

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»  
(Новосибирский государственный университет, НГУ)

**Физический факультет  
Кафедра биомедицинской физики**



ПТВЕРЖДАЮ  
Декан ФФ, д.ф.-м.н  
В.Е.Блинов  
2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**ОСНОВЫ ИММУНОЛОГИИ И ВИРУСОЛОГИИ**

Направление подготовки **03.04.02 Физика**

Направленность (профиль): **Общая и фундаментальная физика**

Форма обучения

**Очная**

Семестр	Общий объем	Виды учебных занятий (в часах)				Промежуточная аттестация (в часах)				
		Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа, не включая период сессии	Самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			Консультации	Зачет	Дифференцированный зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	72	16	24		10	18	2			2
Всего 72 часа / 2 зачетные единицы										
-контактная работа 44 часа										
Компетенции ПК-1										

Руководитель программы  
д.ф.-м.н.

И. Б. Логашенко

Новосибирск, 2022

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы. ....	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	3
3. Трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу .....	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий. ....	4
5. Перечень учебной литературы. ....	10
6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся. ....	11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины. ....	11
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. ....	12
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	12
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине. ....	12

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Курс «Основы иммунологии и вирусологии» предназначен для обучения студентов-физиков основам современных инструментальных и методических подходов в исследованиях биологических объектов.

Цели курса – дать студентам базовые знания, умения и навыки по инструментальным и методическим решениям проблем, возникающих при исследовании биологических объектов. Умение ориентироваться в биомедицинских технологиях совершенно необходимо при изучении многих разделов биофизики, например, цитологии, иммунологии, вирусологии, клеточной биологии, молекулярной биологии, биоинформатики и др.

Основной целью освоения курса является ознакомление с: 1) основными терминами и понятиями иммунологии и вирусологии; 2) методологией исследований в области иммунологии и вирусологии; 3) основами методов физического анализа биологических объектов, в том числе вирусов, бактерий и клеток; 4) использованием современных физических методов в биологии и медицине; 5) основными параметрами биологических объектов и средствами их измерения; 6) современными вирусологическими и иммунологическими методами; 7) основами биологического разнообразия вирусов и клеток, особенностями строения иммунной системы и понятиями инфекционного процесса; 8) с формированием информационного содержания понятий, которые используются в иммунологии, вирусологии.

Дисциплина нацелена на формирование у обучающегося профессиональной компетенции:

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1</b> Способен использовать специализированные знания в области физики при решении поставленных задач в научно-исследовательской деятельности в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования.	<b>ПК 1.1</b> Применяет специализированные знания в области физики при решении конкретных задач в области научных исследований в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования. <b>ПК 1.2</b> Выбирает наиболее эффективные методы решения конкретных задач в области научных исследований в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования.	<b>Знать</b> основные понятия и концепции, используемые в области иммунологии и вирусологии, а также физические основы методов, которые применяются для проведения исследований в данной области. <b>Уметь</b> исходя из поставленной задачи определить оптимальную методологию научного исследования в области иммунологии и вирусологии, в том числе необходимый набор физических методов и оборудования. <b>Владеть</b> навыками поиска научной информации в области иммунологии и вирусологии.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Курс «Основы иммунологии и вирусологии» читается в осеннем семестре для студентов 2 курса магистратуры, обучающихся по направлению подготовки 03.04.02 Физика. Курс является одной из профессиональных дисциплин по выбору, реализуемых кафедрой биомедицинской физики. Для его восприятия требуется предварительная подготовка студентов по молекулярной биологии. Курс должен предшествовать прохождению производственной практики и выполнению квалификационной работы, т.к. дает необходимые знания, навыки и предоставляет инструменты для выполнения биофизических исследований, необходимых для проведения экспериментальной работы, связанной с изучением структуры и функций биологических объектов.

**3. Трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу**

Семестр	Общий объем	Виды учебных занятий (в часах)				Промежуточная аттестация (в часах)				
		Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа, не включая период сессии	Самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			Консультации	Зачет	Дифференцированный зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	72	16	24		10	18	2			2
Всего 72 часа / 2 зачетные единицы										
-контактная работа 44 часов										
Компетенции ПК-1										

Реализация дисциплины предусматривает практическую подготовку при проведении следующих видов занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью: лекции, практические занятия, контрольные работы, консультации, самостоятельная работа студента (рефераты), экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

Текущий контроль: контрольные работы.

Промежуточная аттестация: экзамен.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

- занятия лекционного типа – 16 часов;
- практические занятия – 24 часа
- самостоятельная работа обучающегося в течение семестра, не включая период сессии – 10 часов;
- самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации – 18 часов
- консультация – 2 часа

Объём контактной работы обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа, практические занятия, консультация, экзамен) составляет 44 часов.

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием ответственного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Дисциплина «Основы иммунологии и вирусологии» читается на 2 курсе магистратуры физического факультета НГУ в 3 семестре. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Основные темы, рассматриваемые в рамках курса лекций, включают в себя вопросы общей и частной вирусологии, а также основы иммунологии вирусных инфекций. В рамках курса рассматриваются следующие основные темы.

Подраздел «Основы иммунологии».

В рамках подраздела рассматриваются следующие вопросы: иммунология как наука о способах и механизмах защиты от генетически чужеродных веществ, возникновение и становление иммунологии как науки; иммунная система организма человека и основные ее функции; неспецифические факторы защиты организма человека; антигены и антитела; специфические формы иммунного ответа; антителообразование; иммунный фагоцитоз и киллерная функция клеток; гиперчувствительность замедленного и немедленного типа. иммунологическая толерантность; иммунологическая память; аллергические реакции; аллергические реакции гуморального (немедленного) типа (типы I-III, V); аллергические реакции клеточного (замедленного) типа (тип IV); особенности противовирусного, противоопухолевого, трансплантационного иммунитета;

иммунологические аспекты эмбриогенеза; методы оценки иммунного статуса человека гуморальный иммунитет; клеточный иммунитет; вакцинология.

Подраздел «Вирусологии» включает рассмотрение следующих вопросов: история развития учения о вирусах и основные этапы развития вирусологии; структура вирусов и принципы структурной организации вирусов; систематика и номенклатура вирусов; международный таксономический комитет и новая таксономия на основе геномной информации вирусов; основы репликация вирусов и принципы устройства генома РНК и ДНК содержащих вирусов; генетика вирусов и значение вирусологии в развитии генетики; организация генетического аппарата вирусов; отличия геномов РНК- и ДНК-содержащих вирусов; популяционная изменчивость вирусов; гетерогенность вирусных популяций, ее механизмы и практическое значение; роль вирусов в обмене генетической информации в биосфере; методы культивирования и титрования вирусов; понятие "инфекционный процесс" и его основные характеристики; фазы развития инфекционного процесса и понятие о патогенезе инфекционных болезней; особенности противовирусного иммунитета, гуморальный иммунитет и клеточный иммунитет; иммунодефицитные состояния; иммунопрофилактика, иммунотерапия и иммунокоррекция; иммунологические и генетическая диагностика; химиотерапия вирусных инфекций; биобезопасность; основные понятия о классификации инфекционных агентов по степени опасности; уровни биобезопасности; правила работы при работе с добровольцами; этические комитеты.

В рамках раздела частной вирусологии обращается внимание на основы генетической организации ДНК-содержащих и РНК-содержащих вирусов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Промежуточная аттестация (в часах)
			Всего	Аудиторные часы		Сам. работа во время занятий (не включая период сессии)	
				Лекции	Практические занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в иммунологию как в науку.	1	2	1	1		
2	Структурная характеристика лимфоидной системы. Клетки иммунной системы, краткая характеристика	2	2	1	1		
3	Комплимент. Миграция клеток и воспаление.	3	2	1	1		
4	Антитела. Антиген-распознающие рецепторы Т и В- клеток и молекулы МНС	4	3	1	1	1	
5	Распознавание антигена. Клеточный иммунный ответ.	5	3	1	1	1	
6	Противовирусный иммунитет.	6	2	1	1		
7	Иммунитет к паразитарным инвазиям. Иммунитет к бактериальным и грибковым инфекциям.	7	3	1	1	1	
8	Вакцины и вакцинация. Некоторые методы иммунологии.	8	3	1	1	1	
9	Некоторые важные понятия иммунологии.	9	3	1	1	1	
10	Введение в вирусологию и таксономия вирусов. Вирус и клетка, основные взаимодействия	10	2	1	1		
11	Возникающие и вновь возникающие инфекции	11	3	1	1	1	
12	Флавивирусы, генетическое разнообразие, генная терапия вирусных инфекций	12	2	1	1		
13	Ортомиксовирусы. Поксвирусы.	13	3	1	1	1	

14	Пикорнавирусы. Тогавирусы.	14	3	1	1	1	
15	Филовирусы. Ретровирусы.	15	3	1	1	1	
16	Парвовирусы	16	3	1	1	1	
12	Представление рефератов	15-16	8		8		
12	Групповая консультация		2				2
13	Самостоятельная подготовка обучающегося к экзамену		18				18
14	Экзамен		2				2
	<b>Всего</b>		<b>72</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>24</b>

### Программа и основное содержание лекций (16 часов)

#### Раздел 1. Введение в иммунологию как в науку (1 час)

Возникновение и становление иммунологии как науки, этапы формирования иммунологии. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии иммунологии, нобелевские лауреаты в области иммунологии. Основные направления современной иммунологии: клеточная, молекулярная, клиническая, трансплантационная, экологическая иммунология; иммуногенетика, иммунопатология, аллергология, иммуноморфология, иммунохимия, иммуногематология, иммунология репродукции и др. Роль иммунологии в развитии медицины и биологии, ее связь с другими науками.

#### Раздел 2. Структурная характеристика лимфоидной системы. Клетки иммунной системы, краткая характеристика (1 час)

Структура и функции иммунной системы. Центральные органы иммунной системы: костный мозг, вилочковая железа, сумка Фабрициуса (у птиц). Периферические органы иммунной системы: селезенка, лимфатические узлы и фолликулы. Возрастные особенности иммунной системы.

Стволовые кроветворные клетки. Основные клетки иммунной системы: Т- и В-лимфоциты, макрофаги (А-клетки) и их онтогенез, дифференциация. Т-лимфоциты. Субпопуляции Т-клеток: Т-хелперы, Т-супрессоры, цитотоксические Т-клетки (Т-эфффекторы); поверхностные маркеры и рецепторы этих клеток (СД-номенклатура). В-лимфоциты. Субпопуляции В-клеток. Поверхностные маркеры и рецепторы В-клеток: иммуноглобулины, Fc-рецепторы, рецепторы для компонента, митогенов и др. Нулевые клетки (нулевые лимфоциты, К-клетки и нормальные (естественные) киллеры. Взаимодействие (кооперация) между Т, В, А-клетками в процессе иммунного ответа. Принципы и механизмы управления и связи между ними

#### Раздел 3. Комплемент. Миграция клеток и воспаление (1 час)

Гуморальные неспецифические факторы защиты. Система комплемента, бетализины, интерфероны, лейкины, противовирусные ингибиторы, лизоцим, плакины, пропердин, фибронектин и др. Физико-химические, биологические свойства, механизм действия, методы выявления. Номенклатура основных компонентов системы комплемента. Классический и альтернативный пути активации комплемента. Роль комплемента в хемотаксисе, опсонизации микробов, развитии аллергических и иммунопатологических процессов. Методы количественного и качественного определения комплемента.

Фагоцитоз. Классификация фагоцитирующих клеток, особенности морфологии нейтрофилов и макрофагов. Основные стадии фагоцитоза, их характеристика. Завершенный и незавершенный фагоцитоз. Методы определения фагоцитарной активности, фагоцитарный показатель и индекс фагоцитоза. Значение фагоцитоза в защите организма от микробов и чужеродных агентов. Естественные киллеры, их роль в защите организма. Воспаление.

#### Раздел 4. Антитела. Антиген-распознающие рецепторы Т и В-клеток и молекулы МНС (1 час)

Антитела. Определение. Физико-химические, биологические свойства и функции. Иммуноглобулины. Основные классы, их структурные и функциональные особенности. Константные и вариабельные участки, домены. Структура активных центров иммуноглобулинов и их основная функция. Авидность и аффинность антител. Понятие о валентности антител. Антигенное строение иммуноглобулинов: изотипические, аллотипические, идиотипические детерминанты. Антиидиотипические антитела. Патологические иммуноглобулины. Полные и неполные антитела. Генетика иммуноглобулинов. Аутоантитела. Понятие о моноклональных антителах. Гибридомы.

Взаимодействие (кооперация) между Т, В, А-клетками в процессе иммунного ответа. Принципы и механизмы управлений и связи между ними. Биосинтез антител. Регуляция антителообразования. Понятие об HLA-рестрикции иммунного ответа. Динамика образования антител, первичный и вторичный иммунный ответ.

#### **Раздел 5. Распознавание антигена. Клеточный иммунный ответ. (1 час)**

Антигены. Определение. Понятие об антигенности и иммуногенности. Условия антигенности. Антигенные детерминанты, их строение. Иммунохимическая специфичность антигенов, ее проявление: видовая, групповая, типовая, органная, гетероспецифическая. Полноценные антигены, гаптены, синтетические антигены, их свойства. Антигенное строение микроорганизмов. Локализация, химический состав и специфичность антигенов бактерий, вирусов, токсинов, ферментов. Роль этих антигенов в инфекционном процессе и развитии иммунного ответа.

Субпопуляции лимфоцитов. Определение субпопуляций Т- и В-лимфоцитов: кластерный анализ, Е- и ЕАС-розеткообразование, оценка функциональной активности иммунных клеток, бласттрансформация лимфоцитов крови на митогены, Понятие об HLA-рестрикции иммунного ответа.

#### **Раздел 6. Противовирусный иммунитет (1 час)**

Генерализованный и локальный ответ организма на репликацию вирусов. Гуморальный иммунитет. Выявление антител. Методы определения иммунных комплексов. Методы количественного определения иммуноглобулинов – иммуноферментный анализ, реакция нейтрализации, реакция торможения гемагглютинации. Клеточный иммунитет. Субпопуляции лимфоцитов. Определение субпопуляций Т- и В-лимфоцитов. Методы индикации клеточного иммунитета – кожные тесты, ELISPOT, проточная цитометрия, цитотоксические лимфоциты, антителозависимая цитотоксичность лимфоцитов. Иммунодефицитные состояния Первичные и вторичные иммунодефициты. Недостаточность гуморального, клеточного иммунитета, комбинированные нарушения иммунитета. Роль инфекций в развитии иммунодефицитов человека.

#### **Раздел 7. Иммунитет к паразитарным инвазиям. Иммунитет к бактериальным и грибковым инфекциям (1 час)**

Основные паразитарные инфекции человека. Генерализованный и локальный ответ организма на паразитов. Гуморальный иммунитет при паразитозах. Особенности клеточного ответа на паразитозы. Иммунодефицитные состояния, индуцированные паразитарными инфекциями. Первичные и вторичные иммунодефициты. Недостаточность гуморального, клеточного иммунитета, комбинированные нарушения иммунитета при паразитозах. Роль паразитозов в развитии иммунодефицитов человека.

Основные бактериальные и грибковые инфекции человека. Генерализованный и локальный ответ организма на бактериальные и грибковые инфекции. Особенности врожденного иммунитета и его роль в отношении бактериальных и грибковых инфекции. Барьерные ткани организма и особенности воспаления при бактериальных инфекциях. Гуморальный иммунитет при бактериальных и грибковых инфекциях. Особенности клеточного ответа на бактериальные и грибковые инфекции. Недостаточность гуморального, клеточного иммунитета, комбинированные нарушения иммунитета и иммунопатологические процессы при бактериальных и грибковых инфекциях человека.

## **Раздел 8. Вакцины и вакцинация. Некоторые методы иммунологии (1 час)**

Принципы иммунопрофилактики. Препараты для иммунопрофилактики: вакцины, сыворотки, иммуноглобулины. Современная классификация вакцин (живые, инактивированные, молекулярные, синтетические, антиидиотипические). Способы приготовления, оценки эффективности и контроля. Ассоциированные вакцины. Адьюванты. Аутовакцины, вакциноterapia. Новые типы вакцин, противораковые вакцины. Задачи и принципиальные подходы к иммунотерапии и иммунокоррекции. Иммуностимулирующая, иммунозаместительная, иммуносупрессивная терапия. Иммунотерапевтические препараты: интерфероны, интерлейкины, левамизол (декарес), препараты тимуса, антимаболиты, кортикостероиды, циклофосфан, антилимфоцитарная сыворотка, моноклональные антитела и др.

Характеристика реакций антиген-антитело: специфичность, двухфазный характер, обратимость, оптимальное соотношение ингредиентов, качественный и количественный характер, чувствительность и др. Реакции, основанные на феномене агглютинации: прямая, непрямая коагглютинация, реакция торможения непрямой гемагглютинации, реакция обратной гемагглютинации, реакция Кумбса - антиглобулиновый тест. Реакции, основанные на феномене преципитации: кольцепреципитация, флокуляция, преципитация в геле (двойная встречная иммунодиффузия, радиальная иммунодиффузия, иммуноэлектрофорез). Реакции иммунного лизиса (бактериолиз, спирохетолиз, гемолиз) Реакция связывания комплемента. Реакция иммобилизации микроорганизмов. Опсонофагоцитарная реакция. Реакция нейтрализации (токсинов и вирусов). Реакция с использованием меченых антигенов и антител: иммунофлюоресценция (прямая и непрямая реакция Кумбса), иммуноферментный метод (прямой, непрямой, твердофазный, конкурентный), радиоиммунный анализ (конкурентный, обратный, непрямой), иммуноблотинг. Иммуногистохимические методы исследования. Иммуноэлектронная микроскопия (с использованием антител, меченых ферритином, коллоидным золотом, изотопами).

## **Раздел 9. Некоторые важные понятия иммунологии (1 час)**

Пересадка органов и понятие о границах трансплантации и отторжении органов. Противоопухолевый иммунитет. Понятие об иммунологическом надзоре, роль в этом процессе цитотоксических лимфоцитов, К-клеток, НК-клеток и макрофагов Гиперчувствительность замедленного и немедленного типа. Иммунологическая толерантность Иммунологическая память Аллергические реакции Аллергические реакции гуморального (немедленного) типа (типы I-III, V) Аллергические реакции клеточного (замедленного) типа (тип IV).

## **Раздел 10. Введение в вирусологию и таксономия вирусов. Вирус и клетка, основные взаимодействия (1 час)**

История развития учения о вирусах Основные этапы развития вирусологии. Открытие Д.И.Ивановским вирусов, значение этого открытия для биологии и медицины. Основные вирусологические термины. Выявление значения вирусов в патологии человека и животных. Таксономии **вирусов** История развития таксономии вирусов. Царство вирусов. Определение вирусов как особых форм организации живого. Понятие о вирусах человека, животных, насекомых, растений, бактерий. Вироиды. Принципы классификации и таксономии вирусов: отряд, семейство, род, вид. Их определения. Принципы выделения отрядов, семейств, родов и видов. Отряды вирусов и входящие в них семейства.

Основные стадии взаимодействия вирусов и клетки. Стадия адсорбции, характеристика вирусных и клеточных рецепторов. Стадия пенетрации в клетку, ее механизмы. Стадии депротенинизации, синтеза вирусных макромолекул, сборки вирусных частиц и выхода из клетки, их механизмы у различных групп вирусов. Виды взаимодействия вирусов и клетки: продуктивный, абортивный, интегративный.

## **Раздел 11. Возникающие и вновь возникающие инфекции (1 час)**

Понятие о возникающих и вновь возникающих инфекций. Обзор основных новых инфекций, механизмы появления новых инфекций. Факторы внешней среды, способствующие появлению новых инфекций. Основные проблемы профилактики, диагностики и лечения новых инфекций.



## **Раздел 12. Флавивирусы, генетическое разнообразие, генная терапия вирусных инфекций (1 час)**

Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители. Структура вириона и схема генома. Антигены. Культивирование. Репликативный цикл. Резистентность к физическим и химическим факторам. Основные представители, вызывающие заболевания у человека - вирусы желтой лихорадки, лихорадки денге, японского энцефалита, омской геморрагической лихорадки, вируса клещевого энцефалита, Западного Нила и т.д. Природная очаговость, природный цикл, механизм передачи. Переносчики. Особенности патогенеза. Роль отечественных ученых в изучении флавивирусных инфекций (Л.А.Зильбер, М.П.Чумаков, А.Н.Шубладзе, Левкович и др.), открытие вируса желтой лихорадки (Уолтер Рид). Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и лечение.

## **Раздел 13. Ортомиксовирусы. Поксвирусы (1 час)**

Общая характеристика семейства ортомиксовирусов. Входящие в него роды и их типичные представители. Структура вириона и схема генома. Репликативный цикл. Вирусы гриппа человека. Культивирование. Чувствительность к физическим и химическим факторам. Характеристика антигенов. Гемагглютинин, нейраминидаза, их локализация, строение, классификация, функциональная активность. Виды антигенной изменчивости, ее механизмы. Патогенез гриппа. Роль персистенции вируса в организме человека и животных в сохранении эпидемиологически значимых штаммов. Иммуитет. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и лечение.

Общая характеристика семейства поксвирусов. Входящие в него роды и их типичные представители. Вирус натуральной оспы. Структура вириона и схема генома. Антигены. Репликативный цикл. Культивирование. Чувствительность к действию химических и физических факторов. Гемагглютинация. Патогенетические особенности заболевания; внутриклеточные включения (тельца Гварниери). Лабораторная диагностика. Терапия заболевания. Специфическая профилактика оспы. Глобальная ликвидация оспы. Вклад СССР в программу ликвидации оспы.

## **Раздел 14. Пикорнавирусы. Тогавирусы (1 час)**

Общая характеристика семейства пикорнавирусов. Входящие в него роды и их типичные представители. Структура вириона и схема генома. Характеристика вирионов. Антигены. Культивирование. Репликативный цикл. Патогенность для животных. Резистентность к действию физических и химических факторов. Диагностика, профилактика и лечение. Энтеровирусы Коксаки, ЕСНО, энтеровирусы 68-71. Роль энтеровирусов в патологии человека. Вирусы полиомиелита. Патогенез полиомиелита и других энтеровирусных инфекций. Иммуитет. Специфическая профилактика и терапия. Вирус гепатита А - возбудитель инфекционного гепатита. Биологические свойства, классификация. Патогенез заболевания. Диагностика, специфическая профилактика и лечение.

Общая характеристика семейства тогавирусов. Входящие в него роды и их типичные представители. Структура вириона и схема генома. Антигены. Культивирование. Репликативный цикл. Чувствительность к физическим и химическим факторам. Роль альфавирусов в патологии человека и животных (вирус Синбис, ВЭЛ, западного и восточного энцефаломиелита лошадей, карельской лихорадки и др). Общая характеристика, резистентность к физическим и химическим факторам, культивирование, переносчики, природная очаговость. Диагностика, профилактика и лечение.

## **Раздел 15. Филовirusы. Ретровirusы (1 час)**

Общая характеристика семейства филовirusов. Входящие в него роды и их типичные представители. Структура вириона и схема генома. Репликативный цикл. Роль в патологии человека. Диагностика, профилактика и лечение. Проблемы.

Общая характеристика семейства ретровирусов. Входящие в него роды и их типичные представители. Структура вириона и схема генома. Репликативный цикл. Вирус иммунодефицита человека. Морфология и химический состав. Особенности генома. Изменчивость и ее механизмы. Типовой состав и классификация. Происхождение и эволюция. Культивирование, стадии взаимодействия с чувствительными клетками. Биологические модели. Резистентность к действию физико-химических факторов. Патогенез ВИЧ-инфекции. Клетки-мишени в организме человека, характеристика взаимодействия с этими клетками. Иммунологические нарушения и иммунитет. СПИД - ассоциированные инфекции. Лабораторная диагностика. Лечение (этиотропное, иммуномодулирующая и иммунозаместительная терапия). Перспективы специфической профилактики. Меры борьбы с инфекцией.

### **Раздел 16. Парвовирусы (1 час)**

Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители. Структура вириона. Антигены. Культивирование. Репликативный цикл. Чувствительность к физическим и химическим факторам. Вирус В19, его значение в патологии человека. Диагностика и лечение. Новые подходы к лечению раковых заболеваний.

### **Программа практических занятий (24 часа)**

- Занятие 1.* Введение (1 час).
- Занятие 2.* Клетки иммунной системы (1 час).
- Занятие 3.* Миграция клеток и воспаление (1 час).
- Занятие 4.* Антитела (1 час).
- Занятие 5.* Клеточный иммунный ответ (1 час).
- Занятие 6.* Иммунитет к различным типам инфекций (1 час).
- Занятие 7.* Вакцины и вакцинация (1 час).
- Занятие 8.* Контрольная работа №1 (1 час).
- Занятие 9.* Вирус и клетка, основные взаимодействия (1 час).
- Занятие 10.* Возникающие и вновь возникающие инфекции (1 час).
- Занятие 11.* Флавивирусы (1 час).
- Занятие 12.* Ортомиксовирусы. Поксвирусы. (1 час).
- Занятие 13.* Пикорнавирусы. Тогавирусы. (1 час).
- Занятие 14.* Филовирусы. Ретровирусы. (1 час).
- Занятие 15.* Парвовирусы. (1 час).
- Занятие 16.* Контрольная работа №2 (1 час).
- Занятие 17.* Представление рефератов (2 часа).
- Занятие 18.* Представление рефератов (2 часа).
- Занятие 19.* Представление рефератов (2 часа).
- Занятие 20.* Представление рефератов (2 часа).

### **Самостоятельная работа студентов (28 часов)**

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Подготовка к контрольным работам	5
Подготовка реферата	5
Подготовка к экзамену	18

### **5. Перечень учебной литературы.**

1. Петров Р.В. Иммунология. - М., 1987 (21 экз.) и последующие издания
2. Клиническая иммунология и аллергология (3 тома) /Под ред. Л.Йегера. - М., 1986 и последующие издания. (1 экз.)
3. Ройт А. Основы иммунологии. - М., 1991, 2000 и последующие издания, ISBN 5-03-001495-0 (4 экз.)

4. Филдс Б., Найп Д. и др. Вирусология, в 3 томах.- Москва, Мир.- 1989 и последующие издания: Т.1 / [Б.Н. Филдс, Д.М. Найп, Ф.А. Мэрфи и др.] ; пер. с англ. А.В. Гудкова [и др.]1989494 с. : ил.ISBN 5-03-000283-9 (14 экз.); Т.2 / [Дж. Г. П. Сиссонс, М. Б. А. Олестоун, В. К. Йоклик и др.]1989494 с. : ил.ISBN 5-03-000284-7 (15 экз.); Т.3 / [К.В. Холмс, Д.М. Ливингстон, И. Бикел и др.]1989493 с. : ил.ISBN 5-03-000285-5 (16 экз.)
5. Шувалова Е.П. Инфекционные болезни. Учебник для мединститут. 4-е изд., Москва, Медицина. 1976 г.(2 экз.)
6. Fields Virology. Edited by B.N.Fields, D.M.Knipe, P.M.Howley. Lippincott-Raven Publishers. Philadelphia-New York. 2001, ISBN 0-7817-1832-5 (Т1-1 экз., Т2-1 экз.)
7. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии : [Учебник для мед. уч-щ / А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, А.С. Быков и др.] ; Под ред. А.А. Воробьева, Ю.С. КривошеинаМ. : Мастерство, 2001224 с. : ил. ; 22 см.(Среднее профессиональное образование) ISBN 5-294-00053-9 (5 экз.)
8. Медик,В.А. Статистика в медицине и биологии: В 2- кн.- М.:Медицина, 2000., ISBN 5-225-04630-4 (1 экз.)
9. Зайцев В.М. Прикладная медицинская статистика- СПб.:Фолиант, 2003., ISBN 5-93929-056-6 (1 экз.)

## **6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся.**

Самостоятельная работа студентов поддерживается следующим учебными материалами:

1. *Петров Р.В.* Иммунология. - М., 1987 и последующие издания.
2. Клиническая иммунология и аллергология (3 тома) /Под ред. Л.Негера. - М., 1990 и последующие издания.
3. *Ройт А.* Основы иммунологии. - М., 1991, 2000 и последующие издания
4. Филдс Б., Найп Д. и др. Вирусология, в 3 томах.- Москва, Мир.- 1989 и последующие издания.
5. Львов Д.К., Клименко С.М., Гайдамович С.Я. Арбовирусы и арбовирусные инфекции. Москва, Медицина.- 1989.
6. Мэхи Б. Вирусология. Методы. Москва, «Мир», 1988 и последующие издания.
7. Шувалова Е.П. Инфекционные болезни. Учебник для мединститут. 4-е изд., Москва, Медицина. 1995 г.
8. Материалы семинара. Международные Этические Правила для Биомедицинских Исследований. 25-26 мая 1999 г., Санкт-Петербург
9. Медицинская вирусология, под редакцией Д. К. Львова Издательство: Медицинское информационное агентство; 2008 г и последующие издания.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

Для освоения дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.
- закрытая образовательная группа в социальной сети «VK».

### **7.1. Современные профессиональные базы данных**

Не используются.

### **7.2. Информационные справочные системы**

Не используются.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется.

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для реализации дисциплины «Основы иммунологии и вирусологии» используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

## **10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.**

### **10.1. Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине**

#### ***Текущий контроль***

Текущий контроль в ходе семестра: контрольные работы

#### ***Промежуточная аттестация***

Освоение компетенций оценивается согласно шкале оценки уровня сформированности компетенции. Положительная оценка по дисциплине выставляется в том случае, если заявленная компетенция ПК-1 сформирована не ниже порогового уровня в части, относящейся к формированию способности использовать специализированные знания в области биохимии в профессиональной деятельности.

Окончательная оценка работы студента в течение семестра происходит во время экзамена. Экзамен проводится в конце семестра в устной форме. Студент получает два вопроса, которые подбираются таким образом, чтобы проверить уровень сформированности компетенции ПК-1.

Вывод об уровне сформированности компетенций принимается преподавателем. Ответ оценивается от 0 до 5 баллов. Положительная оценка ставится, когда все компетенции освоены не ниже порогового уровня. Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

## Соответствие индикаторов и результатов освоения дисциплины

Таблица 10.1

Индикатор	Результат обучения по дисциплине	Оценочные средства
<b>ПК 1.1</b> Применяет специализированные знания в области физики при решении конкретных задач в области научных исследований в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования.	<b>Знать</b> основные понятия и концепции, используемые в области иммунологии и вирусологии, а также физические основы методов, которые применяются для проведения исследований в данной области.	Проведение контрольных работ, экзамен
<b>ПК 1.2</b> Выбирает наиболее эффективные методы решения конкретных задач в области научных исследований в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования.	<b>Уметь</b> исходя из поставленной задачи определить оптимальную методологию научного исследования в области иммунологии и вирусологии, в том числе необходимый набор физических методов и оборудования. <b>Владеть</b> навыками поиска научной информации в области иммунологии и вирусологии.	Проведение контрольных работ, экзамен

### 10.2 Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине «Основы иммунологии и вирусологии».

Таблица 10.2

Критерии оценивания результатов обучения	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Уровень освоения компетенции			
		Не сформирован (0 баллов)	Пороговый уровень (3 балла)	Базовый уровень (4 балла)	Продвинутый уровень (5 баллов)
1	2	3	4	5	6
Полнота знаний	ПК 1.1	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки.	Демонстрирует общие знания базовых понятий по темам/разделам дисциплины. Допускается значительное количество негрубых ошибок.	Уровень знаний соответствует программе подготовки по темам/разделам дисциплины. Допускается несколько негрубых/несущественных ошибок. Не отвечает на дополнительные вопросы.	Уровень знаний соответствует программе подготовки по темам/разделам дисциплины. Свободно и аргументированно отвечает на дополнительные вопросы.
Наличие умений	ПК 1.2	Отсутствие минимальных умений. Не умеет решать стандартные задачи. Имеют место грубые ошибки.	Продемонстрированы частично основные умения. Решены типовые задачи. Допущены негрубые ошибки.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задания с негрубыми ошибками или с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задания в полном объеме без недочетов и ошибок.

Наличие навыков (владение опытом)	ПК 1.2	Отсутствие владения материалом по темам/разделам дисциплины. Нет навыков в решении стандартных задач. Наличие грубых ошибок.	Имеется минимальный набор навыков при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Имеется базовый набор навыков при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Имеется базовый набор навыков при решении стандартных задач без ошибок и недочетов. Продемонстрированы знания по решению нестандартных задач.
-----------------------------------	--------	--	--	--	---

### 10.3 Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки результатов обучения

#### Темы рефератов:

1. Возникновение и становление иммунологии и вирусологии как биологических наук.
2. Особенности противовирусного иммунитета.
3. Иммунопрофилактика и иммунотерапия инфекционных заболеваний.
4. Иммунологические реакции в диагностике инфекционных и неинфекционных болезней.
5. Биофизические методы в иммунологии и вирусологии.
6. Особенности таксономии вирусов и способов реализации их генетической информации.
7. Краткий обзор ДНК-содержащих вирусов.
8. Краткий обзор РНК-содержащих вирусов.
9. Т- и В- клеточный иммунитет, краткая характеристика.
10. Новые инфекционные агенты, причины их появления и опасность для нашей цивилизации.
11. Современные информационные системы для анализа и обработки информации в области иммунологии и молекулярной вирусологии.
12. Биотехнология и генная инженерия.
13. Свободная тема в области вирусологии и иммунологии, отличная от вышеперечисленных.

#### Образец вопросов к контрольной работе №1:

##### Тема №1 Введение в иммунологию как в науку.

- Возникновение и становление иммунологии как науки, этапы формирования иммунологии.
- Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии иммунологии, нобелевские лауреаты в области иммунологии.
- Основные направления современной иммунологии
- Роль иммунологии в развитии медицины и биологии, ее связь с другими науками.

##### Тема №2. Структурная характеристика лимфоидной системы. Клетки иммунной системы, краткая характеристика

- Структура и функции иммунной системы.
- Центральные органы иммунной системы.
- Периферические органы иммунной системы.
- Возрастные особенности иммунной системы
- Стволовые кроветворные клетки.
- Основные клетки иммунной системы: Т- и В-лимфоциты, макрофаги
- Т-лимфоциты. Субпопуляции Т-клеток: Т-хелперы, Т-супрессоры, цитотоксические Т-клетки
- В-лимфоциты. Субпопуляции В-клеток. Поверхностные маркеры и рецепторы В-клеток: иммуноглобулины,
- Fc-рецепторы, рецепторы для комплемента, митогенов и др.

##### Тема 3. Комплимент. Миграция клеток и воспаление

- Гуморальные неспецифические факторы защиты.
- Система комплемента, бетализины, интерфероны, лейкины, противовирусные ингибиторы, лизоцим, плакины, пропердин, фибронектин и др.
- Физико-химические, биологические свойства, механизм действия, методы выявления комплемента. Номенклатура основных компонентов системы комплемента.
- Классический и альтернативный пути активации комплемента.
- Методы определения фагоцитарной активности, фагоцитарный показатель и индекс фагоцитоза
- Значение фагоцитоза в защите организма от микробов и чужеродных агентов.
- Естественные киллеры, их роль в защите организма. Воспаление.

#### Тема №4. Антитела. Антиген-распознающие рецепторы Т и В- клеток и молекулы МНС

- Физико-химические, биологические свойства и функции.
- Иммуноглобулины. Основные классы, их структурные и функциональные особенности. Константные и переменные участки, домены.
- Структура активных центров иммуноглобулинов и их основная функция.
- Авидность и аффинность антител.
- Понятие о валентности антител.
- Взаимодействие (кооперация) между Т, В, А-клетками в процессе иммунного ответа.
- Принципы и механизмы управления и связи между ними.
- Биосинтез антител.
- Регуляция антителообразования.
- Понятие об HLA-рестрикции иммунного ответа.

#### Тема №5. Распознавание антигена. Клеточный иммунный ответ.

- Антигены. Определение. Понятие об антигенности и иммуногенности.
- Антигенные детерминанты, их строение.
- Иммунохимическая специфичность антигенов, ее проявление: видовая, групповая, типовая, органная, гетероспецифическая.
- Полноценные антигены, гаптены, синтетические антигены, их свойства.
- Определение субпопуляций Т- и В-лимфоцитов: кластерный анализ,
- Е- и ЕАС-розеткообразование, оценка функциональной активности иммунных клеток, бласттрансформация лимфоцитов крови на митогены,
- Понятие об HLA-рестрикции иммунного ответа.

#### Тема №6. Противовирусный иммунитет.

- Генерализованный и локальный ответ организма на репликацию вирусов.
- Гуморальный иммунитет.
- Клеточный иммунитет.
- Субпопуляции лимфоцитов.
- Определение субпопуляций Т- и В-лимфоцитов.
- Методы индикации клеточного иммунитета

#### Тема №7. Иммунитет к паразитарным инвазиям. Иммунитет к бактериальным и грибковым инфекциям.

- Основные паразитарные инфекции человека.
- Генерализованный и локальный ответ организма на паразитов.
- Гуморальный иммунитет при паразитозах..
- Особенности клеточного ответа на паразитозы.
- Иммунодефицитные состояния индуцированные паразитарными инфекциями.
- Основные бактериальные и грибковые инфекции человека.
- Генерализованный и локальный ответ организма на бактериальные и грибковые инфекции. Особенности врожденного иммунитета и его роль в отношении бактериальных и грибковых инфекции.
- Барьерные ткани организма и особенности воспаления при бактериальных инфекциях

**Тема №8. Вакцины и вакцинация. Некоторые методы иммунологии.**

- Принципы иммунопрофилактики.
- Препараты для иммунопрофилактики: вакцины, сыворотки, иммуноглобулины.
- Современная классификация вакцин.
- Способы приготовления, оценки эффективности и контроля.
- Новые типы вакцин, противораковые вакцины. Характеристика реакций антиген-анти-тело: специфичность, двухфазный характер, обратимость, оптимальное соотношение ингредиентов, качественный и количественный характер, чувствительность. Реакция с использованием меченых антигенов и антител: иммуофлюоресценция .
- Иммуноферментный метод.
- Радиоиммунный анализ.
- Иммуноблотинг.

**Тема №9. Некоторые важные понятия иммунологии**

- Пересадка органов и понятие о границах трансплантации.
- Понятие об иммунологическом надзоре, роль в этом процессе цитотоксических лимфоцитов, К-клеток, НК-клеток и макрофагов.
- Гиперчувствительность замедленного и немедленного типа.
- Иммунологическая толерантность.
- Иммунологическая память.
- Аллергические реакции Аллергические реакции гуморального (немедленного) типа и ал-лергические реакции клеточного (замедленного) типа.

**Образец вопросов к контрольной работе №2:**

**Тема №10. Введение в вирусологию и таксономия вирусов. Вирус и клетка, основные взаимодействия.**

- История развития учения о вирусах Основные этапы развития вирусологии.
- Таксономии вирусов Царство вирусов.
- Определение вирусов как особых форм организации живого.
- Принципы классификации и таксономии вирусов: отряд, семейство, род, вид.
- Основные стадии взаимодействия вирусов и клетки.
- Стадия адсорбции, характеристика вирусных и клеточных рецепторов.
- Стадия пенетрации в клетку, ее механизмы.

**Тема №11. Возникающие и вновь возникающие инфекции, основные положения.**

- Понятие о возникающих и вновь возникающих инфекций.
- Обзор основных новых инфекций, механизмы появления новых инфекций.
- Факторы внешней среды способствующие появлению новых инфекций.
- Основные проблемы профилактики, диагностики и лечения новых инфекций

**Тема №12. Флавивирусы, генетическое разнообразие, генная терапия вирусных инфекций.**

- Общая характеристика семейства.
- Входящие в него роды и их типичные представители.
- Репликативный цикл.
- Резистентность к физическим и химическим факторам.
- Основные представители семейства.
- Понятие генной терапии на примере семейства флавивирусов.

**Тема №13. Ортомиксовирусы. Поксвирусы.**

- Общая характеристика семейства ортомиксовирусов.
- Входящие в него роды и их типичные представители.
- Структура вириона и схема генома.
- Вирусы гриппа человека.
- Общая характеристика семейства поксвирусов.



- Входящие в него роды и их типичные представители. Вирус натуральной оспы.
- Структура вириона и схема генома.
- Антигены.
- Чувствительность к действию химических и физических факторов

#### Тема №14. Пикорнавирусы. Тогавирусы.

- Общая характеристика семейства пикорнавирусов.
- Структура вириона и схема генома.
- Резистентность к действию физических и химических факторов.
- Методы диагностики и лечения.
- Общая характеристика семейства тогавирусов.
- Структура вириона и схема генома. Антигены.
- Диагностика, профилактика и лечение.

#### Тема №15. Филовирусы. Ретровирусы.

- Общая характеристика семейства филовирусов.
- Структура вириона и схема генома.
- Диагностика, профилактика и лечение.
- Проблемы биобезопасности.
- Общая характеристика семейства ретровирусов.
- Структура вириона и схема генома.
- Вирус иммунодефицита человека. Морфология и химический состав. Особенности генома.
- Резистентность к действию физико-химических факторов.
- Патогенез ВИЧ-инфекции.

#### Тема №16. Парвовирусы

- Общая характеристика семейства.
- Структура вириона. Антигены.
- Чувствительность к физическим и химическим факторам.
- Вирус В19, его значение в патологии человека.
- Диагностика и лечение.
- Новые подходы к лечению раковых заболеваний.

### Билеты к экзамену

#### *Билет 1*

1. Хронология основных открытий в вирусологии и смежных областях. Значение вирусологии в снижении и ликвидации некоторых инфекционных заболеваний.
2. Общая характеристика семейства Ортомиксовирусы (семейство Orthomyxoviridae). Входящие в него роды и их типичные представители. Структура вириона и схема генома. Вирусы гриппа человека. Культивирование. Чувствительность к физическим и химическим факторам. Характеристика антигенов. Гемагглютинин, нейраминидаза, их локализация, строение, классификация, функциональная активность. Виды антигенной изменчивости, ее механизмы. Патогенез гриппа. Иммунитет. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и лечение.

#### *Билет 2*

1. Принципы структурной организации вирусов. Вирион и его компоненты. Нуклеиновая кислота, капсид, капсомеры, суперкапсидная оболочка, пепломеры. Типы симметрии нуклеокапсида. Липидная оболочка.
2. Общая характеристика семейства Ретровирусы (семейство Retroviridae). Входящие в него роды и их типичные представители. Структура вириона и схема генома. Вирус иммунодефицита человека. Морфология и химический состав. Особенности генома. Изменчивость и ее механизмы. Типовой состав и классификация. Происхождение и эволюция. Культивирование, стадии взаимодействия с чувствительными клетками. Биологические модели. Резистентность к действию физико-химических факторов.

### **Билет 3**

1. Принципы классификации и таксономии вирусов: отряд, семейство, род, вид. Их определения. Принципы выделения отрядов, семейств, родов и видов. Отряды вирусов и входящие в них семейства.
2. Поксвирусы (семейство Poxviridae). Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители. Вирус осповакцины. Происхождение. Антигены. Культивирование. Использование в генной инженерии. Вирус натуральной оспы. Структура вириона. Антигены. Чувствительность к действию химических и физических факторов. Гемагглютинация. Патогенетические особенности заболевания; внутриклеточные включения. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика оспы. Глобальная ликвидация оспы. Вклад СССР в программу ликвидации оспы.

### **Билет 4**

1. Методы культивирования и титрования вирусов в клеточных культурах, куриных эмбрионах, в организме животных и их оценка. Классификация клеточных культур, применяемых в вирусологии. Характеристика цитопатогенного действия вирусов в культурах клеток. Классификация типов цитопатогенного действия. Вирусные включения. Бляшкообразование под агаровым покрытием, клонирование вирусов.
2. Тогавирусы (семейство Togaviridae). Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители. Структура вириона и схема генома. Антигены. Культивирование. Чувствительность к физическим и химическим факторам. Роль альфа-вирусов в патологии человека и животных (вирус Синбис, ВЭЛ, западного и восточного энцефаломиелита лошадей, карельской лихорадки и др.) Общая характеристика, резистентность к физическим и химическим факторам, культивирование, переносчики, природная очаговость. Диагностика, профилактика и лечение. Род рубивирусов. Вирус краснухи. Структура вириона и схема генома. Общая характеристика. Роль в патологии человека. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и лечение.

### **Билет 5**

1. Принципы диагностики вирусных инфекций. Идентификация вирусных маркеров с помощью реакций иммунитета – РН, РСК, РТГА, РП, ИФА, РИА, РИФ и др. Методы лабораторной диагностики вирусных инфекций.
2. Флавивирусы (семейство Flaviviridae). Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители. Структура вириона и схема генома. Антигены. Культивирование. Резистентность к физическим и химическим факторам. Основные представители, вызывающие заболевания у человека – вирусы желтой лихорадки, лихорадки денге, японского энцефалита, омской геморрагической лихорадки, вируса клещевого энцефалита, Западного Нила и т.д. Природная очаговость, природный цикл, механизм передачи. Переносчики. Особенности патогенеза. Роль отечественных ученых в изучении фла-

вивирусных инфекций (Л.А.Зильбер, М.П.Чумаков, А.Н.Шубладзе, Левкович и др.), открытие вируса желтой лихорадки (Уолтер Рид). Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и лечение. Пестивирусы. Роль пестивирусов в патологии домашнего скота. Гепацивирусы. Возбудитель гепатита С. Свойства. Роль в патологии человека. Диагностика и профилактика.

### **Билет 6**

1. Значение вирусологии в развитии генетики. Типы организации генетического аппарата вирусов. Изменчивость вирусов, фенотипическое смешивание, полиплоидность. Виды генетической изменчивости у вирусов: мутации, рекомбинации, ошибки при копировании геномов.
2. Филовirusы. Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители. Структура вириона. Роль в патологии человека. Диагностика, профилактика и лечение. Проблемы.

### **Билет 7**

1. Неспецифические факторы защиты организма человека. Механические и иммунобиологические защитные реакции кожи, слизистых оболочек. Физико-химическая защита организма: реакция среды (рН), ферментативная активность лизоцима, пепсина и др.
2. Пикорнавирусы (семейство Picornaviridae). Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители. Структура вириона и схема генома. Характеристика вирионов. Антигены. Культивирование. Репликативный цикл. Патогенность для животных. Резистентность к действию физических и химических факторов. Диагностика, профилактика и лечение. Роль энтеровирусов в патологии человека. Вирусы полиомиелита. Патогенез полиомиелита и других энтеровирусных инфекций. Иммуитет. Специфическая профилактика и терапия. Перспективы искоренения. Вирус гепатита А – возбудитель инфекционного гепатита. Биологические свойства, классификация. Патогенез заболевания. Диагностика, специфическая профилактика и лечение. Афтовирусы. Вирусы ящура. Биологические свойства. Классификация. Патогенез инфекции у животных; случаи афтовиральной инфекции у человека, человек как переносчик афтовиральной инфекции. Лабораторная диагностика, специфическая профилактика.

### **Билет 8**

1. Антигены и антитела. Антигены. Определение. Понятие об антигенности и иммуногенности. Условия антигенности. Антигенные детерминанты, их строение. Иммунохимическая специфичность антигенов: видовая, групповая, типовая, органная, гетероспецифическая. Полноценные антигены, гаптены, синтетические антигены, их свойства. Антигенное строение микроорганизмов. Локализация, химический состав.
2. Понятие о патогенезе инфекционных болезней. Биологический метод исследования и его применение для изучения патогенеза инфекционных процессов. Патогенетические особенности вирусных инфекций. Инфекционность вирусных нуклеиновых инфекционном процессе и развитии иммунного ответа.

### **Билет 9.**

1. Иммунологические реакции в диагностике инфекционных и неинфекционных болезней. Реакция с использованием меченых антигенов и антител: иммунофлюоресценция (прямая и непрямая реакция Кумбса), иммуноферментный метод (прямой, непрямой, твердофазный).

- Иммунопрофилактика, иммунотерапия и иммунокоррекция. Серофилактика и серотерапия. Гомологические и гетерологические сыворотки. Антитоксические, антибактериальные, противовирусные иммунные сыворотки. Иммуноглобулины (нормальные и направленного действия). Принципы получения, очистки, титрования и контроля сывороток и иммуноглобулинов. Побочные действия конкурентный), радиоиммунный

**Форма экзаменационного билета представлена на рисунке.**

<p><i>МИНОБРНАУКИ РОССИИ</i></p> <p><i>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)</i></p> <p><i>Физический факультет</i></p>
<p><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № _____</b></p> <p>1. .... 2. ....</p> <p>Составитель _____ /Ф.И.О. преподавателя/ (подпись)</p> <p>« ____ » _____ 20 ____ г.</p>

Оценочные материалы по промежуточной аттестации, предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям СУОС, хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном и электронном виде.

**Лист актуализации рабочей программы  
по дисциплине «Основы иммунологии и вирусологии»  
по направлению подготовки 03.04.02 Физика  
Профиль «Общая и фундаментальная физика»**

№	Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа)	Дата и № протокола Учёного совета ФФ НГУ	Подпись ответственного