

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО "Новосибирский национальный
исследовательский государственный университет"**

Факультет естественных наук

УТВЕРЖДАЮ



Декан ФЕН НГУ, профессор

Резников В.А.

«29» августа 2014 г.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ВИРУСОЛОГИЯ

**Программа лекционного курса и
самостоятельной работы студентов**

Курс 5-Й, IX семестр

Учебно-методический комплекс

Новосибирск 2014

Учебно-методический комплекс предназначен для студентов V курса факультета естественных наук, специальность 020201 «Фундаментальная и прикладная химия». В состав разработки включены программа курса лекций, структура курса, приведены примеры контрольных вопросов по материалам лекций, даны примеры кейсов и вопросов на экзамене.

Составитель

Нетёсов С.В., проф.

© Новосибирский государственный
университет, 2014

Содержание

Аннотация рабочей программы	4
1. Цели освоения дисциплины	6
2. Место дисциплины в структуре ООП	7
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Молекулярная вирусология»	7
4. Структура и содержание дисциплины	9
Рабочий план	10
Программа курса лекций	11
5. Образовательные технологии	20
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	21
Примеры вопросов и заданий для самостоятельной работы	22
Вопросы для подготовки к экзамену	23
Примеры кейсов	25
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	27
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	29

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Молекулярная вирусология» относится к вариативной части профессионального цикла ООП по специальности 020201 «Фундаментальная и прикладная химия». Дисциплина реализуется на факультете естественных наук федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» (НГУ) кафедрой молекулярной биологии.

Содержание дисциплины охватывает аспекты таксономии вирусов, классической вирусологии, медицинской вирусологии и молекулярной биологии в применении к вирусологии, которые имеют отношение к современному пониманию строения вирусной частицы, геномики вирусов, репликационного цикла вирусов в клетке, молекулярных основ диагностики, профилактики и лечения вызываемых вирусами болезней.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника общекультурных компетенций: ОК-16 и профессиональных компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, домашние задания, групповое решение кейсов, консультации, самостоятельная работа студента.

Результатом прохождения дисциплины является итоговая оценка по пятибалльной шкале (экзамен).

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

Текущий контроль. Формой текущего контроля при прохождении дисциплины «Молекулярная вирусология» является контроль посещаемости занятий и сдача домашних заданий.

Для того чтобы быть допущенным к экзамену, студент должен выполнить следующее:

- в ходе обучения посетить не менее 70% лекционных занятий;
- написать на положительную оценку домашнее задание (реферат и задачи).

В зависимости от результатов работы в течение семестра студент имеет право на получение оценки без экзамена (отличной оценки-«автомата»). Для этого он должен:

- в ходе прохождения дисциплины посетить не менее 80% лекционных занятий;
- написать домашнее задание на оценку «отлично» ЛИБО решить кейс в составе группы (не более 5 человек) на оценку «отлично».

Итоговый контроль. Итоговую оценку за семестр студент может получить на устном экзамене в конце семестра в виде любой положительной или неудовлетворительной оценки, в случае отсутствия у него отличной оценки-«автомата» по результатам работы в семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа. Программой дисциплины предусмотрены 30 часов лекционных занятий, 30 часов на самостоятельную работу студентов (включая подготовку к экзамену и выполнение домашних заданий), 10 часов – сдача домашних заданий и кейс-сессия, 2 часа на проведение экзамена.

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Молекулярная вирусология» имеет своей целью ознакомление студентов с рядом разделов таксономии вирусов, классической вирусологии, медицинской вирусологии и молекулярной биологии в применении к вирусологии, которые имеют отношение к современному пониманию строения вирусной частицы, геномики вирусов, репликационного цикла вирусов в клетке, молекулярных основ диагностики, профилактики и лечения вызываемых вирусами болезней для создания целостного представления о вирусах и вызываемых ими болезнях. Курс призван существенно расширить познания студентов в области молекулярных основ вирусологии и вакцинологии, а также ознакомить студентов с принципами создания вакцин и разработки современных противовирусных препаратов. Комплекс знаний, предлагаемых курсом, объединяет современные представления из целого ряда дисциплин на стыке химии и биологии: геномики, биоорганической химии, молекулярной биологии, вирусологии, таксономии вирусов и пр.

В рамках курса даются базовые представления об общих принципах устройства вирусных частиц и их геномов, классификации вирусов, история развития вирусологии как науки, разработки и испытаниях вакцин и лечебных противовирусных препаратов; основных принципах химиотерапии вирусных заболеваний, современных принципах разработки лекарственных средств и тенденциях в этой области.

Основной целью освоения дисциплины является усвоение студентами основных положений вирусологии, таксономии вирусов, устройства вирусных геномов, принципов применения знаний о молекулярных механизмах репликации вирусов для терапии и охраны здоровья человека, формирование умения применения полученных знаний для научно-исследовательской работы и в сфере внепрофессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Молекулярная вирусология» относится к вариативной части профессионального цикла ООП по специальности 020201 «Фундаментальная и прикладная химия».

Дисциплина «Молекулярная вирусология» опирается на следующие дисциплины данной ООП:

- Высшая алгебра;
- Математический анализ;
- Теория вероятностей и математическая статистика;
- Физическая химия (строение молекул, природа химической связи, электрохимия, химическая термодинамика, химическая кинетика);
- Органическая химия (классификация и номенклатура соединений, строение молекул);
- Основы молекулярной биологии;
- Биохимия;
- Введение в естествознание;
- Химические основы жизни;
- Высокомолекулярные соединения;

Результаты освоения дисциплины «Молекулярная вирусология» используются в следующих дисциплинах данной ООП:

- Научно-исследовательская практика;
- Итоговая государственная аттестация.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Молекулярная вирусология»:

общекультурные компетенции:

- способность в условиях развития науки и техники к критической переоценке накопленного опыта и творческому анализу своих возможностей (ОК-16);

профессиональные компетенции:

- понимание сущности и социальной значимости профессии, основных перспектив и проблем,

определяющих конкретную область деятельности (ПК-1);

- *понимание роли естественных наук (химии в том числе) в выработке научного мировоззрения (ПК-2);*
- *способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (ПК-3);*
- *пониманием необходимости и способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владением ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-7).*

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** основные принципы таксономии вирусов и устройства вирусных частиц;
- **знать** карты геномов наиболее актуальных вирусных семейств;
- **знать** основные типы противовирусных препаратов;
- **знать** основные принципы разработки вакциновых препаратов;
- **знать** принципы основных методов диагностики и основные сравнительные характеристики методов диагностики вирусных инфекций;
- **знать** механизмы развития устойчивости к противовирусным препаратам;
- **уметь** объяснить механизмы появления новых вирусных инфекций;
- **уметь** объяснить пути передачи вирусных инфекций;
- **уметь** объяснить причины распространения инфекций.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, всего 72 академических часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (<i>по неделям семестра</i>)	Форма промежуточной аттестации	
				Лекции	Лабораторные работы	Семинарские занятия	Контр. работа			
1	Основы общей вирусологии и таксономия вирусов	9	1-2	4				1	2	
2	Биобезопасность и биоэтика	9	3-4	4				1	4	
3	РНК-содержащие вирусы	9	5-9	10				1	10	
4	ДНК-геномные вирусы	9	10-12	6				1	6	
5	Прикладные аспекты вирусологии	9	13-14	4				1	4	
6	Практическое использование вирусов	9	15	2				1	4	
			16					4		Кейс-сессия
									2	Экзамен
Итого				30				10	30	2

Рабочий план

Неделя	Темы занятий
Сентябрь 1-я неделя	Лекция 1. История развития учения о вирусах и введение в вирусологию. Строение, систематика и номенклатура вирусов вирусов
2-я неделя	Лекция 2. Основы биологической безопасности и биоохраны и Правила работы при работе с добровольцами и задачи биоэтики
3-я неделя	Лекция 3. Пикорнавирусы (семейство Picornaviridae)
4-я неделя	Лекция 4 Флавивирусы (семейство Flaviviridae)
ОКТЯБРЬ 1-я неделя	Лекция 5. Астронавирусы, Калицивирусы и Гепевирусы
2-я неделя	Лекция 6. Тогавирусы (семейство Togaviridae) и Реовирусы (семейство Reoviridae)
3-я неделя	Лекция 7. Коронавирусы (семейство Coronaviridae)
4-я неделя	Лекция 8. Буньявирусы (семейство Bunyaviridae) и Аренавирусы.
НОЯБРЬ 1-я неделя	Лекция 9. Ортомиксовирусы (семейство Orthomyxoviridae)
2-я неделя	Лекция 10. Парамиксовирусы (семейство Paramyxoviridae) и Рабдовирусы.
3-я неделя	Лекция 11. Филовирусы и Ретровирусы (семейство Retroviridae)
4-я неделя	Лекция 12. Поксвирусы и герпесвирусы
ДЕКАБРЬ 1-я неделя	Лекция 13 Аденовирусы и Герпесвирусы
2-я неделя	Лекция 14. Папилломавирусы и парвовирусы Лекция 15. Прикладные аспекты вирусологии. Практическое использование вирусов.
3-я неделя	Кейс-сессия
Январь	Экзамен

Программа курса лекций

Раздел 1. Основы общей вирусологии и таксономия вирусов

1.1. История развития учения о вирусах и введение в вирусологию

Определение вирусов как особых форм организации живого. Понятие о вирусах человека, животных, насекомых, растений, бактерий.

Открытие Д.И.Ивановским вирусов, значение этого открытия для биологии и медицины. Основные этапы развития вирусологии. Хронология основных открытий в вирусологии и смежных областях. Роль отечественных ученых в развитии медицинской вирусологии (Л.А.Зильбер, В.М.Жданов, А.А.Смородинцев, М.П.Чумakov, М.С.Балаян и др.). Значение вирусологии в снижении и ликвидации некоторых инфекционных заболеваний.

Значимость вирусов в патологии человека и животных. Место вирусов в живой природе. Облигатный паразитизм, две формы существования вирусов (вирусная частица и комплекс "вирус-клетка"). Гипотезы о происхождении вирусов.

Три основных прикладных направления исследования вирусов: диагностика, вакцинопрофилактика и разработка специфических средств лечения.

1.2. Строение вирусов. Основные вирусологические термины. Общие принципы структурной организации вирусов. Вирион и его компоненты. Элементы структуры вириона: нуклеокапсид, капсид, внешняя оболочка. Два типа организации вирусного капсида: спиральные и изометрические. Типы симметрии нуклеокапсида. Липидная оболочка.

Химический состав вирусных частиц: нуклеиновые кислоты, белки, липиды, углеводы и их особенности. Понятие о простых и сложных вирусах. Ферменты вирусов и их классификация. Вирусные белки: вирус-индуцированные и вирионные. Вирус-индуцированные ферменты (протеазы,

полимеразы, киназы, геликазы и др.) и ферменты вирусных частиц.

Самосборка вирионов некоторых вирусов. Трансмембранные белки, доменная организация вирусных белков. Модификация вирусных белков и ее биологическое значение: гликозилирование и фосфорилирование.

1.3. Систематика и номенклатура вирусов. История развития таксономии вирусов. Царство вирусов.

Принципы классификации и таксономии вирусов: отряд, семейство, род, вид. Их определения. Принципы выделения отрядов/порядков, семейств, родов и видов. Типы вирусных геномов: ДНК и РНК, одноцепочечные и двуцепочечные, положительная и отрицательная полярность, кольцевые и линейные, фрагментированные и нефрагментированные.

Раздел 2. Биобезопасность и биоэтика

2.1. Основы биологической безопасности и биоохраны. Основные понятия о классификации инфекционных агентов по степени опасности. Уровни биобезопасности. Инженерные системы биозащиты персонала и окружающей среды. Методы инактивации инфекционных агентов, основные дезинфицианты. Средства индивидуальной защиты персонала. Кабинеты биобезопасности. Сходство систем биобезопасности при работе с инфекциями и при производстве фармпрепаратов. Необходимость повышения уровня биобезопасности в связи с искоренением инфекций. Российские правила биобезопасности и их отличие от международных.

2.2. Правила работы при работе с добровольцами и задачи биоэтики. Хельсинкская декларация 1964 года. Этические комитеты. Набор документов, необходимых для оформления разрешения на работу с добровольцами: протокол эксперимента, информированное согласие, опросник, идентификационный лист. Основные понятия об этике в исследованиях патогенов; конвенция о запрещении биооружия,

ее развитие, этические обязательства исследователя. Пример этической клятвы.

Раздел 3. РНК-содержащие вирусы

3.1. Пикорнавирусы (семейство Picornaviridae)

Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители.

Структура вириона и схема генома. Характеристика вирионов. Репликативный цикл. Патогенность для животных. Резистентность к действию физических и химических факторов. Диагностика, профилактика и лечение.

Энтеровирусы Кооксики, ЕСНО, энтеровирусы 68-71. Роль энтеровирусов в патологии человека. Вирусы полиомиелита. Патогенез полиомиелита и других энтеровирусных инфекций. Иммунитет. Специфическая профилактика и терапия. Перспективы искоренения.

Вирус гепатита А - возбудитель инфекционного гепатита. Биологические свойства, классификация. Патогенез заболевания. Диагностика, специфическая профилактика и лечение.

Риновирусы. Общая характеристика. Антигены и классификация. Патогенез риновирусной инфекции. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и лечение.

Афтовирусы. Вирусы ящура. Биологические свойства. Классификация. Патогенез инфекции у животных; случаи афтовирусной инфекции у человека, человек как переносчик афтовирусной инфекции. Лабораторная диагностика, специфическая профилактика.

3.2. Флавивирусы (семейство Flaviviridae)

Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители.

Структура вириона и схема генома. 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 flavивирусных инфекций (Л.А.Зильбер, М.П.Чумаков, и др.), открытие вируса желтой лихорадки (Уолтер Рид). Лабораторная диагностика, специфическая профилактика и лечение.

Пестивирусы. Роль пестивирусов в патологии домашнего скота. Диагностика и профилактика.

Гепацивирусы. Возбудитель гепатита С. Свойства и схема генома. Роль в патологии человека. Диагностика и профилактика.

3.3. Астровирусы

Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители.

Структура вириона и схема генома. Репликативный цикл. Роль в патологии человека.

3.4. Калицивирусы (семейство Caliciviridae)

Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители.

Структура вириона и схема генома. Репликативный цикл. Роль в патологии человека.

3.5. Гепевирусы (вирус гепатита Е). Общая характеристика семейства. Роль в патологии человека. Генотипы в природе.

Структура вириона и схема генома. Диагностика, профилактика и лечение.

3.6. Тогавирусы (семейство Togaviridae)

Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители.

Структура вириона и схема генома. Чувствительность к физическим и химическим факторам.

Род Альфавирусов. 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.

3.7. Коронавирусы (семейство Coronaviridae)

Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители.

Структура вириона и схема генома. Роль в патологии человека. Лабораторная диагностика.

3.8. Реовирусы (семейство Reoviridae)

Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители. Структура вириона и схема генома. Роль в патологии человека.

Ротавирусы. Общая характеристика. Морфология. Репликативный цикл. Роль в патологии человека. Лабораторная диагностика, профилактика и лечение.

3.9. Буньявирусы (семейство Bunyaviridae)

Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители.

Структура вириона и схема генома. Чувствительность к действию физических и химических факторов.

Буньявирусы, распространенные на территории России: вирус крымской геморрагической лихорадки, вирус геморрагической лихорадки с почечным синдромом (Хантавирус). Роль в патологии человека. Лабораторная диагностика, лечение, проблемы специфической профилактики.

Понятие о хантавирусном легочном синдроме и его инфекционном возбудителе.

3.10. Аренавирусы (семейство Arenaviridae)

Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители.

Структура вириона и схема генома. Репликативный цикл. Основные представители, вызывающие заболевания у человека, вирусы лимфоцитарного хориоменингита, Ласса, Хунин, Мачупо. Распространенность в природе. Диагностика, профилактика и лечение.

3.11. Ортомиксовирусы (семейство Orthomyxoviridae)

Общая характеристика семейства. 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 антигенных изменчивости, ее механизмы: антигенный дрейф и антигенный «сдвиг». Патогенез гриппа. Иммунитет.

Лабораторная диагностика, специфическая профилактика и лечение.

3.12. Парамиксовирусы (семейство Paramyxoviridae).

Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители.

Структура вириона и схема генома. Репликативный цикл. Резистентность к физическим и химическим факторам.

Вирусы парагриппа человека 1-5-го типа, вирус эпидемического паротита. Роль в патологии человека. Иммунитет. Диагностика, специфическая профилактика и лечение.

Род морбиливирус: вирус кори, биологические свойства. Патогенез заболевания. Иммунитет и специфическая профилактика.

Род пневмовирус: респираторно-синцитальный вирус, метапневмовирусы.

Вирус чумы плотоядных.

Лабораторная диагностика парамиксовирусных инфекций и их профилактика.

3.13. Рабдовирусы (семейство Rhabdoviridae)

Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители.

Вирус бешенства. Структура вириона и схема генома. Резистентность к физическим и химическим факторам. Патогенность для человека и животных. Лабораторная диагностика, специфическая профилактика.

Вирус везикулярного стоматита.

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

3.15. Ретровирусы (семейство Retroviridae)

Общая характеристика семейства. 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 4. ДНК-геномные вирусы.

4.1. Поксвирусы (семейство Poxviridae).

Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители.

Вирус осповакцины. Происхождение. Культивирование. Использование в генной инженерии.

Вирус натуральной оспы. Структура вириона и схема генома. Лабораторная диагностика. Терапия заболевания. Специфическая профилактика оспы. Глобальная ликвидация оспы. Вклад СССР в программу ликвидации оспы.

Вирус оспы обезьян, вирусы оспы коров и оспы верблюдов. Циркуляция в природе и основные носители.

4.2. Герпесвирусы (семейство Herpesviridae).

Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители.

Структура вириона и схема генома. Вирусы герпеса, патогенные для человека: герпеса I и II типов, ветряной оспы - опоясывающего лишая, цитомегалии, Эпштейна-Барр, вирус герпеса человека 6, 7 и 8 типа. Роль в патологии человека. Лабораторная диагностика, специфическая профилактика и лечение герпетических инфекций.

4.3. Аденовирусы (семейство Adenoviridae).

Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители.

Структура вириона и схема генома. Патогенез заболеваний.

Лабораторная диагностика, профилактика и лечение.

4.4. Гепаднавирусы (семейство Hepadnaviridae)

Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители. Возбудитель гепатита В. История открытия. Структура вириона и его генома. Антигены: HBs, HBc, HBe, их характеристика. Резистентность к химическим и химическим факторам. Репликативный цикл. Культивирование, механизм и пути передачи возбудителя. Особенности патогенеза заболевания. Персистенция. Иммунитет. Лабораторная диагностика, вакцинопрофилактика, лечение, неспецифическая профилактика гепатита В.

4.5. Папилломавирусы (семейство Papillomaviridae)

Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители. Структура вириона и схема генома. Репликативный цикл. Вирусы папилломы человека. Патогенез вызываемых заболеваний. Онкогенность. Диагностика, профилактика и лечение.

4.6. Парвовирусы (семейство Parvoviridae)

Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители.

Структура вириона. Чувствительность к физическим и химическим факторам. Вирус В19, его значение в патологии человека. Диагностика и лечение.

Раздел 5. Прикладные аспекты вирусологии.

5.1. Диагностика вирусных инфекций

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: микроскопический, вирусологический, серологический, геномный.

5.2. Понятие о цитокинах

Интерфероны. Интерференция. Дефектные интерферирующие частицы и их значение в развитии вирусной инфекции. Эффект интерференции между вирусами. Классификация интерферонов, их индукторы, механизмы действия интерферонов. Иммунобиологическое значение интерферонов (противовирусное, иммуномодулирующее), их получение и практическое использование.

5.3. Иммунопрофилактика и иммунотерапия.

Развитие учения об иммунопрофилактике и иммунотерапии. Э.Дженнер, Л.Пастер, Э.Беринг, Г.Рамон и др.

Принципы иммунопрофилактики. Опыты Дженнера и Пастера. Препараты для иммунопрофилактики: вакцины, иммуноглобулины. Современная классификация вакцин (живые, инактивированные, молекулярные, синтетические). Ассоциированные вакцины. Адьюванты. Основные требования к вакцинам (иммуногенность, безвредность, ареактогенность). Оценка иммуногенности. Виды вакцин – живые (рекомбинантные и аттенуированные), убитые (инактивированные), субъединичные (химические). Методы получения и оценки качества вакцинальных препаратов. Сравнительные достоинства и недостатки живых, инактивированных и рекомбинантных вакцин. Достижения и перспективы вакцинопрофилактики.

5.4. Терапия вирусных инфекций. Основные принципы отбора и исследования антивирусной активности потенциальных противовирусных препаратов. Механизмы антивирусной активности химиопрепаратов. Наиболее распространенные противовирусные препараты.

Раздел 6. Практическое использование вирусов.

6.1. Использование вирусов в сельском хозяйстве. Вирусы насекомых как средство борьбы с вредителями сельского хозяйства и леса. Вирус осповакцины как вектор для создания вакцин и экспрессии генов и существующие рекомбинантные вакцины на его основе.

6.2. Вирусы для использования в диагностике и лечении инфекций. Бактериофаги, лечение бактериальных инфекций.

6.3. Вирусы теплокровных в качестве эукариотических векторов. ДНК-вакцины и способы их предполагаемого применения. РНК-содержащие вирусы как потенциальные векторы для экспрессии генов и создания вакцин. Их преимущества и недостатки по сравнению с ДНК-вирусами.

6.4. Использование вирусов для лечения онкозаболеваний человека и животных. История вопроса. Аденовирусы как онколитические препараты. Энтеровирусы в качестве онколитиков. Вирус болезни Ньюкасла как онколитический препарат. Парвовирусы как онколитики. Разработки онколитиков на основе ДНК-вирусов. Принципы аттестации и использования онколитических препаратов.

5. Образовательные технологии

Виды/формы образовательных технологий

Преподавание курса ведется в виде лекций. В ходе некоторых лекций студентам могут также предлагаться для общегруппового разбора задачи по соответствующим разделам курса.

В качестве домашнего задания студентам предлагается написание реферата по темам, освещенным в курсе. Задание для реферата представляет собой описание клинического кейса (анамнез, диагноз, лечение) с вопросами и задачами, на которые необходимо ответить, продемонстрировав усвоение материала

курса и умение самостоятельно работать с информационными источниками, в т. ч. в сети Интернет.

В конце курса проводится сессия по групповому решению кейсов. Группам размером не более 5 человекдается описание клинического кейса и связанное с ним задание, которое необходимо выполнить в течение ограниченного времени, пользуясь любыми информационными ресурсами.

Обратная связь с аудиторией обеспечивается тем, что лектор может оперативно влиять на ход лекции, отвечая на вопросы или помогая в разрешении затруднений или исправлении ошибок, возникших при решении задач. Активность студентов стимулируется тем, что за успешное решение домашнего задания, ключевые идеи решения задач на лекциях или кейс-сессии отличившемуся студенту приписываются дополнительные бонусные баллы, которые учитываются при получении оценки-«автомата» за семестр.

В случае возникновения у студента трудностей с усвоением лекционного материала или решением задач предусмотрены также индивидуальные занятия во внеучебное время.

Преподаватель курса является действующим специалистом в области молекулярной вирусологии и заинтересован в освоении студентами основ этой дисциплины. В связи с этим студентам часто предлагается решать задачи, построенные на основе современных исследовательских данных, полученных научными сотрудниками.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Формой текущего контроля при прохождении дисциплины «Молекулярная вирусология» является контроль посещаемости занятий и сдача домашних заданий.

Для того, чтобы быть допущенным к экзамену, студент должен выполнить следующее:

- в ходе обучения посетить не менее 70% лекционных занятий;

- написать на положительную оценку домашнее задание.

В зависимости от результатов работы в течение семестра студент имеет право на получение оценки без экзамена (отличной оценки-«автомата»). Для этого он должен:

- в ходе прохождения дисциплины посетить не менее 80% лекционных занятий;
- написать домашнее задание на оценку «отлично» ЛИБО решить кейс в составе группы на оценку «отлично».

Учебно-методическое обеспечение дисциплины: при подготовке к лекциям и экзаменам студенты могут использовать рекомендованные преподавателем литературные источники и Интернет-ресурсы, а также любую доступную справочную литературу, программное обеспечение и базы данных.

Примеры вопросов и заданий для самостоятельной работы

1. Каковы основные общие признаки респираторных вирусных инфекций?
2. Каковы основные общие признаки для желудочно-кишечных вирусных инфекций?
3. Почему работают вакцины? Почему вакциной можно защититься от бешенства?
4. Почему больные гепатитами желтеют?
5. Какие вирусные инфекции опасны для плода при беременности? Заражение какими вирусами опасно для беременных?
6. Каковы основные принципы классификации вирусов?
7. Каков основной принцип разработки противовирусных химических препаратов?
8. Почему пока нецелесообразно проводить диагностику респираторных инфекций?
9. Каковы основные теории происхождения вирусов и почему их несколько?
10. Каков минимальный набор генов в вирусном геноме?
11. Зачем нужны гликозилирование и фосфорилирование вирусных белков?

12. Какие РНК-вирусы реплицируются в цитоплазме и какие – в клеточном ядре?
13. Каков механизм репликации минус-геномного РНК-вируса?
14. При каких свойствах вируса его можно искоренить?
15. Почему нельзя искоренить вирус клещевого энцефалита?
16. Каковы отличия у инфекции гепатита В у детей до 3 лет и у взрослых?
17. Чем отличаются инфекции гепатитами А, В и С ?
18. Как люди заражаются ВИЧ-инфекцией и почему этой инфекцией можно заразиться, нюхая наркотик?
19. Из-за чего могут различаться генотипы вирусов гепатита С и ВИЧ у обычных людей и у внутривенных наркоманов?
20. Каким способом можно избежать заражения гриппом?
21. Почему РНК-вирусы так быстро эволюционируют?
22. Какие этапы развития вируса можно заблокировать химиопрепаратами?
23. Каков механизм действия интерферона на вирусную инфекцию?
24. Какую пользу могут принести вирусы?
25. Почему вирусами можно лечить рак?

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Общие принципы структурной организации вирусов.
2. Типы вирусных геномов.
3. Семейство Ортомиксовирусы.
4. Краткая история вирусологии.
5. Семейство Поксвирусы.
6. Семейство Парамиксовирусы.
7. Три основных прикладных направления исследования вирусов.
8. Семейство Герпесвирусы.
9. Семейство Флавивирусы.

- 10.Семейство Аренавирусов
- 11.Виды противовирусных вакцин и способы их получения.
- 12.Семейство Гепаднавирусов.
- 13.Виды модификаций вирусных белков.
- 14.Семейство Пикорнавирусы
- 15.Семейство Папилломавирусы.
- 16.Вирус-индуцированные ферменты.
- 17.Семейство Тогавирусов.
- 18.Противовирусные препараты.
- 19.Диагностика вирусных инфекций.
- 20.Способы практического применения вирусов.
- 21.Семейство Флавивирусов.
- 22.Интерферон : природа и механизм действия.
- 23.Семейство Парамиксовирусы.
- 24.Семейство Буньявирусы.
- 25.Противовирусные препараты.
- 26.Конвенция по запрещению биологического оружия и биоэтика.
- 27.Семейство Пикорнавирусы.
- 28.Два типа организации структуры вирусных частиц:
спиральная и изометрическая. Типы и формы вирусных частиц.
- 29.Семейство Коронавирусы.
- 30.Семейство Аренавирусы.
- 31.Таксономия вирусов: история и современные принципы.
- 32.Гастроvирусы: астро-, калици- и ротавирусы
- 33.Семейство ретровирусы.
- 34.Таксономия вирусов: история и современные принципы.
- 35.Вирусные гепатиты
- 36.Семейство ретровирусы.

Примеры кейсов

Кейс 1. Пациент Х. (возраст 66 лет), ведущий активный образ жизни с регулярной физической нагрузкой, обращается с жалобами на головную боль, лихорадку, першение в горле, ломоту в мышцах и суставах, слабость. Насморка нет. Кашель сухой, сопровождающийся болью за грудиной. Болезнь началась вчера вечером, внезапно, месяц - январь. В последние два дня активно передвигался по городу, ездил в метро, автобусах. Вакцинацию от гриппа не делал более 6 лет. При первичном осмотре отмечено воспаленное горло, повышенное давление (обычно – 130x80, сейчас 150x90), температуру в 39°C, учащенное сердцебиение. Подозрение на вирусную инфекцию, а поскольку идет сезон гриппа, то пациенту прописали интраназальное применение гриппферона и Тамифлю, с постельным режимом. Предложили изолироваться от других членов семьи, с раздельным пользованием полотенцами, посудой, с ежедневным протиранием ручек всех дверей тряпкой, смоченной моющим средством с последующим удалением его другой тряпкой. Через 4 дня температура спадает до нормальной, нормализуется давление, остается слабость и ломота в мышцах и суставах. Пациенту отменяют назначенные препараты, но со следующего дня. Через три дня все нормализуется.

Вопросы к кейсу:

1. Почему пациенту не стали делать анализа для выявления конкретного возбудителя?
2. Почему прописали тамифлю, а не Терафлю?
3. Почему пациенту не прописали Ремантадин?
4. Почему пациенту было предложено изолироваться и протирать ручки дверей?

Кейс 2. В отдаленно от городов расположенному пионерском лагере началась вспышка инфекции среди детей с признаками поноса, температуры, слабостью, болями в животе. Персонал вызвал врачей и эпидемиологов. Проверка кухни явных нарушений не выявила. Однако, выяснилось, что на территории

лагеря находится киоск, торгующий фруктами, привезенными из среднеазиатской страны, и отдыхающие покупали эти фрукты в большом количестве. Анализ фруктов на наличие возбудителей методом ПЦР наиболее распространенных патогенов не выявил. Было проверено качество питьевой воды в кулерах, и тут выяснилось, что несколько дней назад, когда кончились полные бутыли, в кулеры загружались бутыли с залитой в них скважинной водой, а скважина за несколько недель до этого не использовалась. Анализ воды в скважине показал наличие патогенной бактериальной микрофлоры. После этого всем пострадавших с легкими симптомами изолировали в отдельных помещениях, им были прописаны и выданы антибиотики с курсом на 5 дней и было рекомендовано обильное питье минерализованной воды в бутылках. Пострадавших с тяжелыми симптомами госпитализировали. Все туалеты и рукомойники, а также души были дезинфицированы, и их дезинфекция продолжалась далее ежедневно до окончания вспышки. Вспышка закончилась через 5 дней. Скважина была опечатана, и вода из нее более не бралась. Был наложен строгий контроль за качеством питьевой воды.

Вопросы к кейсу:

1. Почему больным прописали антибиотики и обильное питье? Почему им не прописали противовирусные препараты?
2. Почему проводили анализ фруктов из киоска, а не фруктов с кухни?
3. Каков список возможных вирусных возбудителей при таких симптомах?
4. Что могло быть упущено при проведении расследования?
5. Какие противоэпидемические меры стоило бы еще предпринять кроме описанных ?

Кейс 3. Пациент Y. (мальчик, возраст 5 лет, клинически здоров) утром ощущает сильный озноб, боли в горле, кашель, насморк, вялость. Осмотр врача выявляет красноту глаз, светобоязнь, повышение температуры до 38,5°C. На слизистой рта, в

основании коренных зубов - специфические пятна, выглядящие как мелкие серо-беловатые точки, окруженные участком покраснения. На основании вышеизложенного ставится диагноз «корь». Опрос родителей выявил, что они являются ярыми противниками вакцинации и ни этого ребенка, ни двоих других детей (3 и 1 год) от кори не вакцинировали. Предписан постельный режим с изоляцией от других детей, которых в семье еще двое и оба - младше. Симптомы за день нарастили, кашель стал сильнее - сухой, лающий, так как развился ларинготрахеит (воспаление гортани и трахеи). Температура повысилась до 40° С. Еще через день появились первые элементы сыпи. Было принято решение госпитализировать ребенка. Через 5 дней заболели младшие дети, их пришлось также госпитализировать. Все случаи протекали тяжело, и в одном из них, с младшим ребенком, развился отит бактериальной природы, в результате излечение наступило только через 2 месяца. Дальнейшие последствия в случае с младшим ребенком не исключены, потому что слабость у него продолжается и спустя 2 месяца после окончания заболевания. Трудопотери матери – 3 месяца.

Вопросы к кейсу:

1. Каковы отдаленные последствия коревой инфекции?
2. Имеется ли связь вакцинации против кори и аутизма или множественного склероза, обоснованная методами доказательной медицины?
3. Что такое «Доказательная медицина»?
4. Что такое «антивакцинаторство»? Имеется ли оно только в России или за рубежом оно тоже есть?

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

A) основная литература:

1. Атлас по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии. Под ред. А.А.Воробьева и А.С.Быкова. Медицинское Информационное Агентство. Москва. 2003
2. Львов Д.К. (под ред.) Медицинская вирусология. 2008

3. Материалы семинара. Международные Этические Правила для Биомедицинских Исследований. 25-26 мая 1999г., С-Петербург (Имеется в библиотеке ГНЦ ВБ «Вектор»).
4. Шувалова Е.П. Инфекционные болезни. Учебник для медицинских институтов. 4-е изд., Москва, Медицина. 1995 г.
5. Нетёсов С.В., Кочнева Г.В., Локтев В.Б., Святченко В.А., Сергеев А.Н., Терновой В.А., Тикунова Н.В., Шишкина Л.Н., Чумаков П.М. Онкологические вирусы: достижения и проблемы./ Эпидемиология и санитария. -2011- №3.
6. B.Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, and Peter Walter. Molecular Biology of the Cell. 4th Edition, 2002. Есть в Интернете:
7. Fields Virology. 6th Edition. Edited by D.M.Knipe, P.M.Howley. Wolters Kluwer/ Lippincott, Williams&Wilkins. Philadelphia - New-York. 2013г. (Новое издание).
8. Virus Taxonomy - Classification and Nomenclature of Viruses: Eighth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Academic Press; 2011.
9. Б.Глик, Ч.Пастернак. Молекулярная биотехнология. Практическое руководство. 2002.

Б). Дополнительная литература

10. Воробьев А.А., Быков А.С., Пеликов Е.П., Рыбакова А.М. "Микробиология": - М. "Медицина", 1998г., стр.255-258.
11. В.И.Вотяков, В.И.Злобин и Н.П.Мишаева. «Клещевые энцефалиты Евразии», Новосибирск, НАУКА, 2002.
12. Гринхальх Т. Основы доказательной медицины. Издательский дом «Гэотар-Мед», Москва, 2004.
13. Коротяев А.И., Бабичев С.А. "Медицинская микробиология, иммунология и вирусология": - С.-Петербург, Спец-лит, 2000г., с.239-318.

В). Полезные Интернет-сайты, содержащие современные данные по вирусологии:

14. www.cdc.gov
15. www.nih.gov
16. www.hepatitinfo.ru
17. www.oie.int

18. <http://molbio.ru>
19. All Virology on the WWW" : www.virology.net
20. <http://www.virustaxonomyonline.com/virtax/lpext.dll?f=templates&fn=main-h.htm>
21. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View..ShowTOC&rid=mboc4.TOC&depth=2>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- В качестве технического обеспечения лекционного процесса используется ноутбук, мультимедийный проектор, экран и доска.
- Для демонстрации иллюстрационного материала используется программа Microsoft PowerPoint 2010.
- Обеспечивается доступ студентов к сети Интернет во время кейс-сессии.
- Проведение экзамена обеспечивается печатным раздаточным материалом.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и с ОС ВПО, принятым в ФГАОУ ВО Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, с учетом рекомендаций ООП ВПО по направлению 020201 «Фундаментальная и прикладная химия».

Автор: Нетёсов Сергей Викторович, чл.-корр. РАН, д.б.н., профессор кафедры молекулярной биологии ФЕН, зав. лабораторией Бионанотехнологий НИЧ НГУ.

Программа одобрена на заседании кафедры молекулярной биологии "22" августа 2014 г.

Секретарь кафедры к.х.н.  Л.М. Халимская