных иммуномодулирующих веществ и молекул, интерпретировать результаты иммунологических экспериментов, определять на</i>	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение

основе последовательности и гипервариабельные участки антигенов и T-клеточных рецепторов, анализировать антигенные свойства молекул				
Владения: Терминологией цитокинов и поверхностных CD-маркеров, теоретическими основами иммунологических методов, таких как проточная цитофлуориметрия, иммуноферментный анализ, иммуногистохимическое окрашивание	Навыки владения отсутствуют	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной литературы
 1. А.А.Ярилин. Иммунология. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010
 2. Kenneth Murphy. Janeway's Immunobiology. Издания 7 – 9.
 3. Р.М.Хайтов, А.А.Ярилин, Б.В.Пинегин. Иммунология. Атлас. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011
 4. С.А.Недоспасов. Врожденный иммунитет и его механизмы. - Москва: Научный мир, 2012
- Перечень лицензионного программного обеспечения (при необходимости)
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)
- Описание материально-технического обеспечения.
Проектор, ноутбук, доска с набором маркеров