

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



«СЕРТИФИЦИРУЮ»

Проректор  
по учебно-методической работе  
А.А.Панфилов  
« 10 » 11 2014 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Иммунохимия**  
(название дисциплины)

Направление подготовки 06.03.01 «Биология»  
Профиль/программа подготовки «Общая биология»  
Уровень высшего образования бакалавриат  
Форма обучения заочная

| Семестр | Трудоём-<br>кость зач.<br>ед, час. | Лек-<br>ций,<br>час. | Практич.<br>занятий,<br>час. | Лаборат.<br>работ,<br>час. | СРС,<br>час. | Форма<br>промежуточного<br>контроля<br>(экз./зачет) |
|---------|------------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------------|--------------|---|
| 8       | 5,180                              | 6                    | -                            | 14                         | 133          | Экзамен (27), КР                                    |
| Итого   | 5,180                              | 6                    | -                            | 14                         | 133          | Экзамен (27), КР                                    |

Владимир, 2014

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная цель дисциплины «Иммунохимия» – формирование у будущего специалиста биолога научного понимания иммунологии как науки, а также формирование понятия об иммунологической толерантности и иммунологическом надзоре; теоретических основ и практических навыков по основным методам иммунодиагностики.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Важная цель высшего образования – получить научное представление о природе и методах ее познания. По своему содержанию и научным методам исследования иммунохимия помогает развитию умственных способностей, формированию научного мировоззрения, воспитанию воли и характера при достижении поставленной цели.

Данная учебная дисциплина включена в раздел «Б1.В.ДВ.» программы бакалавриата и относится к дисциплинам по выбору. Усвоение дисциплины базируется на знаниях в области общей биологии, органической химии, биохимии и цитологии. В рамках курса студентам даются расширенные представления, базовые знания для усвоения в будущем фундаментальных и прикладных направлений в биологии.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1. Знать: основные современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в области иммунологии и иммунодиагностики, возможности исследовательской работы с современной аппаратурой (ОПК-6)
2. Уметь: ориентироваться в иммунохимических методах, технологиях получения иммунологического материала, планировать экспериментальную и производственную деятельность, осуществляемую аналитическими средствами иммунохимии; пользоваться источниками отечественной и зарубежной литературы в области предмета; формулировать, прогнозировать, обосновывать результаты своей деятельности (ПК-1).
3. Владеть: основными принципами работы в иммунологической лаборатории, применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в лабораторных условиях, способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения лабораторных биологических работ (ОПК-6, ПК-1).

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы (180 часов).

| № п/п | Раздел дисциплины | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                      |                     |                    |     | Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %) | Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|-------------------|---------|--|----------------------|---------------------|--------------------|-----|---|---|
|       |                   |         | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | СРС |   |   |

|       |   |   |   |  |    |     |    |           |                          |
|-------|---|---|---|--|----|-----|----|-----------|--------------------------|
| 1     | Введение. История становления иммунохимии.                        | 8 | 1 |  |    | 40  |    | 1 (100%)  |                          |
| 2     | Физико-химические закономерности взаимодействия антиген-антитело. | 8 | 2 |  |    | 40  |    | 1 (50%)   |                          |
| 3     | Методы иммунохимии.   | 8 | 3 |  | 14 | 53  |    | 6 (35,3%) |                          |
| ИТОГО |   |   | 6 |  | 14 | 133 | КР | 8 (40%)   | Экзамен, курсовая работа |

### Тематический план дисциплины

#### 1. Введение. История становления иммунохимии.

Определение, предмет, методы и задачи иммунохимии. Антитела. Структура и функции иммуноглобулинов. Мембранные иммуноглобулины как основа рецептора В-клеток для антигена.

#### 2. Физико-химические закономерности взаимодействия антиген-антитело.

Силы, участвующие во взаимодействии антиген-антитело. Аффинность. Авидность. Взаимодействие антитела с моновалентным антигеном. Взаимодействие двух субпопуляций антител с моновалентным антигеном. Гетерогенность по аффинности к антигену. Взаимодействие антител с поливалентными антигенами. Синтез антител.

#### 3. Методы иммунохимии.

Ферменты. Преципитационные методы иммунохимического анализа. Иммуноэлектрофорез. Метод иммуноблоттинга. Агглютинационные методы иммунохимического анализа. Индикаторные методы иммунохимического анализа. Радиоиммунологический анализ. Иммуноферментный анализ. Иммунофлуоресцентные методы.

### Лабораторный практикум.

1. Количественное определение различных классов иммуноглобулинов методом радиальной иммунодиффузии по Манчини.
2. Двойная радиальная иммунодиффузия по Оухтерлони.
3. Иммуноэлектрофорез по Грабару-Уильямс.
4. Гемагглютинация (элементы конструирования), латекс агглютинация (ревматоидный фактор).
5. Иммуноферментный анализ.
6. Иммуноблоттинг.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Преподавание теоретического материала осуществляется с помощью мультимедийных средств. Программа дисциплины предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм обучения: разборка конкретных ситуаций, ролевые игры, викторины. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 40%.

Некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задание на изучение нового материала до изложения его на лекции.

Контроль усвоения знаний студентов осуществляется путем устного, письменного опроса, а также в форме тестирования.

В ходе освоения дисциплины при проведении аудиторных занятий используются следующие образовательные технологии:

Информационные технологии: применение электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям. Презентации Microsoft Power Point.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе на лабораторных занятиях.

Проблемное обучение: стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы в процессе лекционных и лабораторных занятий.

Междисциплинарное обучение: применение знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **Темы курсовых работ**

1. Аутоиммунные болезни.
2. Аллергические болезни.
3. Иммунологическая толерантность.
4. Иммунопрофилактика.
5. Виды и методы воздействия на иммунную систему.
6. Онтогенез иммунной системы.
7. Иммунологическая память.
8. Достижения иммунологии в медицине.
9. Специальные методы иммунохимического анализа. Иммуносенсоры. Виды иммуносенсоров и принципы их работы.
10. Пептидогликаны бактериальной стенки. Факторы защиты от фагоцитоза и внеклеточного цитолиза.
11. Методы исследования неспецифической резистентности макроорганизма.

## 12. Реакции гиперчувствительности.

### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Определение, предмет, методы и задачи иммунохимии.
2. Молекулярная структура иммуноглобулинов.
3. Специфичность и полифункциональность антигенсвязывающих областей антител.
4. Взаимодействия, участвующие в реакции антиген-антитело: водородные связи, неполярное (гидрофобное) связывание. Ионные (кулоновские) взаимодействия, вандерваальсовы силы, стерические силы отталкивания.
5. Взаимодействие антител с моновалентным лигандом в растворе. Анализ по Скэтчарду.
6. Гетерогенность по аффинности к антигену. Средняя аффинность. Взаимодействие с поливалентными лигандами.
7. Термодинамика взаимодействия антиген-антитело. Термодинамика аффинности. Свободная энергия.
8. Экспериментальные методы определения аффинности антител.
9. Специфичность и перекрестные реакции.
10. Преципитационные методы иммунохимического анализа.
11. Иммуноэлектрофорез. Принцип и виды иммуноэлектрофореза. Метод иммуноблоттинга.
12. Агглютинационные методы иммунохимического анализа. Прямые и непрямые агглютинационные методы. Виды пассивной агглютинации.
13. Индикаторные методы иммунохимического анализа. РИА.
14. Иммунофлуоресцентные методы. Виды флуоресцентных меток и методы их введения в молекулы антигенов и антител. Виды иммунофлуоресцентного анализа.
15. Иммуноферментный анализ. Ферменты, используемые при постановке иммуноферментного анализа. Методы иммобилизации ферментов на молекулах антигенов и антител. Виды иммуноферментного анализа.
17. Иммуноблоттинг.

### *РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ*

Самостоятельная работа студентов по курсу «Иммунология» включает изучение теоретического материала, решение задач и заданий, работу с научной, учебной, методической литературой. Самостоятельная работа способствует развитию у студента таких необходимых навыков, как выбор и решение поставленной задачи, сбор и аналитический анализ опубликованных данных, умение выделять главное и делать обоснованное заключение. Самостоятельная работа способствует развитию у студентов навыков самостоятельного исследования, научного и литературного саморедактирования.

В курсе «Иммунология» часть теоретического материала, не вошедшего в лекционный курс, предлагается студентам для самостоятельного изучения. Темы для самостоятельной разработки приведены ниже. Самостоятельное изучение теоретического материала предполагает работу с учебной, научной и справочной литературой. Результатом работы, которая проверяется преподавателем, может быть конспект (по желанию студента), схемы, таблицы.

Перечень тем для самостоятельной работы студентов:

1. Экспериментальные методы определения аффинности антител.
2. Специфичность и перекрестные реакции.
3. Преципитационные методы иммунохимического анализа.
4. Агглютинационные методы иммунохимического анализа. Прямые и непрямые агглютинационные методы.
5. Виды пассивной агглютинации.
6. Индикаторные методы иммунохимического анализа. РИА.

7. Подходы к преодолению трансплантационной реакции. Реакция «трансплантат против хозяина».
8. Переливание крови.
9. Иммуноблоттинг (Western-анализ).

## **7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### а) основная литература

1. Хаитов Р.М. Иммунология: структура и функции иммунной системы: учебное пособие / - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 280 с.,
2. Ковальчук Л.В, Клиническая Иммунология И Аллергология с основами общей иммунологии: учебник дисциплины "Иммунология" / Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 639 с.
3. Микробиология и иммунология. Практикум: учеб. пособие / Р. Т. Маннапова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013.

### . б) дополнительная литература

1. Койко, Ричард. Иммунология : учебное пособие для системы послевузовского образования врачей : пер. с англ. / Р. Койко, Дж. Саншайн, Э. Бенджамини .— Москва : Академия, 2008 — 365 с.
2. Романюха, Алексей Алексеевич. Математические модели в иммунологии и эпидемиологии инфекционных заболеваний : [научное издание] / А. А. Романюха ; под общ. ред. Г. И. Марчука.— Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 293 с.
3. Ярилин А. А. Иммунология : учебник для вузов по специальностям 060112.65 "Медицинская биохимия" по дисциплине "Общая и клиническая иммунология", 060101.65 "Лечебное дело" и 060104.65 "Медико-профилактическое дело" по дисциплине "Микробиология, вирусология. Иммунология" / А. А. Ярилин .— Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010.— 749 с.
4. Медуницына Е.Н., Хаитов Р.М., Пинегин Б.В. Методы диагностики в аллергологии и иммунологии / -М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015 — 424 с.
5. Хаитов, Рахим Мусаевич. Иммунология : учебник для вузов /2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ГЭОТАР-Медиа,2013 .— 528 с.
6. Шушкевич, Нина Ивановна. Практикум по дисциплине "Иммунология" / Н. И. Шушкевич ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2007.— 55 с.

### в) периодические издания:

[«Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии»](#) - научный журнал

[«Иммунология»](#) - научный журнал

[«Иммунология гемопозеза»](#) - научный журнал

[«Иммунопатология, аллергология, инфектология»](#) - научный журнал

[«Медицинская иммунология»](#) - научный журнал

[«Российский аллергологический журнал»](#) - научный журнал

[«Российский иммунологический журнал»](#) - научный журнал

### г) интернет-ресурсы:

1. AVAG Видео-клип, Microsoft Corporation, 2002.

2. Foreign Animal Diseases «The Gray Book» Autorum Maestro Program Version- 2005.
3. Macromedia Flash Player 7 Immunobiology, 2007/
4. ДиаМорф Атлас по микробиологии и иммунологии. Московская медицинская академия имени И.М.Сеченова. Составители : А.С.Быков, Е.П. Пашков, Я.А.Воробьев, М.Я. Корп.
5. базы данных,информационно-справочные и поисковые системы:  
[http://www.oie.int/eng/norms/mmanual/a\\_summry/htm](http://www.oie.int/eng/norms/mmanual/a_summry/htm)  
<http://humbio.ru/humbio/immunology/imm-gal/00062eea/htm>  
<http://www.rsl.ru/>  
<http://molbiol/edu.ru/index.html>  
<http://www/alius.ru/rdl>


## **8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

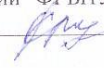
Лекционный курс читается в классической аудитории. Для лекций: мультимедийные средства, презентации, наглядные пособия, таблицы и др.

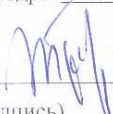
Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории (ауд. 127а-1). В преподавании используются имеющиеся в составе УМК материалы.


Для лабораторных работ: мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран) аналитические весы, термостат, холодильник, спектрофотометр, Микроскоп МС-20, Микроскоп МС -50.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.03.01 «Биология»

Рабочую программу составил доцент каф. биологии и экологии Запруднова Е.А.   
(ФИО, подпись)

Рецензент  
(представитель работодателя) ст. научн сотрудник лаборатории биоэнергетики и проблем адаптации к гипоксии ФГБНУ НИИ Общей патологии и патофизиологии РАН, к.б.н. С.В.Круглов   
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Биологии и Экологии  
Протокол № 6/1 от 10.11.2014 года   
Заведующий кафедрой Т.А.Трифорова  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 06.03.01 «Биология»  
Протокол № 2/1 от 10.11.2014 года   
Председатель комиссии Т.А.Трифорова  
(ФИО, подпись)



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2015/2016 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.15 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Т.А. Трифорова

Т.А. Трифорова

Рабочая программа одобрена на 2016/2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09.16 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Т.А. Трифорова

Т.А. Трифорова

Рабочая программа одобрена на 2017-18 учебный год

Протокол заседания кафедры № 29 от 19.06.17 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Т.А. Трифорова

Т.А. Трифорова

Рабочая программа одобрена на 2018-19 учебный год

Протокол заседания кафедры № 27 от 25.06.18 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Т.А. Трифорова

Т.А. Трифорова