

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
 Декан биологического факультета МГУ  
 Академик **М.П.Кирпичников**  
 «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.



### Рабочая программа дисциплины (модуля)

1. Код и наименование дисциплины (модуля): «ИММУНОБИОТЕХНОЛОГИИ»
2. Уровень высшего образования – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.
3. Направление подготовки – **06.06.01 Биологические науки**. Направленность (профиль) программы – **Клеточная биология, цитология, гистология.**
4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП (весенний семестр), спецкурс по выбору (читается на кафедре иммунологии)
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<i>УК-1: Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</i>	<b>Владеть:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Код В1 (УК-1) <b>Владеть:</b>

	<p>достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p><b>Код В2 (УК-1)</b></p>
<p><b>УК-2</b> Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.</p>	<p><b>Знать:</b> методы научно-исследовательской деятельности</p> <p><b>Код З1 (УК-2)</b></p>
<p><b>УК-3:</b> Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p><b>Владеть:</b> технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке</p> <p><b>Код В2 (УК-3)</b></p>
<p><b>УК-4:</b> Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке</p>	<p><b>Владеть:</b> навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках</p> <p><b>Код В1 (УК-4)</b></p> <p><b>Знать:</b> стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках</p> <p><b>Код З2 (УК-4)</b></p>
<p><b>ОПК-1</b> Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p><b>Уметь:</b> собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа</p>

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) приведены в Приложении.

6. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единицы, всего 72 академических часа, из которых 24 часа составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (24 часа занятий лекционного типа) и 48 часов составляет самостоятельная работа аспиранта (выполнение домашних заданий).

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:

**ЗНАТЬ:** Введение в иммунологию, Молекулярная иммунология, Молекулярная эволюция систем защиты. (на уровне программ специалиста/магистра), теоретические и методологические основы биологических научных исследований

**УМЕТЬ:** вырабатывать на основе рационального анализа экспериментальных результатов свою точку зрения в вопросах иммунологии и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистами; читать и реферировать научную литературу в области иммунологии, в том числе на иностранных языках, при условии соблюдения научной этики и авторских прав.

**ВЛАДЕТЬ:** современными информационно-коммуникационными технологиями, иностранным языком.

8. Образовательные технологии: классические лекционные технологии.

9. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них						Самостоятельная работа обучающегося, часы из них		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, коллоквиумы, практические занятия и др)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
Гибридная технология	18	6					6	12		12
Фаговый дисплей	12	4					4	8		8
Диагностикумы	6	2					2	4		4
Биоинженерия антител	6	2					2	4		4
Иммунонанотехнология	12	4					4	8		8
Углеводные антигены	12	4					4	8		8
Иммунотерапия	6	2					2	4		4
<b>Промежуточная аттестация - зачет</b>										
<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>24</b>					<b>24</b>	<b>36</b>		<b>48</b>

10. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы аспирантов.

Конспекты лекций, аудио- и видеозаписи лекций, файлы презентаций лекций, основная и дополнительная учебная литература (см. п.11)

11. Ресурсное обеспечение:

Основная литература

1. Ярилин А.А., Иммунология, 2010 г., ГЭОТАР-Медиа, 752 стр., ISBN 978-5-9704-1319-7;

Дополнительная литература

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости):

Описание материально-технической базы.

Кафедра иммунологии биологического факультета МГУ располагает необходимым аудиторным фондом, компьютерами, проекторами и экранами, аудиоаппаратурой.

12. Язык преподавания: русский

13. Преподаватель (преподаватели): профессор кафедры иммунологии А.В.Филатов



**Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «ИММУНОБИОТЕХНОЛОГИИ»  
на основе карт компетенций выпускников**

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ и ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю), баллы БРС					ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
	1, 0	2 1-29	3 30-59	4 60-89	5 90-100	
<b>Владеть:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Код В1 (УК-1)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, зачет
<b>Владеть:</b> навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Код В2 (УК-1)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- - индивидуальное собеседование, реферат, зачет
<b>Знать:</b> методы научно-исследовательской деятельности Код З1(УК-2)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, зачет
<b>Владеть:</b>	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат,

технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке Код В2(УК-3)						<i>зачет</i>
<b>Знать:</b> стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках Код 32(УК-4)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, <i>зачет</i>
<b>Владеть:</b> навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках Код В1(УК-4)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, <i>зачет</i>
<b>Уметь:</b> собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, реферат, <i>зачет</i>

## Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

### Примеры вопросов к промежуточному контролю (темы рефератов, вопросы для индивидуального собеседования):

1. Сравнение свойств поликлональных и моноклональных антител. Взаимные преимущества.
2. Зачем нужны не мышинные гибридомы.
3. Селективные среды, применяемые при получении гибридом.
4. Селективные маркеры, применяемые при получении гибридом.
5. Основные этапы технологии получения моноклональных антител с помощью гибридомной технологии.
6. Способы гибридизации клеток
7. Способы клонирования эукариотических клеток.
8. Способы получения человеческих моноклональных антител.
9. Химерные и гуманизированный антитела. Классификация.
10. Перечислить лабораторные тесты, в которых используются моноклональные антитела.
11. Основные направления применения моноклональных антител.
12. Перечислить основные механизмы действия терапевтических моноклональных антител.
13. Привести примеры наиболее известных антител применяемых в терапии.
14. Для лечения каких заболеваний используются моноклональные антитела.
15. Квадромы.
16. Преимущества биспецифических антител. Трифункциональные антитела.
17. Структурные особенности верблюжьих антител.
18. Понятие об мини-антителе (наноантителе)
19. Основные этапы технологии получения «наноантител» с заданной специфичностью.
20. Пути практического использования «наноантител»
21. Виды дисплеев, применяемых для получения моноклональных антител. Основной принцип дисплейных технологий.
22. Диагностикумы. Маркеры в иммунохимическом анализе. Получение конъюгатов антигенов с ферментами.
23. Твердофазные методы иммуноферментного анализа (ELISA): конкурентные и иммунометрические.
24. Гликозилирование антител. Инженерия гликозилирования антител.
25. Какие приемы используются для того, чтобы повысить вероятность правильной сборки биспецифических антител.
26. Перечислить виды наночастиц применяемых в иммунотерапии.
27. Влияние размера и других характеристик наночастиц на их фармакокинетику.



**ПРОГРАММА**  
**зачета по спецкурсу «ИММУНОБИОТЕХНОЛОГИИ»**

**Раздел I. Гибридная технология**

**Тема 1. История возникновения гибридной технологии.**

Клонально-селекционная теория Бернета. Технология гибридизации. Получение и свойства плазмоцитом. Работы Келера и Мильштейна. Сравнение свойств моноклональных и поликлональных антител.

**Тема 2. Этапы получения моноклональных антител.**

Особенности иммунизации при получении моноклональных антител. Подготовка линии миеломы. Гибридизация. Селекция гибридом. Скрининг первичных культур. Методы клонирования гибридом.

**Тема 3. Нарботка и выделение моноклональных антител.**

Нарботка моноклональных антител в виде асцитной жидкости. Методы нарботки моноклональных антител *in vitro*. Виды биореакторов. Выделение антител методом аффинной ионообменной хроматографии.

**Раздел II. Фаговый дисплей**

**Тема 4. Получение моноклональных антител методом фагового дисплея.**

Виды и принципы различных видов дисплея. Создание библиотек. Свойства нитчатых бактериофагов. Фагмиды. Фаги-помощники.

**Тема 5. Одноцепочные верблюжьи антитела.**

Особенности строения неканонических верблюжьих антител. Лигирование генов VHH в фагмиду. Преимущества использования верблюжьих антител. Экспрессия антител в фагах. Выделение антител из периплазмы бактерий.

**Раздел III. Диагностикумы**

**Тема 6. Принципы построения диагностических наборов.**

Гомогенные и гетерогенные системы. Наиболее распространенные тесты с применением моноклональных антител. Определение поверхностного антигена гепатита В (HBsAg), определение антител против HIV, диагностика беременности и другие.

**Раздел IV. Биоинженерия антител**

**Тема 7. Конструирование антител.**

Химерные и гуманизированные антитела. Экспрессия в бактериях одноцепочных антител. Миниантитела, наноантитела, диабоди и другие варианты искусственных антител. Система барстар-барназа.

## **Раздел V. Иммунонанотехнология**

### **Тема 8. Использование нанопрепаратов в иммунологии.**

Виды наночастиц: фуллерены, липисомы, коллоидное золото, дедромеры. Преимущества наночастиц, как носителей физиологически активных веществ. Параметры наночастиц влияющих на их свойства: размер, заряд, гидрофобность, таргентность. Примеры использования наночастиц

## **Раздел VI. Углеводные антигены**

### **Тема 9. Биосинтез углеводных антигенов.**

Классификация гликанов. Протеогликаны, гликопротеины, GPI-заякоренные белки, сфинголипиды. Типы гликозилирования – O- и N-гликозилирование.

### **Тема 10. Группы крови.**

Система АВ0, резус фактор. Естественные антитела против углеводных антигенов. Проблемы трансфузиологии.

## **Раздел VII. Иммунотерапия**

### **Тема 11. Применение антител при лечении онкологических заболеваний.**

Первое терапевтическое антитело ОКТ3. Номенклатура моноклональных антител. Механизм действия антитела *Rituximab*: комплемент-зависимую цитотоксичность (CDC). Антитела II типа вызывают апоптоз. Антитела обоих типов вызывают антитело зависимую цитотоксичность (ADCC) и пассивную иммунизацию. Примеры других антител: *Herceptin*, *Humira* и другие. Квадрома. Сборка квадромных антител. Трифункциональные квадромные антитела.