

ПРОГРАММА

спецкурса "Молекулярная вирусология" для химиков и биологов 5 курса ФЕН. Лектор – член.-корр. РАН С.В. Нетесов. (36 час.).

1. Организационно-методический раздел.

- 1.1. **Название Спецкурса** "Молекулярная вирусология". Данный курс реализуется в рамках специальностей «химия» и «биология» ФЕН НГУ, естественно-научные дисциплины, относится к ВУЗовской компоненте программы высшего образования.
- 1.2. **Цели и задачи курса.** Дисциплина "Молекулярная вирусология" предназначена для внедрения концепции молекулярного, химического подхода к строению вирусов и механизмам их репликации, в дополнение к традиционному описательному подходу в классических курсах вирусологии. Основной целью освоения дисциплины является выработка у студентов логического понимания принципов строения вирусов, современных подходов к их номенклатуре/таксономии, связей структуры и функций их генетических элементов и кодируемых ими белков. Для достижения поставленной цели курса выделяются следующие задачи курса:
 - Внедрить в активный понятийный арсенал студента основные принципы систематики/таксономии вирусов;
 - Внедрить понимание принципов устройства вирусных геномов, генов и белков;
 - Внедрить понимание основных стадий и механизмов репликации вирусов;
 - Объяснить основные принципы эволюции вирусов;
 - Объяснить методы лечения вирусных заболеваний и их предотвращения;
 - Разъяснить основные направления будущих исследований вирусов и вызываемых ими болезней.

1.3. Требования к уровню освоения содержания курса.

По окончании изучения указанной дисциплины студент должен :

- иметь представление об основных стадиях и механизмах репликации вирусов, основных принципах эволюции вирусов, методах лечения вирусных заболеваний и их предотвращения;
- знать основные принципы систематики/таксономии вирусов, устройства вирусных геномов, генов и белков;
- уметь рассказать основные принципы систематики/таксономии вирусов, устройства вирусных геномов, генов и белков, а также найти более подробную информацию об этом в литературе и Интернете.

1.4. Формы контроля.

Итоговый контроль. Для контроля усвоения дисциплины учебным планом предусмотрен экзамен.

Текущий контроль. В течение семестра выполняются проверки понимания материала путем опроса в конце лекций, путем выборочной проверки конспектов, в отдельные годы объявлялся конкурс на лучший конспект.

2. Содержание дисциплины.

- 2.1. **Новизна курса (научная, содержательная; сравнительный анализ с подобными курсами в России и за рубежом), его актуальность - для дисциплин специальной подготовки.** Чтение курса начато в 1992 году на основе переводного фундаментального руководства по вирусологии для американских университетов под редакцией Б.Филдса, но с добавлением свежей информации по таксономии вирусов из Интернета и обзорных статей из международных журналов. В 1995 году курс существенно переработан на основе нового американского издания того же курса; в 2002 году курс еще раз переработан на основе очередного нового издания того же руководства (на русском языке перевода изданий 1995 и 2001 года не имеется). Аналогичного качества и уровня отечественных учебников по вирусологии до сих пор не имеется. Кроме того, автор курса в течение восьми лет являлся председателем рабочей группы по таксономии филовирюсов, до сих пор является ее членом и поэтому имеет постоянный доступ ко всем изменениям в этой важной области вирусологии, что позволяет ему быть в курсе последних изменений в таксономии вирусов и корректировать данный спецкурс как в соответствии с этими материалами, так и с использованием ежегодных обзоров по новым знаниям в различных областях вирусологии. Примерно половина лекций оформлена в виде мультимедийных презентаций, что является уникальным для такого рода курсов и в Новосибирске, и в России. Актуальность курса обусловлена тем, что более 70% инфекционных заболеваний человека – вирусной природы, и специалист в области биологии и биотехнологии неизбежно должен знать современные фундаментальные основы этой дисциплины, с упором на молекулярную природу вирусов и микробов в целом.

2.2. Тематический план курса.

Наименование разделов и тем	Количество часов			
	Лекции		Самостоятельная работа	Всего часов
Введение в вирусологию	2		1	3
Общие принципы структурной организации вирусов	6		3	9
Таксономия вирусов	2		1	3
Частная вирусология	16		8	24
Прикладные направления вирусологии	2		1	3
Терапия и профилактика вирусных инфекций	2		1	3
Вирусы как векторные системы	2		1	3
Практическое применение вирусов	2		1	3

Проблемы биотерроризма	2		1	3
Итого по курсу	36		18	54

2.3. Содержание отдельных разделов и тем

1. Введение в вирусологию. Краткая история открытия вирусов. Место вирусов в живой природе. Облигатный паразитизм, две формы существования вирусов (вирусная частица и комплекс "вирус-клетка"). Гипотезы о происхождении вирусов.

Вирусы как болезнетворные агенты и модели в молекулярно-биологических исследованиях. Три основных прикладных направления исследования вирусов: диагностика, вакцинопрофилактика и лечение.

2. Общие принципы структурной организации вирионов. Элементы структуры вириона: нуклеокапсид, капсид, внешняя оболочка. Два типа организации вирусного капсида: спиральные и изометрические.

3. Вирусные белки: вирус-индуцированные и вирионные. Самосборка вирионных белков у некоторых вирусов. Трансмембранные белки, доменная организация вирусных белков. Модификация вирусных белков и ее биологическое значение: гликозилирование, фосфорилирование и сульфатирование. Вирус-индуцированные ферменты (протеазы, полимеразы, киназы, геликазы и др.) и ферменты вирусных частиц. Прочие компоненты вирусных частиц: липиды, углеводы и др.

4. Таксономия вирусов. Международная классификация вирусов. Типы вирусных геномов: ДНК И РНК, одноцепочечные и двуцепочечные, положительная и отрицательная полярность, кольцевые и линейные, фрагментированные и нефрагментированные.

5. Описание вирусных семейств: организация генома, устройство вириона, репликация, особенности белков, основные симптомы вызываемой им болезни, диагностика, профилактика, лечение:

Вирусы с двуспиральными линейными ДНК (герпесвирусы, поксвирусы, бакуловирусы, аденовирусы).

Вирусы с кольцевыми ДНК (гепаднавирусы, полиомавирусы, папилломавирусы, парвовирусы).

Вирусы с одноцепочечной ДНК (парвовирусы).

Вирусы с однонитевой РНК. Организация и функционирование геномов у вирусов с (+)-геномом (пикорнавирусы, калицивирусы, астровирусы, тогавирусы, флавивирусы, коронавирусы) и (-)-геномом (парамиксовирусы, филовирусы, морбилливирусы, рабдовирусы).

Вирусы с однонитевой РНК с фрагментированным геномом (ортомиксовирусы, буньявирусы, аренавирусы).

Вирусы с двуспиральными РНК (реовирусы).

Ретровирусы

6. Эволюция вирусов.

7. Эпидемиология вирусных инфекций.

8. Антигенные свойства вирусов и противовирусный иммунитет. «Врожденный» и приобретенный иммунитет.

Антигены. Свойства и химическая характеристика вирусных антигенов. Антигенная мозаичность вирусов. Вирусные антигены, выявляемые в зараженной клетке.

9. Диагностика вирусных инфекций – иммунофлюоресцентная, иммуноферментная, люминесцентная. Антигены и антитела как маркеры вирусных инфекций.

10. Вакцинопрофилактика вирусных заболеваний.

Опыты Дженнера и Пастера. Принципы вакцинопрофилактики. Основные требования к вакцинам (иммуногенность, безвредность, ареактогенность). Оценка иммуногенности. Виды вакцин – живые (рекомбинантные и аттенуированные), убитые (инактивированные), субъединичные (химические). Методы получения и оценки качества вакцинных препаратов. Сравнительные достоинства и недостатки живых, инактивированных и рекомбинантных вакцин. Достижения и перспективы вакцинопрофилактики.

11. Терапия вирусных инфекций. Химиотерапия и иммунотерапия. Основные принципы отбора и исследования антивирусной активности потенциальных противовирусных препаратов. Механизмы антивирусной активности химиопрепаратов.

12. Интерферон и другие цитокины с противовирусной активностью. Эффект интерференции между вирусами. Антивирусная активность интерферона. Механизмы индукции интерферона. Механизм действия интерферона. Интерферон как фактор противовирусного иммунитета.

13. Вирусы теплокровных в качестве эукариотических векторов.

Вирус осповакцины как вектор для создания вакцин и экспрессии генов. Существующие рекомбинантные вакцины на его основе. Перспективы применения этих вакцин.

РНК-содержащие вирусы как потенциальные векторы для экспрессии генов и создания вакцин. Их преимущества и недостатки по сравнению с ДНК-вирусами. Вирусы желтой лихорадки, полиомиелита и аденовирус как векторные системы для экспрессии генов. Альфавирусы и репликоны на их основе как потенциальные векторные системы. ДНК-вакцины и способы их предполагаемого применения.

14. Нетрадиционные способы практического использования вирусов. Бактериофаги, колифаги, лечение дифтерии. Использование вирусов для лечения онкогенных заболеваний. Вирусы насекомых как средство борьбы с вредителями сельского хозяйства и леса.

2.3. Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы. – Не предусмотрен.

3. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

3.1 Темы рефератов (курсовых работ), если это предусмотрено учебным планом освоения дисциплины. Не предусмотрено.

3.2. Образцы вопросов для подготовки к экзамену

БИЛЕТЫ к Спецкурсу «Молекулярная вирусология»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

Новосибирский Государственный Университет
Факультет Естественных Наук
Кафедра молекулярной биологии
Дисциплина: молекулярная вирусология
Курс - пятый

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Общие принципы структурной организации вирусов.
2. Типы вирусных геномов.
3. Ортомиксовирусы.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Краткая история открытия вирусов.
2. Поксвирусы.
3. Парамиксовирусы.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Три основных прикладных направления в вирусологии
2. Герпесвирусы.
3. Флавивирусы.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Вирусные белки: вирусиндуцированные и вироновые.
2. Вакцинопрофилактика вирусных заболеваний: живые, инактивированные и рекомбинантные вакцины.
3. Гепаднавирусы.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Виды модификации вирусных белков.
2. Методы диагностики вирусов.
3. Тогавирусы.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Вирусные ферменты.
2. Химиотерапия вирусных инфекций: виды препаратов, их поиск и аттестация.
3. Филовирусы.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Иммунотерапия и иммунопрофилактика.
2. Способы практического использования вирусов.
3. Рабдовирусы.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Интерферон и интерферонотерапия.
2. Вирусы как векторные системы.
3. Буньявирусы.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Таксономия вирусов.
2. Морбилливирусы.
3. Эволюция вирусов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Два типа организации вирусной частицы: спиральная и икосаэдрическая.
2. Ротавирусы и аденовирусы.
3. Пикорнавирусы.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Эпидемиология вирусных инфекций.
2. Паповавирусы.
3. Аренавирусы.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Международная классификация вирусов.
2. Коронавирусы и SARS.
3. Понятие о биотерроризме и биологическом оружии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Филдс Б., Найп Д. и др. Вирусология, в 3 томах.- Москва, Мир.- 1989.
2. Львов Д.К., Клименко С.М., Гайдамович С.Я. Арбовирусы и арбовирусные инфекции. Москва, Медицина.- 1989.
3. Мэхи Б. Вирусология. Методы. Москва, «Мир», 1988 г.
4. Шувалова Е.П. Инфекционные болезни. Учебник для мединститутков. 4-е изд., Москва, Медицина. 1995 г.

5. Fields Virology. Edited by B.N.Fields, D.M.Knipe, P.M.Howley. Lippincott-Raven Publishers. Philadelphia-New York. 2001.
6. Virus Taxonomy - Classification and Nomenclature of Viruses: Seventh Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Academic Press; 2000. Есть в библиотеке ГНЦ ВБ ВЕКТОР.
7. Очень хороший сайт "All Virology on the WWW" : www.virology.net
8. Материалы семинара. Международные Этические Правила для Биомедицинских Исследований. 25-26 мая 1999 г., Санкт-Петербург (Имеется в библиотеке ГНЦ ВБ «Вектор»).
9. А. И. Коротяев, С. А. Бабичев. "Медицинская микробиология, иммунология и вирусология": - С.-Петербург, Спец-лит, 2000г., с.239-318.
10. А.А. Воробьев, А.С. Быков, Е.П. Пеликов, А.М. Рыбакова. "Микробиология": - М. "Медицина", 1998г., стр.255-258.
11. О.К. Поздеев "Медицинская микробиология", Москва, Издательский дом «ГЭОТАР-МЕД», 2001г.;
12. Б.Л. Черкасский справочник "Особо опасные инфекции", М:Медицина, 1996;
13. "Заразные болезни человека" под ред. Н.Д. Ющука и Ю.А. Венгерова, М:Медицина, 1997г.
14. В.И.Вотяков, В.И.Злобин и Н.П.Мишаева. «Клещевые энцефалиты Евразии», Новосибирск, НАУКА, 2002.
15. Атлас по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии. Под ред. А.А.Воробьева и А.С.Быкова. Медицинское Информационное Агентство. Москва. 2003
16. Триша Гринхальх. Основы доказательной медицины. Издательский дом «Гэотар-Мед», Москва, 2004.

Другие полезные сайты, содержание современные данные по вирусологии:

1. www.cdc.gov
2. www.nih.gov