

КИЕВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ННЦ «Институт биологии и медицины»

Кафедра вирусологии

«Утверждаю»
заместитель директора
по научно-педагогической работе
Компанец Т.А.
« 18 » _____ 2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вирусология

для студентов

область знаний	09 Биология
специальность	091 Биология
образовательный уровень	Бакалавр
образовательная программа	Биология
вид дисциплины	обязательная

Форма обучения	дневная
Учебный год	2020/2021
Семестр	4
Количество кредитов ECTS	4
Язык преподавания, обучения и оценивания	русский
Форма заключительного контроля	экзамен

Преподаватель: Компанец Т.А.

Пролонгировано: на 20__/20__ у.г. _____ (_____) «__» ____ 20__ г.
(подпись, ФИО, дата)


на 20__/20__ у.г. _____ (_____) «__» ____ 20__ г.
(подпись, ФИО, дата)

КИЕВ – 2020

Разработчики: Компанец Т.А. к.б.н., доцент кафедры вирусологии
Андрейчук Е.Н. к.б.н., доцент кафедры вирусологии

УТВЕРЖДЕНО

Зав. кафедры вирусологии


_____ (Будзанивская И.Г.)
(подпись)

Протокол №18 от 20 мая 2020 р.

Одобрено научно-методической комиссией
УНЦ «Институт биологии и медицины»

Протокол от «18» 06 2020 года № 6

Глава научно-методической комиссии  (Скрипник Н.В.)

«18» 06 2020 года

1. Цель дисциплины - сформировать систему способностей и умений по основам исследования вирусов человека, животных, растений и бактерий, вирионов и прионов, позволяющие решать типовые задачи деятельности бакалавра-биолога по обобщенным объектом деятельности "вирусология".

2. Предварительные требования к овладению или выбора учебной дисциплины:

1. Студент должен уметь самостоятельно применять знания по молекулярной биологии, биохимии, микробиологии и др. дисциплин, работать с научно-методической литературой.

2. Знать:

- Характеристики белков и нуклеиновых кислот;
- Характеристики различных типов клеток (эукариот, прокариот, растений, бактерий)
- Иметь понятие иммунитета;
- Принципы эпидемиологии;
- Биохимические и биофизические методы исследований.

3. Аннотация учебной дисциплины:

В течение почти века развитие вирусологии был сосредоточен на вирусах как инфекционных агентах, которые вызывают заболевания человека, домашних животных и сельскохозяйственных культур. Однако, новейшие достижения в исследовании метагеномного последовательностей, в частности из образцов окружающей среды, показали, что в биосфере вирусы преобладают все клеточные формы жизни вместе по количеству, и что самое важное, по генетическим разнообразием. Важное место отводится вопросам классификации вирусов, генетики и молекулярной биологии вирусов. Подробно рассматриваются отдельные вирусные инфекции, их патогенез и эпидемиология. Внимание уделяется аспектам новых инфекций и инфекций, снова возникают (emerging-reemerging infections).

Одним из важных теоретических вопросов развития вирусологии как науки, есть проблемы интеграции и дифференциации. Современные вирусологические исследования имеют выраженный интеграционный характер. Поэтому, преподавание обязательного курса «Вирусология», проводится на основе межпредметных интеграции учебных программ по таким специализациям как биология, вирусология, микробиология, иммунология, экология, организация здравоохранения, клиника инфекционных болезней др. Курс занимает ведущее место в подготовке специалистов-биологов. Базируется на знаниях по биохимии, микробиологии, общей и молекулярной генетики, молекулярной биологии, цитологии, биофизики, вирусологии.

4. Задача (учебные цели):

1) сформировать современное представление о вирусах и их структурное и функциональное разнообразие, знакомство с историей зарождения и становления вирусологии и таксономической разнообразием вирусов;

- 2) сформировать современное представление о месте и роли вирионов и прионов в природе;
- 3) сформировать особенности взаимоотношений вирусов, вирионов и прионов и их хозяев; основные вирусные заболевания человека, животных, растений и прокариот;
- 4) сформировать представление о механизмах устойчивости хозяев к вирусной инфекции и основы противовирусной терапии генетикой, теориями происхождения и эволюции вирусов;
- 5) научить основным методам диагностики вирусных инфекций и идентификации вирусов;
- 6) сформировать представление о современных тенденциях и направлениях фундаментально-научных и прикладных исследований вирусов для будущей профессиональной ориентации.

Согласно требованиям проекта Стандарта высшего образования Украины (первый (бакалаврский) уровень высшего образования (седьмой уровень НРК Украина), отрасль знаний 09 «Биология», специальность 091 «Биология») дисциплина обеспечивает приобретение студентами *компетентностей*:

интегральной:

Способность решать сложные специализированные задачи и практические проблемы в области биологии при осуществлении профессиональной деятельности или в процессе обучения, предусматривает применение законов, теорий и методов биологической науки и характеризуется комплексностью и неопределенностью условий.

общих:

ОК03. Способность применять знания в практических ситуациях.

ОК04. Способность к поиску, обработке и анализу информации из различных источников.

ОК07. Способность учиться и овладевать современными знаниями.

ОК08. Способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу.

специальных (профессиональных, предметных):

СК02. Способность демонстрировать базовые теоретические знания в области биологических наук и на грани предметных областей.

СК04. Способность осуществлять сбор, регистрацию и анализ данных с помощью соответствующих методов и технологических средств в полевых и лабораторных условиях.

СК05. Способность к критическому осмыслению новейших разработок в области биологии и профессиональной деятельности.

СК08. Способность к анализу механизмов сохранения, реализации и передачи генетической информации у организмов.

СК09. Способность анализировать результаты взаимодействия биологических систем разных уровней организации, их роли в биосфере и возможности использования в различных отраслях хозяйства, биотехнологиях, медицине и охране окружающей среды.

5. Результаты обучения по дисциплине:

Результаты обучения (1. знать; 2. уметь; 3. коммуникация)		Формы (и/или методы и технологии) преподавания и обучения	Методы оценивания и пороговый критерий оценивания (по необходимости)	Процент итоговой оценки по дисциплине
Код	Результаты обучения			
Знать				
1.1	- морфологию, таксономию, способы репликации вирусов, патологические процессы, которые вирусы вызывают у восприимчивых хозяевах;	Лекция Самостоятельная работа	Модульная контрольная работа, экзамен	10
1.2	- диагностику, профилактику и лечение вирусных заболеваний, а также экологические и эпидемиологические аспекты развития вирусных инфекций;	Лекция Самостоятельная работа	Модульная контрольная работа, экзамен	10
1.3	- характеристику препаратов, применяемых для профилактики и терапии отдельных вирусных заболеваний человека (грипп, СПИД, гепатиты, герпетические инфекции) - принципы терапии вирусной инфекции сельскохозяйственных растений; закономерности развития резистентности вирусов к химиопрепаратам;	Лекция Самостоятельная работа	Модульная контрольная работа, экзамен	10
1.4	- теоретические основы молекулярных процессов, которые происходят в трансформированной вирусом клетке; - принципы и методы, подходы изучения онкогенных вирусов и продуктов их репликации, профилактики вирусных заболеваний человека, животных и растений;	Лекция Самостоятельная работа	Модульная контрольная работа, экзамен	10
1.5	- экологию особо опасных вирусов человека и животных, владеть закономерностями появления новых инфекций, экологическими причинами распространения вирусных инфекций растений; - характеристики заболеваний основных сельскохозяйственных культур, устанавливать различные типы прогнозов развития заболеваний растений; - эпидемиологические аспекты развития вирусных инфекций человека и животных, механизмы, пути и факторы передачи возбудителей вирусных инфекций;	Лекция Самостоятельная работа	Модульная контрольная работа, экзамен	10

1.6	- роль и значение эпидемиологии в предупреждении появления и распространения инфекционного заболевания на популяционном уровне; - структуру и морфологию вирусов, вирионов и прионов; - главные принципы противовирусной терапии и профилактики вирусных инфекций.	Лекция Самостоятельная работа	Модульная контрольная работа, экзамен	10
Уметь				
2.1	Уметь выделять патоген сельскохозяйственных культур, подбирать методы детекции патогена выделенного из инфицированной растения. Определять морфотип вириона, определять основные функции вирусспецифических белков.	Лабораторные занятия, самостоятельная работа	Отчет по лабораторной работе, модульная контрольная работа, экзамен	10
2.2	Владеть методами выделения вирусов из инфекционного материала, готовить препараты для электронной микроскопии. Уметь накапливать вирус и определить его титр различными методами.	Лабораторные занятия, самостоятельная работа	Отчет по лабораторной работе, модульная контрольная работа, экзамен	10
2.3	Определять количество фаговых частиц в суспензии вируса с помощью титрования бактериофагов на бактериальной культуре используя систему фаг - бактерия и различные физико-химические факторы. Идентифицировать вирусные или вирусоподобные заболевания растений в полевых и лабораторных условиях. Инокулировать растения и животные вирусным материалом в лабораторных условиях, безопасно и правильно препарировать лабораторных животных и получать патологический материал.	Лабораторные занятия, самостоятельная работа	Отчет по лабораторной работе, модульная контрольная работа, экзамен	10
3.1	Уметь самостоятельно работать с научной и учебно-методической литературой, осуществлять поиск и обобщать научно-техническую информацию.	самостоятельная работа	Реферат	10

6. Соотношение результатов обучения дисциплины с программными результатами обучения

Результаты обучения дисциплины (код)											
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	
Программные результаты обучения (название)											
ПР03. Планировать, выполнять, анализировать данные и представить результаты экспериментальных исследований в области биологии.							+	+	+		
ПР05. Демонстрировать навыки оценки непредсказуемых биологических проблем и обдуманного выбора путей их решения.	+	+	+	+	+	+					

ПР07. Владеть приемами самообразования и самосовершенствования. Уметь проектировать траекторию профессионального роста и личного развития, применяя полученные знания.	+	+	+	+	+	+				+
ПР08. Знать и понимать основные термины, концепции, теории и законы в области биологических наук и на границе предметных областей.	+	+	+	+	+	+				+
ПР09. Соблюдать положения биологической этики, правил биологической безопасности и биологической защиты в процессе обучения и профессиональной деятельности.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПР10. Знать основы систематики, методы выявления и идентификации неклеточных форм жизни, прокариот и эукариот и применять их для решения конкретных биологических задач.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПР11. Понимать структурную организацию биологических систем на молекулярном уровне.	+	+	+	+	+	+				
ПР13. Знать механизмы сохранения, реализации и передачи генетической информации и их значение в эволюционных процессах.	+	+	+	+	+	+				
ПР16. Знать строение и функции иммунной системы, клеточные и молекулярные механизмы иммунных реакций, их регуляцию, генетический контроль; виды иммунитета и методы оценки иммунного статуса организма.	+	+	+	+	+	+				
ПР21. Анализировать информацию о многообразии живых организмов.	+	+	+	+	+	+				+
ПР25. Решать конкретные прикладные задачи биологии соответствующими методами.	+	+	+	+	+	+				+

7. Схема формирования оценки.

7.1 Формы оценивания студентов:

-семестровое оценивание:

1. Модульная контрольная работа 1 – РО 1.1.-1.3; 2.1 — 15 баллов/7,5 баллов.
2. Модульная контрольная работа 2 – РО 1.4.-1.5; 2.2. — 15 баллов/7,5 баллов.
3. Модульная контрольная работа 3 – РН 1.6; 2.3. — 10 баллов/5 баллов.
4. Отчет по лабораторным работам – РО 2.1–2.3 – 10 баллов/5 баллов.
5. Реферат РО 3.1 – 10 баллов/ 5 баллов

- итоговое оценивание в форме экзамена.

Итоговая оценка по образовательному компоненту в целом, итоговой формой контроля за которым установлено экзамен, определяется как сумма оценок (баллов) по всем успешно оцененным результатам обучения во время семестра (оценки ниже минимального порогового уровня в итоговой оценке не прилагаются) и оценки, полученной во время экзамена. Формой проведения экзамена является письменная работа с тестовыми вопросами. Результатами обучения, которые оцениваются на экзамене, являются РО 1.1-2.3. Максимальное количество баллов, которые могут быть получены студентом, составляет 40 баллов по 100 бальной шкале. Передача семестрового контроля с целью улучшения положительной оценки не допускается.

-условия допуска к итоговому экзамену:

Обязательным для экзамена является успешное написание 3 модульных контрольных работ (по каждой не менее 50% правильных ответов), подготовка реферата и выполнения всех лабораторных работ. Студент не допускается к экзамену, если во время семестра набрал менее 20 баллов.

7.2 Организация оценивания:

Модульные контрольные работы 1, 2 и 3 проводятся после завершения лекций разделов 1, 2 и 3 соответственно. Оценка подготовленного реферата, выполнение всех лабораторных работ проводится в течение практического курса.

7.3 Шкала соответствия оценок

Отлично / Excellent	90-100
Хорошо / Good	75-89
Удовлетворительно / Satisfactory	60-74
Неудовлетворительно / Fail	0-59

8. Структура учебной дисциплины.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛЕКЦИЙ

№ п/п	Название лекции	Количество часов		
		лекции	лабораторные	Самостоятельная работа
Содержательный модуль 1 "Общая вирусология"				
1	Вступление. Исторические аспекты учения о вирусах. Тема 1. Истоки науки, понятие о современной вирусологии как о фундаментальной науке. Предмет и задачи вирусологии. Место вирусов в биосфере. Гипотезы о природе и происхождении вирусов. Значение вирусов в эволюции.	1		
2	Тема лабораторной работы 1. Организация вирусологической лаборатории и правила работы с вирусологическим материалом		1	
3	Тема 2. Основные принципы классификации и номенклатуры вирусов. Классификация вирусов человека и животных, классификация вирусов растений, классификация вирусов бактерий.	1		
4	Тема лабораторной работы 2. Использование лабораторных животных в вирусологических исследованиях		2	
5	Тема 3. Структурные компоненты и химический состав вирусов. Структура вириона. Сложные и простые вирусы.	2		
6	Самостоятельная работа. Тип нуклеиновых кислот как носителей генетической информации у вирусов. Генетические карты некоторых вирусов. Типы симметрии вирионов (ротационно-трансляционный и икосаэдрический).			6
7	Тема лабораторной работы 3. Культивирование вирусов на куриных эмбрионах. Тема лабораторной работы 4. Методы заражения лабораторных животных		4	
8	Тема 4. Репродукция вирусов. Основные этапы взаимодействия вирусов с клетками хозяев. Особенности репродукции вирусов человека и животных, вирусов растений, бактериофагов.	2		
9	Самостоятельная работа. Роль вирусных и клеточных рецепторов в адсорбции вируса. Механизмы проникновения вируса животных в цитоплазму клетки (эндоцитоз, слияние мембран). "Раздевание" вирионов. Экспрессия и репликация вирусных геномов. Понятие о литической форме взаимодействия и провирус (профаг).			6
10	Тема лабораторной работы 5. Методы получения и условия культивирования клеток животных и растений вне организма, их морфологические особенности и		2	

	классификация.			
11	Тема 5. Трансформация и онкогенез. Свойства трансформированных клеток. Природный и экспериментальный онкогенез и трансформация клеток вирусами, вызывающими опухоли. Классификация и свойства ДНК-содержащих онкогенных вирусов. Свойства РНК-содержащих онкогенных вирусов.	2		
12	Самостоятельная работа. Эндогенные и экзогенные ретровирусы, значение рекомбинации для трансформации клетки. Патогенность v-оnc + и v-оnc- вирусов. Клеточные трансформирующие гены. Роль генетического материала онкогенных вирусов в трансформированных клетках и клеточных факторов в вирусиндуцированный трансформации. Механизмы действия онкогенных вирусов на клетку. Подобные функции трансформирующих генов опухолевых ДНК-содержащих вирусов, онкогенов ретровирусов и онкогенов раковых клеток. Иммунологический контроль клеточной пролиферации.			6
13	<i>Модульная контрольная работа 1.</i>		1	
Содержательный модуль 2 "Общая вирусология "				
14	Тема 6. Общая характеристика вирусов бактерий. Особенности взаимодействия бактериофагов с бактериальной клеткой. Литический и лизогенный путь развития инфекции.	2		
15	Самостоятельная работа. Общая и специфическая трансдукция. Лизогенная конверсия. Фаготерапия. Использование фагов в качестве векторов для клонирования генов. Характеристика представителей семейств <i>Myoviridae, Siphoviridae, Microviridae.</i>			6
16	Тема лабораторной работы 6. Титрования бактериофага методом Аппельмана. Тема лабораторной работы 7. Лизогенная индукция генома профага лямбда с генома бактерии-хозяина.		4	
17	Тема 7. Общая характеристика вирусов растений. Особенности взаимодействия вирусов растений с растительной клеткой. Поведение вирусов в растении: движение между клетками и тканями, локализация и накопления, образование включений. Механизмы передачи вирусов растений в естественных условиях и в условиях лаборатории.	2		
18	Самостоятельная работа. Персистентный, полуперсистентный и непersistентный типы передачи вирусов векторами. Характеристика представителей семейств <i>Caulimoviridae, Luteoviride, Bunyaviridae, Potyviridae, Virgoviridae,</i>			6

	<i>Flexiviridae.</i>			
19	Тема лабораторной работы 8. Реакция растений на вирусную инфекцию		2	
20	Тема 8. Общая характеристика вирусов человека и животных. Патогенез вирусных инфекций человека и животных. Классификация вирусных инфекций на клеточном и организменном уровне. Цитопатическое действие вируса на клетку. Пути проникновения вирусов в организм и распространение в нем.	2		
21	Самостоятельная работа. Острая и хроническая инфекции на уровне клетки и организма. Персистенция вируса, латентность и медленные инфекции. Персистенция вирусов и ее роль в поддержании жизнеспособности вирусных популяций. Клеточные рецепторы и родство (тропизм) вирусов к клеткам и тканям. Причины вирулентности вирусов и роль клеточных факторов в этом процессе. Сборные группы вирусов, вызывающих массовые инфекции. Характеристика представителей семейств <i>Poxviridae</i> , <i>Herpesviridae</i> , <i>Adenoviridae</i> , <i>Hepadnaviridae</i> , <i>Picornaviridae</i> , <i>Orthomyxoviridae</i> , <i>Rhabdoviridae</i> , <i>Reoviridae</i> .			8
22	Тема 9. Противовирусный иммунитет. Неспецифическая резистентность. Роль иммунной системы при вирусных инфекциях. Врожденный и приобретенный иммунитет. Природный и искусственный, активный и пассивный иммунитет. Вирусные антигены.	2		
23	Самостоятельная работа. Гуморальный и клеточный иммунитет. Роль иммуноглобулинов различных классов при гуморальном иммунном ответе на вирусную инфекцию. Специфические клеточные факторы противовирусного иммунитета (Т-киллеры, макрофаги, цитокины, интерферон). Иммунопатологические реакции.			6
24	Тема лабораторной работы 9. Использование модельных систем в вирусологических исследованиях.		2	
25	Тема 10. Эпидемиология вирусных инфекций. Возбудители вирусных инфекций человека и животных. Зоонозные и антропонозные вирусные инфекции. Основные черты эпидемического процесса по Л.В. Громашевскому. Пути передачи вирусных инфекций.	2		
21	Тема лабораторной работы 10. Механическое поражение вирусом спектра растений для определения чувствительных к нему видов растений.		2	
22	Тема 11. Экология вирусных инфекций. Экологическая ниша вирусов. Влияние факторов внешней среды (биотических и абиотических) на	2		

	поведение вирусов в экосистемах.			
23	Самостоятельная работа. Роль человека в циркуляции вирусов в биосфере. Последствия массового применения пестицидов и других биологически активных веществ. Экологические аспекты применения химиофилактических и химиотерапевтических препаратов.			4
24	Тема 12. Диагностика вирусных инфекций и идентификация вирусов. Общие сведения о лабораторной диагностике вирусных инфекций. Отбор, подготовка и транспортировка материала. Выделение вирусов в клеточных культурах (монослойных, органных), с применением куриных эмбрионов, лабораторных животных.	2		
24	Самостоятельная работа. Серологические методы идентификации вирусов. Реакция связывания комплемента, гемагглютинации, торможения гемагглютинации, иммунодиффузии, гемадсорбции, другие серологические методы. Иммуноферментный анализ (ELISA). Иммунофлуоресцентный и электронный методы. Современные молекулярно-биологические методы диагностики и идентификации вирусов: полимеразная и лигазная цепные реакции и их модификации, ДНК-микрочипы, метод молекулярных беконков.	2		6
25	Тема лабораторной работы 11-12. Использование электронной микроскопии в вирусологических исследованиях		2	
26	<i>Модульная контрольная работа 2.</i>		1	
Содержательный модуль 3 "Специальная вирусология"				
27	Тема 14. Неканонические вирусы - прионы и вироиды. Характеристика и классификация вироидов. Особенности строения и репликация РНК вироидов. Прионы. Прионы млекопитающих. Прионы дрожжей и грибов. Физические свойства прионов. Структура и свойства предшественника PrP ^{sc} . Функции PrP ^{sc} . Теории преобразования PrP ^{sc} на PrP ^{Sc} . Ген PRNP и его структура.	2		
28	Тема лабораторной работы 13. Методы диагностики вирусных инфекций и идентификации вирусов: Серологические методы исследований		2	
29	Тема 16. Грипп. Общая характеристика семейства <i>Orthomyxoviridae</i> . Вирус гриппа типов А, В, С. Птичий грипп. Грипп свиней. Основные вирусные антигены. Генетическая изменчивость вируса. Шифт и дрейф. Клиническая картина заболевания и особенности эпидемического процесса. Специфическая профилактика и терапия гриппозной инфекции.	1		
30	Тема лабораторной работы 14.		2	

	Молекулярные методы исследования. ПЦР.			
31	Тема 17. ВИЧ-инфекция и СПИД. Современное состояние пандемии ВИЧ-инфекции. Молекулярная биология ВИЧ. Особенности взаимодействия ВИЧ с чувствительными клетками. Клиническая картина и средства лечения СПИДа. Средства профилактики, современные вакцины и перспективы их применения в будущем.	1		
32	Тема лабораторной работы 15 Иммуноферментный анализ		2	
33	Самостоятельная работа. Эмерджентные и ре-эмерджентные вирусные инфекции. Перспективы ликвидации наиболее вредоносных вирусных инфекций (грипп, герпес, гепатиты А, В, С, лихорадка Денге, ВИЧ-инфекции и других). Опасность применения агентов вирусной этиологии как биологического оружия (проблемы биотерроризма). Необходимость глобального контроля по вирусным инфекциям человека, животных и растений в современных условиях.			4
34	<i>Модульная контрольная работа 3</i>		1	
35	<i>Консультация</i>			2
36	ВСЬОГО	28	30	60

Общее количество 120 час, в том числе:

Лекции – 28 час

Лабораторные – 30 час

Консультации – 2 час

Самостоятельная работа - 60 час

9. Рекомендованные источники:

Основные: (Базовые)

1. В.П. Поліщук, І.Г. Будзанівська., Т.П. Шевченко., О. М. Андрійчук, Т.А. Компанець., О.А. Кондратюк., Г. В. Коротеєва, О. В. Молчанець, А. В. Харіна, О.В. Шевченко. Вірусологія. Навчальний посібник для лабораторних занять/ - К.:ЦП «Компринт», 2017.-248с.
2. Будзанівська І.Г. та ін. Вірусологія.-К., Київський університет, 2020.-347с
3. Шевченко Т.П., Будзанівська І.Г. Поліщук В.П. Віруси мікроорганізмів. Курс лекцій. –К: ЦОП «Глобус».-2013.-148с.
4. Вирусология. В 3т. /Под ред. Б. Филдса.- М.: Мир, 1989. - 1475.
5. Жданов В.М. Эволюция вирусов.- М.: Медицина, 1990. - 376 с.
6. Общая и частная вирусология. В 2т. / Под ред.В.М. Жданова. – М. Медицина, 1982. - 965 с.
7. Букринская А.Г. Вирусология. – М. Медицина, 1986. – 336с.
8. Медицинская вирусология. Под ред. Д.К. Львова. – Москва, 2008. – 656 с.

Дополнительные:

1. T. Shevchenko, O. Tymchyshyn, I. Kosenko, I. Budzanivska, O. Shevchenko, V. Polishchuk. Molecular characterization and phylogenetic analysis of Ukrainian isolates of Cucumber mosaic virus based on the partial sequences of three genes. Biopolymers and Cell. 2018;34(1):32-40.
2. Snihur H., Shevchenko T., Sherevera K., Budzanivska I., Shevchenko O. (2019) First report of onion yellow dwarf virus in Ukraine. Journal of Plant Pathology 101(4): 1283-1283.
3. Snihur H., Pozhylov I., Budzanivska I., Shevchenko O. (2019) First report of High Plains wheat mosaic virus on different hosts in Ukraine. Journal of Plant Pathology 102(2): 545-546.
4. Mathews R.E.F. Fundamentals of Plant Virology. - Academic Press, San Diego, USA, 1992. – 408 P.
5. Flint S.J., Enquist L.V., Krug R.M., Racaniello V.R., Skalka A.M. Principles of Virology. – ASM Press, Washigton, 2000 – 805 P.
6. Cann A.J. Principles of Molecular Vorology. – London.: Academic Press, 2001.- 234P.
7. Mahy B.W.J. A Dictionary of Virology. – London.: Academic Press, 1997.- 348 P.
11. Virus Taxonomy / Ed.by M.N.V van Regebmortel. – Academic Press, San Diego, USA, 2000. – 1162 P.

Дополнительные ресурсы:

1. www.virology.net
2. www.virology-education.com/
3. https://talk.ictvonline.org/ictv-reports/ictv_online_report/
4. www.virology.com.ua