



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
 (ДВФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»  
 Руководитель ОП

«УТВЕРЖДАЮ»  
 Заведующий кафедрой  
 Биоорганической химии и биотехнологии

*С. Стоник* Стоник В.А.  
 (подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
 «08» сентября 2017 г.

*С. Стоник* Стоник В.А.  
 (подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
 «08» сентября 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
 Основы молекулярной иммунологии  
 Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия  
 специализация «Медицинская химия»  
**Форма подготовки очная**

- курс 5 семестр 9
- лекции 36 час.
- практические занятия 18 час.
- лабораторные работы 36 час.
- в том числе с использованием МАО лек. 18/пр. 6/лаб. 18 час.
- всего часов аудиторной нагрузки 90 час.
- в том числе с использованием МАО 42 час.
- самостоятельная работа 126 час.
- в том числе на подготовку к экзамену 45 час.
- контрольные работы (количество) 1
- курсовая работа / курсовой проект -/- семестр
- зачет -/- семестр
- экзамен 9 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.09.2016 № 1174.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Биоорганической химии и биотехнологии ШЕН протокол № 1 от «08» сентября 2017 г.

Заведующий кафедрой Биоорганической химии и биотехнологии ШЕН академик В.А. Стоник  
 Составитель: к.х.н., зав. ЛМОАБИ ТИБОХ ДВО РАН Давыдова В.Н.

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

### **Specialist's degree in 04.05.01 Fundamental and Applied Chemistry Specialization "Medical Chemistry"**

**Course title:** Principles of Molecular Immunology

**Variation part of Block, 6 credits**

**Instructor:** Davydova V.N.

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- possession of chemical experiment skills, synthetic and analytical methods for obtaining and studying chemicals and reactions (GPC-2);
- the ability to apply basic natural science laws when discussing the results (SPC-4).

#### **Learning outcomes:**

The ability to perceive, to develop and use the theoretical foundations of traditional and new sections of chemistry in solving professional problems (GPC-1).

The ability to acquire new knowledge, using modern scientific methods and possession at the level required to meet the challenges with natural sciences content and arising in the performance of professional functions (SPC-5).

**Course description:** considers chemical, biochemical and molecular biological bases of immune reactions. Introduces the students with the structure and function of the key molecules involved in the immune response

#### **Main course literature:**

1. Levinson U. Medicinskaya mikrobiologiya i immunologiya [Medical microbiology and immunology]. – M: Binom. Laboratoriya znaniy, 2015. - 1181 p. (rus) – Access: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:797595&theme=FEFU>

2. Burmester G.-R., Petsuto A., Ulriks T. Naglyadnaya immunologiya [Visual immunology] . – M: Binom. Laboratoriya znaniy, 2014. - 320 p. (rus) – Access: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:797606&theme=FEFU>

3. Khaitov R.M. Immunologiya (Elektronnyi resurs) [Immunology (Electronic resource)]. - M.: GEOTAR Media, 2009. - Access: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412220.html>

4. Kovalchuk L.V., Ignatiev G.A., Gankovskayay L.V. Immunologiya. Praktikum: (elektronnyi resurs) [Immunology (Electronic resource)]. - M.: GEOTAR Media, 2012. - Access: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421482.html>

**Form of final control:** exam.

## **Аннотация к рабочей программе учебной дисциплины «Основы молекулярной иммунологии»**

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы молекулярной иммунологии» разработана для студентов специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, специализация «Медицинская химия» в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению. Входит в вариативную часть учебного плана – дисциплины по выбору: Б1.В.ДВ.1.1. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов) и включает 36 лекционных часов, 18 часов практических занятий, 36 часов лабораторных работ и 126 часов самостоятельной работы (из которых 45 часов отведены на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 9 семестре, завершается экзаменом.

В программе курса рассматриваются проблемы молекулярной иммунологии, основные механизмы иммунологической защиты организмов с точки зрения современных представлений наук о жизни.

**Цель:** изучение основных закономерностей функционирования иммунной системы организма, а также клеточных и молекулярных основ иммунных реакций.

Задачи:

- сформировать представления о химической природе иммунного ответа;
- сформировать представление о специфическом и неспецифическом иммунитете;
- познакомить с ключевыми формами иммунного ответа;
- познакомить со строением и свойствами антител, природных и синтетических антигенов, с закономерностями взаимодействия между этими главными компонентами иммунологических реакций.

Для успешного изучения дисциплины «Основы молекулярной иммунологии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);
- способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
Способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1)	Знает	главные исторические этапы развития иммунологии, основные понятия, используемые в иммунологии, структурно-функциональные особенности реализации иммунных механизмов защиты организма
	Умеет	пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности, правильно интерпретировать и применять основные понятия молекулярной иммунологии при изучении химико-биологической и литературы и литературы по специальности.
	Владеет	программными продуктами для теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в области наук о жизни
Способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5)	Знает	современные научные методы и основные базы данных для получения информации по изучаемому предмету
	Умеет	анализировать полученную информацию, выбирать тему исследования, ставить задачу исследования и пути ее решения
	Владеет	владеет практическими и теоретическими знаниями на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание, и возникающих при выполнении профессиональных функций.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы молекулярной иммунологии» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекции-беседы, проблемные лекции, коллективное обсуждение рефератов и презентаций, коллективное обсуждение ситуационных задач.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Раздел I. Основы иммунологии (20 час.)**

#### **Тема 1. Введение в иммунологию (2 час.)**

Предмет и задачи иммунологии. Основные понятия иммунологии – иммунокомпетентные клетки, антигены, антитела. История развития иммунологии.

## **Тема 2. Иммунная система организма (2 час.)**

Основные ткани и органы иммунной системы организма. Клетки, молекулы и функциональная организация иммунной системы. Антитела и антигены (2 часа)

## **Тема 3. Антигены (2 час.)**

Свойства и виды антигенов. Механизмы распознавания антигенов иммунной системой. Фагоцитоз. Представление антигена.

## **Тема 4. Формы иммунного ответа (4 час.)**

Клеточный и гуморальный иммунитет. Врожденный и приобретенный иммунитет. Макрофаги и лимфоциты.

## **Тема 5. Антитела (2 час.)**

Строение и свойства антител. Типы иммуноглобулинов. Генетические основы разнообразия антител. Взаимодействие с антигеном. Иммунологическая память.

## **Тема 6. Система комплимента (4 час.)**

Белки системы комплимента. Состав, химическая природа, локализация в организме, основные функции. Классический и альтернативный пути активации комплимента.

## **Тема 7. Медиаторы иммунного ответа (4 час.)**

Цитокины. Продуценты, мишени, рецепторы и ингибиторы цитокинов. Роль цитокинов в иммунных процессах. Хемокины. Опсонины.

## **Раздел II. Противоинфекционный иммунитет (8 час.)**

### **Тема 1. Противоинфекционный иммунитет (4 час.)**

Первичный и вторичный иммунитет. Особенности противовирусного и противобактериального иммунитета

### **Тема 2. Вакцинация (4 час.)**

Вакцины: понятие, виды, способы получения. Поствакцинальный иммунитет.

## **Раздел III. Иммунопатология и иммунопрофилактика (8 час.)**

### **Тема 1. Иммунопатология (4 час.)**

Иммунопатология: иммунодефициты, аллергия, аутоиммунитет

### **Тема 2. Иммунопрофилактика (4 час.)**

Трансплантационная иммунология, иммунология репродукции. Основы иммунотерапии и иммунопрофилактики.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Лабораторные работы (36 час)**

**Лабораторная работа №1. Знакомство с правилами и методами работы в иммунологической лаборатории (6 час).**

Знакомство с техникой безопасности при работе с культурами клеток и биологическими материалами, методами стерилизации и обеззараживания рабочего места, правилами утилизации биологического материала. Отработка навыков работы в ламинарном боксе с биологическими материалами.

**Лабораторная работа №2. Выделение клеток. Подсчет количества клеток в камере Горяева (6 час).**

Получение отдельных фракций клеток путем разделения цельной крови человека или лабораторных животных методом центрифугирования в градиенте плотности. Овладение техникой подсчета клеток в камере Горяева.

**Лабораторная работа №3. Определение жизнеспособности клеток (6 час).**

Освоение техники подсчета жизнеспособных клеток в камере Горяева при окрашивании трипановым синим и метода тестирования метаболической активности клеток с использованием 3-(4,5-диметилтиазол-2-ил)-2,5-дифенилтетразолиум бромид (МТТ-тест).

**Лабораторная работа №4. Определение функциональной активности макрофагах (6 час).**

Овладение навыками определения функциональной активности клеток с использованием флуоресцентного зонда для регистрации активных форм кислорода.

**Лабораторная работа №5. Определение уровня цитокинов методом ИФА (6 час).**

Освоение техники иммуноферментного анализа для определения содержания цитокинов в сыворотке крови доноров или лабораторных животных с использованием специфических антител.

**Лабораторная работа №6. Анализ популяций клеток крови методом проточной цитометрии (6 час).**

Знакомство с методом проточной цитометрии и овладение навыками сбора и анализа данных, полученных с использованием проточного цитофлуориметра.

**Практические занятия (18 час)**

**Занятие 1. Иммунология в системе наук о жизни (2 час)**

1. Иммунология как наука о способах и механизмах защиты от генетически чужеродных веществ с целью поддержания гомеостаза организма. Возникновение и становление иммунологии как науки. Основные направления современной иммунологии.

2. Этапы формирования иммунологии. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии иммунологии. Роль иммунной системы в организме человека.

3. Роль иммунологии в развитии медицины и биологии, ее связь с другими науками. Иммунохимия. Молекулярная иммунология.

### **Занятие 2. Антигены (2 час)**

1. Терминологическое разнообразие антигенов. Факторы, поределющие иммуногенность: требования к организму, требования к антигену.

2. Характеристика молекул с антигенными свойствами (белки, полисахариды, липополисахариды и др.). Полные и неполные антигены. Гаптены. Структура макромолекулы антигена. Антигенные детерминанты (эпитопы).

3. Многообразие антигенов. Тимусзависимые и тимуснезависимые антигены. Аллергены. Аутоантигены. Изоантигены человека: система антигенов эритроцитов, лимфоцитов, гранулоцитов, тромбоцитов. Антигены гистосовместимости человека и животных. Эмбриоспецифические антигены человека.

### **Занятие 3. Иммуноглобулины. Строение, функция, генетический контроль (2 час)**

1. Общая характеристика иммуноглобулинов. Биологические свойства и функции иммуноглобулинов. Основные функции. Физико-химические свойства. Молекулярная структура антител. Активный центр антител. Антигенное строение иммуноглобулинов: изотипические, аллотипические, идиотипические детерминанты.

2. Биосинтез антител. Регуляция антителообразования. Динамика образования антител, первичный и вторичный иммунный ответ. Аффинность и авидность антител. Теории образования антител.

3. Иммуноглобулины различных классов. Патологические иммуноглобулины. Полные и неполные антитела. Аутоантитела. Понятие о моноклональных антителах

### **Занятие 4. Заслушивание и обсуждение рефератов по выбранным темам (2 час)**

### **Занятие 5. Коллоквиум (2 час)**

### **Занятие 6. Методы, применяемые в иммунологии (2 час)**

1. Классификация методов. Оценка гуморального и клеточного звеньев иммунной системы. Серологические методы. Генодиагностика. Изучение неспецифической резистентности организма. Биобезопасность при постановке иммунологических методов.



2. Метод флуоресцирующих антител, иммуноферментный и радиоиммунный анализ. Теоретические основы. Физико-химические основы взаимодействия. Взаимодействие антигена с субпопуляцией антител. Ферменты, используемые в ИФА в качестве меток. Перспективы и развитие методов

3. Проточная цитофлуориметрия. Принцип метода. Флуорохромы. Преимущества метода. Применение ПЦ в иммунологии.

#### **Занятие 7. Частные проявления иммунитета (2 час)**

1. Противоинфекционный иммунитет. Антигены бактерий, грибов, простейших. Активация макрофагов. Роль Т-клеточного звена. Роль В-лимфоцитов. Гуморальные факторы противоинфекционного иммунитета (белки острой фазы, антитела, интерфероны).

2. Противовирусный иммунитет. Вирусы: механизм заражения, персистенция, патогенез. Врожденный антивирусный иммунитет. Т- и В-клеточный адаптивный иммунитет. Стратегии обхода вирусами иммунологического контроля

3. Вакцинация: понятие, виды, способы получения вакцин. Современная классификация вакцин. Адьюванты. Аутовакцины, вакциноterapia. Принцип и механизм действия вакцин. Эффективность вакцинации и осложнения. Требования к вакцинам.

**Занятие 8. Заслушивание и обсуждение рефератов по выбранным темам (2 час)**

**Занятие 9. Контрольная работа (2 час)**

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы молекулярной иммунологии» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Основы иммунологии	ОПК-1 ПК-5	Знает	Проверка готовности к практическим занятиям №№1-3, собеседование (УО-1). Коллоквиум (УО-2).	Вопросы к экзамену №№ 1-21
			Умеет	Проверка готовности к практическим занятиям №№1-3, собеседование (УО-1). Проверка отчетов по лабораторным работам №№1-6 (ПР -6). Подготовка рефератов (ПР-4) и презентаций по темам.	
			Владеет	Подготовка рефератов (ПР-4), заслушивание и обсуждение рефератов (УО-3) и презентаций по темам	
2	Раздел II. Противоинфекционный иммунитет.	ОПК-1 ПК-5	Знает	Проверка готовности к практическим занятиям №№4-7, собеседование (УО-1) Подготовка рефератов (ПР-4) и презентаций по темам.	Вопросы к экзамену №№ 22-30
			Умеет	Проверка отчетов по лабораторным работам №№1-6, (ПР -6). Заслушивание рефератов и презентаций по темам (УО-3).	
			Владеет	Подготовка рефератов (ПР-4). Контрольная работа (ПР-2).	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

#### V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Левинсон, У. Медицинская микробиология и иммунология / У. Левинсон ; пер. с англ. В. Б. Белобородова. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 1181 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:797595&theme=FEFU>
2. Наглядная иммунология / Г.-Р. Бурместер, А. Пецутто, Т. Улрихс [и др.] ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 320 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:797606&theme=FEFU>

3. Иммунология [Электронный ресурс] / Хаитов Р. М. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 320 с.

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412220.html>

4. Иммунология: практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. Л.В. Ковальчука, Г.А. Игнатъевой, Л.В. Ганковской - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 176 с.

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421482.html>

### **Дополнительная литература** (печатные и электронные издания)

1. Основы иммунологии / А. Ройт ; пер. с англ. Т. В. Великодворской, Т. Н. Власик, А. А. Нейфаха. М. : Мир, 1991. - 327 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:31445&theme=FEFU>

2. Иммунология : учебник / Р. В. Петров. М. : Медицина, 1983. - 368 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:246588&theme=FEFU>

3. Антигены опухолей человека / Косяков П.Н, Косякова Н.П.; АМН СССР М. : Медицина, 1985. - 272 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:50990&theme=FEFU>

4. Структура и функции антител : Пер. с англ. / Под ред. Л. Глинн М. : Мир , 1983. - 200 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:113092&theme=FEFU>

5. Неспецифические реакции организма на введение вакцин различной степени сложности / Клейтман Е.И., Васильев Н.В.; Под ред. С.П.Карпов. Томск : Изд-во Томского университета, 1970. - 204 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:71844&theme=FEFU>

6. Иммунологические методы / под ред. Х. Фримеля ; пер. с нем. А. Н. Маца. М. : Мир, 1979. - 518 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:120476&theme=FEFU>

7. Методы исследований в иммунологии / под ред. А. Н. Маца ; пер с англ. В. А. Абалакина, Т. С. Котовой, Н. П. Перепечкиной. М. : Мир, 1981. - 487 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:273636&theme=FEFU>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Электронно-библиотечная система, включающая в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе

университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. <http://e.lanbook.com/>

2. Электронная библиотечная система предоставляет учебную и научную литературу по всем основным дисциплинам в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов <http://www.studentlibrary.ru/>

3. Электронная библиотека учебных материалов по химии <http://www.chem.msu.su/>

4. Открытая научная интернет библиотека <http://lib.e-science.ru/>

5. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

6. База данных биомедицинской научной литературы <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Платформа электронного обучения Blackboard ДВФУ.

[https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content\\_id=159675\\_1&course\\_id=4959\\_1](https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=159675_1&course_id=4959_1)

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

7. Электронно-библиотечная система, включающая в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. <http://e.lanbook.com/>

8. Электронная библиотечная система предоставляет учебную и научную литературу по всем основным дисциплинам в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов <http://www.studentlibrary.ru/>

9. Электронная библиотека учебных материалов по химии <http://www.chem.msu.su/>

10. Открытая научная интернет библиотека <http://lib.e-science.ru/>

11. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

12. База данных биомедицинской научной литературы <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Платформа электронного обучения Blackboard ДВФУ.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины**

Время, отведённое на самостоятельную работу, должно быть использовано обучающимся планомерно в течение семестра.

Планирование – важнейшая черта человеческой деятельности. Для организации учебной деятельности эффективным вариантом является использование средств, напоминающих о стоящих перед вами задачах, и их последовательности выполнения. В роли таких средств могут быть ИТ-технологии (смартфоны, планшеты, компьютеры и т.п.), имеющие приложения/программы по организации распорядка дня/месяца/года и сигнализирующих о важных событиях, например, о выполнении заданий по дисциплине «Основы молекулярной иммунологии».

Регулярность – первое условие поисков более эффективных способов работы. Рекомендуется выбрать день/дни недели для регулярной подготовки по дисциплине «Основы молекулярной иммунологии», это позволит морально настроиться на выполнение поставленных задач, подготовиться к ним и выработать правила выполнения для них, например, сначала проработка материала лекций, чтение первоисточников, затем выделение и фиксирование основных идей. Рекомендуемое среднее время два часа на одно занятие.

### **Описание последовательности действий, обучающихся при изучении дисциплины**

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к практическим занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (собеседование, коллоквиумы и др.).

Освоение дисциплины включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение рабочей программы учебной дисциплины (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов). В ней содержится перечень контрольных испытаний для всех разделов и тем, включая экзамен; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса дисциплины «Основы молекулярной иммунологии».

2. Неотъемлемой составной частью освоения курса является посещение лекций и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебниками.

3. Регулярная подготовка к практическим занятиям и активная работа на них, включающая:

- повторение материала лекции по теме;
- знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями по подготовке к занятию;
- изучение научных сведений по данной теме в разных учебных пособиях;
- чтение первоисточников и предлагаемой дополнительной литературы;
- посещение консультаций с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к практическим занятиям.

### **Самостоятельная работа с литературой**

Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, хрестоматии и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы, в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода. Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения, и приводить аналогичные примеры самостоятельно. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебной книге полезно либо в тетради на специально отведенных полях, либо в документе, созданном на ноутбуке, планшете и др. информационном устройстве, дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, которые есть необходимость разобрать на консультации с преподавателем. Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы при перечитывании материала они лучше запоминались.

### **Подготовка к лабораторным работам**

При подготовке к лабораторным работам просмотрите материалы лекций, рекомендованную литературу, а также методические рекомендации к лабораторным работам. В тетради для лабораторных работ опишите краткую теорию, цель и ход лабораторной работы. Выполните домашнее задание и ответьте на вопросы к лабораторной работе.

### **Подготовка к практическим занятиям**

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется пользоваться материалами лекций, рекомендованной литературой и ресурсами интернет. Вопросы, которые вызывают затруднение при подготовке, должны быть

заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Ответы, выносимые на обсуждение, должны быть тщательно подготовлены и по ним составлена схема (план), которой студент пользуется на занятии. При ответе надо логически грамотно выражать и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать понятиями и категориями. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса.

### **Подготовка к сдаче коллоквиумов**

При подготовке к сдаче коллоквиума рекомендуется пользоваться материалами лекций и рекомендованной литературой.

### **Подготовка к написанию рефератов и их презентации**

При подготовке к написанию рефератов рекомендуется использовать базы данных научной литературы и поисковых систем, собрать интересующую информацию, составить план работы. По окончании выполнения реферата – представить основные данные в виде слайдов для презентации. Особое внимание рекомендуется уделить времени, отведенному для представления материалов работы (количество слайдов в презентации должно соответствовать количеству минут, отведенному для доклада).

### **Подготовка к экзамену**

В процессе подготовки к экзамену, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к экзаменам. Для этого важны следующие моменты - соблюдение режима дня: сон не менее 8 часов в сутки; занятия заканчивать не позднее, чем за 2-3 часа до сна; прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом во время перерывов между занятиями. Наличие полных собственных конспектов лекций является необходимым условием успешной сдачи экзамена. Если пропущена какая-либо лекция, необходимо ее восстановить, обдумать, устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было осознанным. Следует помнить, что при подготовке к экзаменам вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для лекционных и практических занятий используются как база ДВФУ, так ТИБОХ ДВО РАН.

Мультимедийная лекционная аудитория (экран проекционный SENSSCREEN ES-431150 150\* настенно-потолочный моторизованный, покрытие Matte White, 4:3, размер рабочей поверхности 305\*229 , проектор BenQ MW 526 E).

Химические лаборатории с вытяжными шкафами, водоснабжением, сушильные шкафы, рН-метры, нагревательные приборы, химическая посуда, реактивы.

Аквадистиллятор электрический “PHS AQUA” 10, холодильник “Samsung”, коллектор фракций “BioRad - 2110”, центрифуга MiniSpin “Eppendorf”, ротационный испаритель “Hei-Vap”, вакуумный концентратор ScanSpeed MiniVac Alpha, весы Ohaus AX224RU, , центрифуга “Sigma 2-16”, магнитная мешалка “Heidolph“ MR 30001, жидкостной хроматограф “Shimadzu A20”, рН-метр MP220 Mettler Toledo, автоматические пипетки. Спектральная техника: спектрофотометр UV-VIS RS, спектрофотометр автоматический PowerWave, КД спектрограф Chirscan plus (Applied Photophysics, Англия), спектрофлуориметр RF-5301 PC (Shimadzu, Япония), ИК-спектрометр HEWLETT PACKARD Series 1110 MSD; газовый хроматограф Shimadzu GC2010plus.

Для самостоятельной работы используется читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox.

Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C). Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.





МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Основы молекулярной иммунологии»  
Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия  
специализация «Медицинская химия»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2017**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час.	Форма контроля
1	В течение семестра	Подготовка к лабораторным работам	11	Опрос перед началом занятия (УО-1). Принятие отчета о выполнении лабораторной работы (ПР-6)
2	В течение семестра	Подготовка к практическим занятиям	20	Опрос, собеседование (УО-1)
3	5-15 неделя	Подготовка рефератов и презентаций по темам курса	20	Собеседование, обсуждение презентаций, доклада, (УО-1, УО-3, ПР-4)
4	10-14 неделя	Подготовка к контрольной работе	15	Контрольная работа (ПР-2)
5	13-16 неделя	Подготовка к коллоквиуму	15	Коллоквиум (УО-2)
6	16-18 неделя	Подготовка к экзамену	45	Экзамен

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к лабораторным работам и практическим занятиям, коллоквиуму, контрольной работе, работы над рекомендованной литературой, написания рефератов по теме практического занятия, подготовки презентаций.

При организации самостоятельной работы будут учитываться: уровень подготовки студента, полнота раскрытия темы, глубина понимания материала, способность студента оценить роль конкретной темы в системе научного мировоззрения. При беседе и при анализе работ, представленных другими студентами, отдельное внимание будет уделяться способности студента обсуждать и критически оценивать представленный материал, умению вести научную дискуссию.

## **Подготовка к практическим занятиям**

Самостоятельная работа студентов по подготовке к практическим занятиям (собеседование, групповая дискуссия) включает в себя проработку тематического плана лекций, уделяя особое внимание структуре и содержанию темы и основных понятий. Изучение «сложных» тем следует начинать с составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между ними. Целесообразно прибегнуть к классификации материала, в частности при изучении тем, в которых присутствует большое количество незнакомых понятий, категорий, теорий, концепций, либо насыщенных информацией типологического характера.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом учесть рекомендации преподавателя. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем. Целесообразно составить план-конспект своего выступления по вопросам практического занятия.

Требования к содержанию плана-конспекта:

1. План должен соответствовать теме, адекватно и достаточно полно отражать содержание ответа;
2. Пункты плана должны быть связаны внутренней логикой (второй пункт вытекает из первого, третий из второго и т.д.);
3. Части плана должны быть соразмерены.

Технология составления плана:

1. Прочитайте рекомендованную преподавателем литературу, определяя микротемы, которые раскрывают вопрос.
2. Разделите прочитанное на части.
4. Дайте краткое наименование каждой части.
5. Проверьте получившийся план, скорректируйте его, учитывая требования.
6. Определите, достаточно ли адекватно передает структуру и содержание ответа составленный план.
7. В случае необходимости дополните или сократите план.

**Критерии оценивания устных ответов на практических занятиях**

• 100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов иммунологии, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; студент владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения. Ответы

аргументированы, проиллюстрированы примерами. Показано свободное владение монологической речью. Ответ логичен и последователен.

- 85-76 - баллов - показаны прочные знания основных процессов иммунологии, тема раскрыта полностью. Студент владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры. Владеет монологической речью. Допущены одна - две неточности в ответе.

- 75-61 - балл - показано знание основных процессов иммунологии, однако информация, содержащаяся в ответе не достаточно глубокая и полная. Навыки анализа явлений, умения давать аргументированные ответы и приводить примеры сформированы недостаточно. Ответ содержит несколько ошибок. Студент не способен привести пример развития ситуации или проследить связь с другими аспектами изучаемой области. Недостаточно свободно владеет монологической речью, логичностью и последовательностью ответа.

- 60-50 баллов - тема ответа не раскрыта, обнаружено незнание процессов изучаемой предметной области, основных вопросов теории. Навыки анализа явлений, процессов отсутствуют. Отсутствуют логичность и последовательность изложения материала.

### **Подготовка к контрольной работе**

При подготовке к контрольной работе воспользуйтесь материалами лекций, рекомендованной литературой и методическими пособиями. Используйте методические рекомендации для подготовки к практическим занятиям. Составьте план-конспект ответов на каждый вопрос контрольной работы.

### **Критерии оценивания контрольной работы:**

#### **Отметка "Отлично"**

1. Глубокое и систематическое знание всего программного материала.
2. Отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области.
3. Логически корректное и убедительное изложение ответа.
4. Допущены ошибки по невнимательности (оговорки, описки).

#### **Отметка "Хорошо"**

1. Существенных ошибок нет.
2. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.
3. Допущены 1-2 несущественные ошибки или неполное объяснение.

#### **Отметка "Удовлетворительно"**

1. Допущено не более одной существенной ошибки, записи неполны, неточности.
2. Затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины.

#### **Отметка "Неудовлетворительно"**

1. Незнание, либо отрывочное представление данной проблеме в рамках учебно-программного материала.
2. Допущены существенные ошибки.

Из оценок за каждый вопрос выводится средняя итоговая оценка за письменную работу.

#### **Подготовка к коллоквиумам**

При подготовке к коллоквиумам рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом учесть рекомендации преподавателя. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем.

#### **Критерии оценивания коллоквиума**

##### **Отметка "Отлично"**

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

##### **Отметка "Хорошо"**

- 1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".
5. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

##### **Отметка "Удовлетворительно"**

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).
2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

##### **Отметка "Неудовлетворительно"**

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.
2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

## **Подготовка к лабораторным работам**

Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам включает в себя: проработку и анализ теоретического материала, составление плана выполнения лабораторной работы, описание проделанной работы (тексты, таблицы, схемы и т.п.).

Любая лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирования эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных.

Для подготовки к лабораторным работам необходимо составлять конспект предстоящей лабораторной работы, которую предстоит выполнить.

Конспект представляет собой краткую письменную запись содержания лабораторной работы, предназначенную для последующего восстановления информации с различной степенью полноты. Как и любой другой конспект, конспект лабораторной работы должен удовлетворять следующим требованиям: систематичность, логичность, связность текста. Если в целом записи не отражают логики полного текста, если между отдельными частями записей нет смысловой связи, то такие выдержки не представляют никакой информационной ценности при выполнении работ, то есть конспектом как таковым не является. В конспект включаются не только основные положения, но и доводы, их обосновывающие, конкретные факты и примеры, но без их подробного описания.

Ценность конспекта состоит в том, что студент волен вести записи так, как ему удобно. То есть не существует строго регламентированной последовательности как таковой, однако при этом существуют определенные способы ведения конспектов с соблюдением последовательности.

Наглядные и удобные конспекты, составляемые самостоятельно являются неотъемлемой частью подготовки к лабораторному занятию.

### **Структура отчета по лабораторной работе**

Отчеты по лабораторным работам представляются в письменном виде в рабочей тетради.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, уравнения реакций, таблицы, методику проведения лабораторных опытов и экспериментов, список литературы, расчеты и т.д.

Структурно отчет по лабораторной работе комплектуется по следующей схеме:

- *Титульный лист* – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме;

- *Исходные данные к выполнению заданий* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.;
- *Основная часть* – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: пункты – подпункты и т.д.  
Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;
- *Выводы* – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);
- *Список литературы* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

### **Критерии оценивания лабораторных работ**

- 100-85 баллов - работа выполнена правильно, с соблюдением необходимой последовательности, оборудование и объекты подобраны самостоятельно. Требования техники безопасности полностью соблюдены. Цель и выводы сформулированы полностью, в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки.

- 84-76 баллов - работа выполнена в правильной последовательности, но допущены 1-2 несущественные ошибки в работе. Требования техники безопасности соблюдены. Цель и выводы сформулированы, допущены небольшие неточности в описании результатов работы.

- 75-61 балл - в ходе проведения работы допущены ошибки, имеются затруднения при интерпретации полученных результатов, сложности при применении полученных знаний в практической деятельности.

- 60-50 баллов – не способен самостоятельно выполнить работу, результаты работы не позволяют сделать правильный вывод, умения делать выводы, логически и грамотно описывать наблюдения отсутствуют.

### **Подготовка реферата**

#### **Цели и задачи реферата**

Реферат (от лат. *refereo* — докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ нескольких научных работ.

*Целями* написания реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современной науки;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

*Задачами* написания реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет свой реферат;
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;
- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

### **Основные требования к содержанию реферата**

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выведением выводов по теме.

По своей *структуре* реферат состоит из:

- 1.Титульного листа;
- 2.Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;
- 3.Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает разделение на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст



реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст;

4.Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.

5.Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Объем реферата составляет 10-15 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое — 3см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее — 1,5см.. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

### **Порядок сдачи реферата и его оценка**

Реферат пишется студентами в течение семестра в сроки, устанавливаемые преподавателем по конкретной дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину, основное содержание реферата в виде презентации докладывается на практическом занятии.

По результатам проверки содержания реферата и его представления студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления, четкость изложения.

### **Методические рекомендации для подготовки презентаций**

Общие требования к презентации:

- презентация не должна быть меньше 10 слайдов;
- первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; фамилия, имя, отчество автора;
- следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации; желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание;
- дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста;
- последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.

### **Критерии оценки реферата**

Параметр	Баллы
<ul style="list-style-type: none"> <li>• содержание соответствует выбранной теме,</li> <li>• соблюдена четкость структуры работы,</li> <li>• приведены данные отечественной и зарубежной литературы,</li> <li>• проблема поставлена и проанализирована,</li> <li>• владение профессиональной терминологией,</li> <li>• грамотность оформления</li> </ul>	<p>100 – 86 (отлично)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• содержание соответствует выбранной теме,</li> <li>• соблюдена четкость структуры работы,</li> <li>• приведены данные отечественной и зарубежной литературы,</li> <li>• допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы,</li> <li>• владение профессиональной терминологией,</li> <li>• допущены одна-две ошибки в оформлении работы</li> </ul>	<p>85 – 76 (хорошо)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• содержание соответствует выбранной теме,</li> <li>• соблюдена четкость структуры работы,</li> <li>• приведены данные нескольких основных источников по рассматриваемой теме,</li> <li>• допущено не более 2 ошибок при объяснении смысла или содержания проблемы,</li> <li>• слабое владение профессиональной терминологией,</li> <li>• допущено не более 3 ошибок в оформлении работы</li> </ul>	<p>75 – 61 (удовлетворительно)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• содержание не соответствует выбранной теме,</li> <li>• четкость структуры работы не соблюдена,</li> <li>• не раскрыта теоретическая составляющая темы,</li> <li>• допущено 3 и более ошибки в смысловом содержании раскрываемой проблемы,</li> <li>• профессиональная терминология не использована,</li> <li>• допущено 3 и более ошибки в оформлении работы</li> </ul>	<p>60-50 (неудовлетворительно)</p>



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Основы молекулярной иммунологии»  
Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия  
специализация «Медицинская химия»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2017**

## Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
Способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1)	Знает	главные исторические этапы развития иммунологии, основные понятия, используемые в иммунологии, структурно-функциональные особенности реализации иммунных механизмов защиты организма
	Умеет	пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности, правильно интерпретировать и применять основные понятия молекулярной иммунологии при изучении химико-биологической и литературы и литературы по специальности.
	Владеет	способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы иммунологии при решении профессиональных задач.
Способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5)	Знает	современные научные методы и основные базы данных для получения информации по изучаемому предмету
	Умеет	анализировать полученную информацию, выбирать тему исследования, ставить задачу исследования и пути ее решения
	Владеет	навыками самостоятельного планирования и проведения научного исследования по теме дипломной работы; способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль		промежуточная аттестация
1	Раздел I. Основы иммунологии	ОПК-1 ПК-5	Знает	Проверка готовности к практическим занятиям №№1-3, собеседование (УО-1). Коллоквиум (УО-2).	Вопросы к экзамену №№ 1-21
			Умеет	Проверка готовности к практическим занятиям №№1-3, собеседование (УО-1). Проверка отчетов по лабораторным работам №№1-6 (ПР-6). Подготовка рефератов (ПР-4) и презентаций по темам.	
			Владеет	Подготовка рефератов (ПР-4), заслушивание и обсуждение рефератов (УО-3) и презентаций по темам	
2	Раздел II. Противовирусный иммунитет.	ОПК-1 ПК-5	Знает	Проверка готовности к практическим занятиям №№6-7, собеседование (УО-1) Подготовка рефератов (ПР-4) и презентаций по темам.	Вопросы к экзамену №№ 22-30

			Умеет	Проверка отчетов по лабораторной работе №№ 6, (ПР -6). Заслушивание рефератов и презентаций (УО-3) по темам.	
			Владеет	Подготовка рефератов (ПР-4). Контрольная работа (ПР-2).	

## II. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Основы молекулярной иммунологии»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
Способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);	знает	главные исторические этапы развития иммунологии, основные понятия, используемые в иммунологии, структурно-функциональные особенности реализации иммунных механизмов защиты организма	знание основных этапов становления иммунологии, определений, понятий, основных механизмов реализации иммунного ответа	способен раскрыть основные положения теории Мечникова, Эрлиха, современных теорий реализации иммунного ответа. Способен объяснить понятия: антиген, антитело, иммунокомпетентные клетки. Способен перечислить основные механизмы реализации иммунного ответа
	умеет	пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности, правильно интерпретировать и применять основные понятия молекулярной иммунологии при изучении химико-биологической и литературы по специальности	умение найти дополнительную литературу по изучаемой теме, умение применять полученные знания для анализа литературы по специальности	способен проанализировать различные теории иммунитета, выделить преимущества и недостатки. Способен раскрыть основные механизмы реализации иммунного ответа.
	владеет	способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы иммунологии при решении профессиональных задач.	владение информацией о современных достижениях в области изучаемого предмета. Интерпретация полученных результатов с точки зрения современных теорий	способен оценить вклад иммунологических теорий в становление современного естествознания; способен установить взаимосвязь структура – свойства в реализации иммунологического ответа; способен выразить свое мнение по сформулированной проблеме, аргументировать его; способен применить полученные знания для решения профессиональных задач
Способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими	знает	основные базы данных для получения информации по изучаемому предмету	знание основных баз данных для поиска научной информации по заданной теме	способен найти информацию по заданной теме, классифицировать ее.
	умеет	анализировать полученную информацию, выбирать тему	умение анализировать и систематизировать	способен проанализировать информацию по предложенной теме, выявить недостаточно

на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5);		исследования, ставить задачу исследования и пути ее решения	полученную информацию Умение сформулировать тему исследования, поставить задачи и предположить пути их решения	изученные вопросы; способен выбрать тему для исследования, поставить задачи, предложить пути решения.
	владеет	навыками самостоятельного планирования и проведения научного исследования по теме дипломной работы; способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций.	умение самостоятельно составить план научного исследования, выбрать пути и методы его решения, предположить возможные результаты	способен составить план работ для решения профессиональных задач, выбрать методы для его успешного выполнения, предвидеть возможные трудности в достижении поставленной цели и предложить возможности их устранения

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины «Основы молекулярной иммунологии»**

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Основы молекулярной иммунологии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Проводится в виде экзамена.

#### **Перечень вопросов для экзамена**

1. Предмет и задачи иммунологии.
2. Этапы развития иммунологии.
3. Понятие об иммунитете. Виды иммунитета.
4. Иммунная система. Центральные органы и периферические органы ИС. Функции органов ИС.
5. Клетки иммунной системы. Их характеристика, функции.
6. Клеточный и гуморальный иммунитет.
7. Неспецифические реакции иммунитета
8. Антигены: определение, основные свойства.
9. Антигены бактериальной клетки.
10. Фагоцитоз. Механизм уничтожения чужеродных патогенов
11. Механизм распознавания и презентации антигена
12. Приобретенный иммунитет.

13. Иммуноглобулины: структура и функции.
14. Классы иммуноглобулинов, их характеристика.
15. Механизм распознавания антигенов иммунной системой
16. Белки главного комплекса гистосовместимости (МНС-молекулы)
17. Система комплемента. Роль комплемента в неспецифической резистентности и специфическом иммунном ответе
18. Структурно-функциональная характеристика компонентов системы комплемента. Группы белков и их функция
19. Альтернативный путь активации системы комплемента - молекулярные особенности прохождения.
20. Классический путь активации системы комплемента - молекулярные особенности прохождения.
21. Цитокины, интерлейкины и хемокины – особенности строения, молекулярные механизмы работы.
22. Противοинфекционный иммунитет. Первичный и вторичный иммунитет
23. Противобактериальный иммунитет. Характеристика и особенности.
24. Противовирусный иммунитет.
25. Первичные иммунодефициты. Пути коррекции
26. Вторичные иммунодефициты.
27. Понятие об аутоантителах и аутоантигенах
28. Иммунологические механизмы аллергии
29. Трансплантационный иммунитет
30. Иммунокорректоры и иммунодепрессанты.

### **Образцы экзаменационных билетов**

#### **МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дальневосточный федеральный университет»**

**Школа естественных наук**

**ООП 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия**

**Дисциплина Основы молекулярной иммунологии**

**Форма обучения очная**

**Семестр 9 \_\_\_\_\_ учебного года**

**Реализующая кафедра: Биоорганической химии и биотехнологии**

**Экзаменационный билет № 1**

1. Этапы развития иммунологии.
2. Антигены бактериальной клетки.
3. Цитокины, интерлейкины и хемокины – особенности строения, молекулярные механизмы работы.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

М.П. (школы)

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

Школа естественных наук

ООП 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Дисциплина Основы молекулярной иммунологии

Форма обучения очная

Семестр 9 \_\_\_\_\_ учебного года

Реализующая кафедра: Биоорганической химии и биотехнологии

**Экзаменационный билет № 2**

1. Понятие об иммунитете. Виды иммунитета.
2. Классический путь активации системы комплемента - молекулярные особенности прохождения.
3. Трансплантационный иммунитет.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

М.П. (школы)

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине  
«Основы молекулярной иммунологии»**

**Оценка «отлично»** - выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий,



использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.

**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Основы молекулярной иммунологии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Основы молекулярной иммунологии» проводится в форме контрольных мероприятий УО-1, УО-2, УО-3, ПР-2, ПР-4 и ПР-6 (собеседования, написания и защиты реферата, коллоквиума, контрольной работы, подготовка отчетов по лабораторным работам) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется преподавателем. Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (подготовленность к занятиям, активность на занятиях, посещаемость всех видов занятий по дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками;
- результаты самостоятельной работы.

### **Характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам**

#### **1. Устный опрос**

1. Собеседование (УО-1) (Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.) - Вопросы по темам/разделам дисциплины.

2. Коллоквиум (УО-2) (Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде

собеседования преподавателя с обучающимися.)- Вопросы по темам/разделам дисциплины.

3. Доклад (УО-3). (Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы) – Доклад с презентацией по теме реферата.

**Оценочные средства для текущей аттестации**  
**Вопросы собеседований при проверке подготовки к практическим занятиям**

**Занятие № 1.**

1. Что такое иммунология?
2. Каковы основные цели и задачи иммунологии?
3. Каковы основные направления современной иммунологии?
4. Перечислите ученых, с которыми связано становление иммунологии как науки
5. В чем особенности учение о фагоцитозе И.И. Мечникова?
6. Каковы основные положения учения об иммунитете П.Эрлиха?
7. Предмет изучения иммунохимии?
8. Что изучает молекулярная иммунология?

**Занятие № 2.**

1. Что такое антигены?
2. Какие особенности строения позволяют относить соединения к антигенам?
3. Каковы основные свойства антигенов?
4. Что такое гаптены?
5. Что такое эпитоп?
6. Каковы особенности строения эпитопов?
7. Что такое изоантигены?
8. Что такое тимусзависимые и тимуснезависимые антигены?

**Занятие № 3.**

1. Что такое антитела?
2. Какие типы антител вы знаете?
3. Какова молекулярная структура антител?
4. Какова структура активного центра антител?
5. Что такое авидность и аффинность антител?
6. Каковы основные этапы биосинтеза антител?
7. Что такое полные и неполные антитела?

8. Что такое моноклональные антитела?

### **Занятие № 6.**

1. Какие методы анализа применяются в иммунологии?
2. Какие методы позволяют оценить клеточное звено иммунитета?
3. Какие методы позволяют оценить гуморальное звено иммунитета?
4. Какие методы, основанные на использовании антител, вы знаете?
5. Каковы физико-химические принципы, лежащие в основе иммуноферментного анализа?
6. Каковы принципы метода проточной цитофлуориметрии (ПЦ)?
7. Какие флуорохромы применяют в ПЦ?
8. Каковы преимущества метода ПЦ?

### **Занятие № 7.**

1. Каковы основные антигены бактерий, грибов и простейших?
2. Каков принцип строения антигенов грамотрицательных бактерий?
3. Какие гуморальные факторы противoinфекционного иммунитета вы знаете?
4. Каков механизм заражения вирусом?
5. Что такое врожденный противовирусный иммунитет?
6. Что такое вакцинация?
7. Какие существуют способы получения вакцин?
8. Какие существуют требования к вакцинам?

### **Вопросы к коллоквиуму**

1. Биологический смысл иммунитета. Понятие об иммунологическом надзоре. Распознавание "своего" и "не своего".
2. Эволюционное значение иммунитета.
3. Теории иммунитета Мечникова и Эрлиха – их особенности и основные положения.
4. Особенности строения иммунной системы.
5. Клетки иммунной системы
6. Популяции лимфоцитов: Т- и В-лимфоциты, особенности их строения и выполняемых функций.
7. Открытие явления фагоцитоза, создание клеточной теории иммунитета.
8. Современные представления о фагоцитозе.
9. Гуморальные факторы иммунитета. Ингибиторы вирусной и бактериальной активности. Опсоины.
10. Понятие об антигенах – определение, классификация, свойства.
11. Физико-химические характеристики соединений, обладающих антигенными свойствами.

12. Свойства антигенов (чужеродность, антигенность, иммуногенность, специфичность).
13. Гаптены и конъюгированные антигены.
14. Антигенные свойства некоторых соединений: белки и синтетические полипептиды, нуклеиновые кислоты и синтетические полинуклеотиды, полисахариды.
15. Антитела (иммуноглобулины) – особенности строения, структурная организация молекул.
16. Типы тяжелых и легких цепей иммуноглобулинов.
17. Первичная структура полипептидных цепей белка, пространственная структура легкой и тяжелой цепей и организация четвертичной структуры антител.
18. Классы иммуноглобулинов: особенности организации и распределения в организме человека.
19. Молекулярные формулы антител.
20. Строение активного центра антител: участие тяжелых и легких цепей, переменные и гиперпеременные участки.
21. Молекулярные механизмы образования комплекса антиген-антитело: физико-химические взаимодействия, их характеристика и значение в образовании стабильного иммунного комплекса.
22. Система комплемента. Основные белки комплемента, их свойства и функции.
23. Характеристика основных групп лейкоцитов
24. Пути активации комплемента: альтернативный путь; классический путь; лектиновый.
25. Механизмы регуляции активности системы комплемента.
26. Цитокины и их роль в иммунных процессах. Ключевые цитокины.
27. Интерлейкины.
28. Колонистимулирующие факторы.
29. Факторы некроза опухоли.
30. Хемокины.
31. Методы определения цитокинов в лаборатории. Принцип иммуноферментного метода.

### **Тематика рефератов**

1. Фагоцитарная теория Мечникова.
2. Пастер и зарождение иммунологии.
3. Эрлих и его теория гуморального иммунитета.
4. Рецепторы иммунокомпетентных клеток. Структура, основные функции.
5. CD-номенклатура рецепторов. Классификация кластеров дифференцировки.

6. Толл-рецепторы. Классификация. Строение. Роль в иммунитете.
7. Антигенраспознающие рецепторы В-клеток. Характеристика, строение, свойства.
8. Антигенраспознающие рецепторы Т-клеток. Структура, генетический контроль Т-клеточных рецепторов.
9. Главный комплекс гистосовместимости I и II классов.
10. Химическая природа антигенов: особенности строения. В -и Т-клеточные эпитопы.
11. Суперантигены.
12. Антитела и их эффекторные функции.
13. Роль антител в аллергических реакциях.
14. Моноклональные антитела. Методы получения и применения в практике.
15. Способы получения антител. Рекомбинантные антитела.
16. Молекулы адгезии. Классификация. Строение. Роль в иммунитете.
17. Стволовые клетки организма. Использование в биотехнологии.
18. Т-лимфоциты (Т-цитотоксические лимфоциты, эффекторные Т-лимфоциты, Т-супрессоры). Пути дифференцировки, функции, роль в иммунной системе.
19. Т-хелперы и продукция антител.
20. Система комплимента в гуморальном иммунном ответе.
21. Апоптоз. Механизм реализации в клетке. Способы регистрации.
22. Трансплантационный иммунитет.
23. Противогрибковый иммунитет. Грибковые антигены.
24. Иммунология опухолей. Современные перспективы терапии.
25. Врожденные и приобретенные иммунодефициты. Механизм развития, способы лечения.
26. Аллергия, иммунитет, воспаления. Механизм развития, терапия.
27. Иммунофармакология.
28. Иммунобиологические препараты.
29. Гормоны и медиаторы иммунной системы.
30. Иммунологический надзор.
31. Иммунологическая толерантность

## **2. Письменные работы**

1. Контрольная работа (ПР-2). (Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу). Комплект контрольных заданий по вариантам.

2. Реферат (ПР-4). (Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее). - Темы рефератов

3. Лабораторная работа (ПР-6). (Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу) Лабораторные работы представлены в соответствующем разделе.

### **Контрольная работа по разделам II и III: «Противоинфекционный иммунитет. Иммунопатология и иммунопрофилактика»**

#### **Типовые задания:**

#### **Вариант 1.**

1. Охарактеризуйте особенности иммунного ответа организма при ответе на антиген при бактериальной инфекции и его стадии.
2. Перечислите виды, причины и последствия иммунодефицитных состояний. Какие способы коррекции иммунодефицитов вы знаете?

#### **Вариант 2.**

1. Охарактеризуйте особенности иммунного ответа организма при ответе на антиген при бактериальной инфекции и его стадии.
2. Перечислите причины и последствия аутоиммунных состояний, механизм развития и способы коррекции.

#### **Вариант 3.**

1. Аллергия и иммунитет. Охарактеризуйте механизм иммунного ответа при разных типах аллергии.
2. Что иммунотерапия, какие виды иммунотерапии существуют, их преимущества и недостатки.

#### **Критерии оценки**

##### **I. Устный ответ**

**100-85 баллов** - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

**85-76 - баллов** - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

**75-61 - балл** - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

**60-50 баллов** - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## **II. Письменный/устный ответ, сообщение, в том числе в форме презентации:**

**100-86 баллов** - выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

**85-76 - баллов** - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов.

Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

**75-61 балл** - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.