

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра епізоотології, мікробіології, вірусології

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Декан факультету ветеринарної медицини
_____ проф. М.І. Цвіліховський
« _____ » _____ 2020 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри мікробіології,
вірусології та біотехнології
Протокол № 4 від 2 червня 2020 р.
Завідувач кафедри
_____ доц. Мельник В.В.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
дисципліни

Ветеринарна вірусологія (англійською мовою викладання)

Напрямок підготовки 211 — «Ветеринарна медицина»

Факультет ветеринарної медицини

Розробник — Яблонська О.В., д. вет. н., професор

КИЇВ -2020

1.Опис навчальної дисципліни

«ВЕТЕРИНАРНА ВІРУСОЛОГІЯ»

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітній ступінь		
Галузь знань	21 «Ветеринарна медицина»	
Напрямок підготовки	211 «Ветеринарна медицина»	
Спеціальність		
Освітній ступінь	магістр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	_____	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2	
Семестр	4	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття	30 год.	
Лабораторні заняття	15 год.	
Самостійна робота	75 год.	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	5год. 5год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета. Ветеринарна вірусологія галузь науки, яка займається дослідженням морфології, фізіології, генетики вірусів, їх ролі в кругообігу речовин, у патології людини, тварин і рослин. Значення її у формуванні фахівців ветеринарної медицини особливе. Ветеринарна вірусологія забезпечує фундамент лікаря ветеринарної медицини як інфекціоніста.

Завдання: засвоїти

Зоонози (включаючи хвороби харчового походження)

- визначати клінічні ознаки, клінічний перебіг, потенціал передачі та патогени пов'язані з поширеними зоонозами;
- визначати клінічні ознаки, клінічний перебіг, потенціал передачі та патогени пов'язані з хворобами, що мають харчове походження;
- використовувати або пояснювати використання актуальних діагностичних та терапевтичних інструментів щодо поширених зоонозів;
- використовувати або пояснювати використання актуальних діагностичних та терапевтичних інструментів щодо хвороб, що мають харчове походження;
- розуміти вплив та наслідки поширених зоонозів та знати, де знайти актуальну інформацію;
- розуміти вплив та наслідки хвороб, що мають харчове походження, для здоров'я людей та знати, де знайти актуальну інформацію;
- розуміти нормативні процедури щодо поширених зоонозів;
- розуміти нормативні процедури щодо хвороб харчового походження;
- знати, де знайти актуальну інформацію (до якого офіційного ветеринарного лікаря потрібно звернутися, якщо виявлено чи є підозра на зоонозний патоген).

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- мати уявлення про мікроорганізми (віруси, пріони) та їх вплив на живі організми. лабораторні та інші методи дослідження;
- розуміння основних мікробіологічних принципів (фізичні та хімічні характеристики, вірусів, пріонів: процеси реплікації та трансмісії, схеми класифікації, виділення та ідентифікація),
- мати знання епідеміології та патогенезу інфекцій з важливими збудниками кожного типу; розвиток імунітету чи резистентності до інфекції у тварин; програми профілактики та боротьби, включаючи вакцинація; клінічні ознаки та діагностика інфекції; вибір лікування, включаючи розумне використання протимікробних препаратів чи розвиток протимікробної резистентності через патоген; прогностичне та діагностичне значення лабораторних чи клінічних тестів.

вміти: постійно використовувати вивчення мікроорганізмів (напр.: вірусів, пріонів) та їх впливу на живі організми. Застосовувати лабораторні та інші методи дослідження; розуміння основних мікробіологічних принципів (напр.: фізичні та хімічні характеристики, вірусів, пріонів: процеси реплікації та трансмісії, схеми класифікації, виділення та ідентифікація), знання епідеміології та патогенезу інфекцій з важливими

збудниками кожного типу; клінічні ознаки та діагностика інфекції; вибір лікування, включаючи розумне використання протимікробних препаратів чи розвиток протимікробної резистентності через патоген; прогностичне та діагностичне значення лабораторних чи клінічних тестів.

1. Програма навчальної дисципліни

Test 1. Determinate viruses at the pathological material

Top of lecture 1. *Introduction at the veterinary virology.*

Introduction to virology. The opening and history of the study of viruses. The formation of virology as a fundamental biological science. The spread of viruses in nature. The nature and origin of the viruses. Indigenous differences in viruses from other pathogens. The role of viruses in the infectious pathology of animals, plants and humans.

Top of lecture 2. *The chemical structure and ultra structure of viruses.*

Virion. Shape and size of virions. Ultrastructure of viruses (genom, capsid, nucleocapsid, nucleoid, supercapsid). Types of simmetria of viruses. Nucleid acids of viruses. Structural property of viruses nucleic acid: one- and two-chain, lined, fragmented, disconnected, bring, plus - filamentous, minus-filamentous. Function of viruses nucleic acid. Viruses proteins.

Top of lecture 3. *Taxonomy of viruses.*

The principles of taxonomy viruses, criteria of modern taxonomy viruses. Short characteristic of modern taxonomy viruses of vertebrales, non-vertebrales, plant, fungy, bacteria. The nomenclature of viruses

Top of lecture 4. *Genetic of viruses. Reproduction and cultivate of viruses.*

Genetic of viruses. Structura of viruses genome. Characteristic of structure genome and mechanism of realize genetic information at the viruses and eucariotes. Genotype and fenotyp of viruses. Viruses population and its genofond. Genetic Heterogeneity of viruses populations. "Stam", "type", ("serotype"), "variant", "klon". Methods of viruses selection. Mutation and its mechanism at the viruses. Spontaneous and inducted mutation. Relations of viruses on the genetic and non-genetic levels. Reproduction viruses at the sensitive cells. The characteristic of process adsorbtion, penetrated and declosed ov viruses. Transcription of different type viruses genome. Translation of viruses iRNA. Synthesis and modification of viruses proteines. Replication of viruses nucleic acids. Formation of viriones. Mechanism of close of viruses out cell. Defected viruses.

Top of lecture 5. *Pathogenesis of viruses infection. Antivirus immunity. Specific biological drugs, tests. Antivirus drugs.*

The way of penetrated viruses at the organism. Mechanism of spread viruses at the organism. Tropism of viruses. Characteristic of viruses infection at the cell's level: autonome, integrated, produced, abortion, acute, chronic, lytic, non-lytic. Characteristic of viruses infection at the organism's level: generalisated, fire, acute, chronic, abortion, lanetce. Mechanism of cytopathogenic action of viruses. Antiviruses immunity. Antigenic structure of viruses. Characteristic of viruses antigens. Mechanism of humoral and cell antiviral immunity. Interferon, inhibitor, theres property & mechanism synthesis of their antiviral action. The role of inflammation, hypertermia at the antiviral imunnity. Immunity as united process of relation between cell & humoral factors, total physiological reaction of organism. Immunopathology of viruses infection. Immunostimulation and immunocorrection of viruses infection. Specific biological drug. Classification and types of antivirus vaccine (inactivated, live, heterological, unitevirion, subunit, synthesis). The principles of construction, production and controle of the antiviral vaccines. hyperimmune serum, specific immunoglobulines at the prophylaxy of animal viral infection.

Test 2: DNA-content viruses. Viruses cultivation at the lab

Top of lecture 6. *Family Herpesviridae & Family Poxviridae.*

Taxonomy and characteristic of the family. Pathogens of Aujeszky disease, infection rinotracheit of cattle, rinopneumonia of horse, malignum catarrhally fever of cattle, Marek disease, infection larynx and tracheitis of birds. Family Poxviridae. Taxonomy and characteristic of the family. Pathogens of the pox of sheep, birds, pigs, cows; mixomathoses and fibromatoses of rabbit, paravaccine of cattle and contagiose pustule dermatitis.

Top of lecture 7. *Family Adenoviridae. Family Parvoviridae.*

Adenovirus at the cattle, horse, pathogen of infection dog's hepatitis and fox encephalites, adenoviruses of sheep and goat, pigs, birds. Family Parvoviridae. Taxonomy and characteristic of the family. Pathogens of the parvoviral infection of dogs, cats panleucopenia, parvoviral infection of pigs parvoviral infection of cattle, mink enteritis, enteritis of geese and Aleutian mink.

Top of lecture 8. *Families Asfarviridae & Iridoviridae.*

Taxonomy and characteristic of the family. Pathogens of the African plaque of pig.

Test 3. RNA-content viruses. Methods of viruses determination

Top of lecture 9. *Family Flaviviridae & Family Reoviridae.*

Taxonomy and characteristic of the family. Pathogens of the classic plaque of pig, viruses diarrhea of cattle. Family Reoviridae. Taxonomy and characteristic of the family. Rotaviruses infection of cattle, pigs, African plaque of horse.

Top of lecture 10. *Family Coronaviridae.*

Taxonomy and characteristic of the family. Pathogens of the transmissible gastroenteritis of pigs, neonatal diarrhea of calves, infection bronchitis of birds.

Top of lecture 11. *Family Orthomyxoviridae & Family Paramyxoviridae.*

Taxonomy and characteristic of the family. Pathogens of the influenza, Newcastle disease of birds and plaque of the carnivores.

Top of lecture 12. *Family Rhabdoviridae.*

Taxonomy and characteristic of the family. Pathogens of the rabies.

Top of lecture 13. *Family Picornaviridae & Family Retroviridae.*

Taxonomy and characteristic of the family. Pathogens of the murrain, vesicles disease of pigs, Teschen disease. Viruses hepatitis of ducklings. Pathogens of the infection anemia of horse, leucosis of cattle.

Top of lecture 14. *Family Bunyaviridae & Family Arenaviridae.*

Taxonomy and characteristic of the family.

Top of lecture 15. *Priones.*

Taxonomy and characteristic of the family.

4. Structura of educational discipline

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усь го	у тому числі					ус бо го	у тому числі				
		л	пр	л а б	і н д	с.р.		л	п	л а б	і н д	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 0	1 1	1 2	1 3
Test 1. Determinate viruses at the pathological material												
Тема 1. <i>Introduction at the veterinary virology</i>	13	2	2	2		7	-					
Тема 2. <i>The chemical structure and ultra structure of viruses</i>	10	2	2			6	-					
Тема 3. <i>Taxonomy of viruses</i>	13	2	2	2		7	-					
Тема 4. <i>Genetic of viruses. Reproduction and cultivate of viruses</i>	10	2	2			6	-					
Тема 5. <i>Pathogenesis of viruses infection. Antivirus immunity. Specific biological drugs, tests. Antivirus drugs.</i>	13	2	2	2		7	-					
Total for test 1	59	1 0	10	6		33	-					
Test 2: DNA-content viruses. Viruses cultivation at the lab												
Тема 1. <i>Family Herpesviridae & Family Poxviridae</i>	10	2	2			6	-					
Тема 2. <i>Family Adenoviridae. Family Parvoviridae</i>	13	2	2	2		7	-					
Тема 3. <i>Families Asfarviridae & Iridoviridae</i>	10	2	2			6	-					
Total for test 2	33	6	6	2		19	-					
RNA-content viruses. Methods of viruses determination												
Тема 1. <i>Family Flaviviridae & Family Reoviridae.</i>	12	2	2	2		6	-					
Тема 2. <i>Family Coronaviridae</i>	9	2	2			5	-					
Тема 3. <i>Family Orthomyxoviridae & Family Paramyxoviridae</i>	13	2	2	3		6	-					
Тема 4. <i>Family Rhabdoviridae</i>	10	2	2			6	-					
Тема 5. <i>Family Picornaviridae</i>	6	2	2	2			-					

Тема 6. Family Retroviridae	4	2	2				-					
Тема 7. Family Bunjaviridae & Family Arenaviridae. Priones	4	2	2				-					
Total for test 3	58	14	7			2	-					
Total	150	30	15			7	-					

5. Лекції, їх назва і обсяг у годинах

№ п/п	ЗМІСТ ЗАНЯТЬ	К-ть годин
<i>Test 1. determinate viruses at the pathological material</i>		
1	Introduction at the veterinary virology	2
2	The chemical structure and ultra structure of viruses	2
3	Taxonomy of viruses	2
4	Genetic of viruses. Reproduction and cultivate of viruses	2
5	Pathogenesis of viruses infection. Antivirus immunity. Specific biological drugs, tests. Antivirus drugs	2
<i>Test 2: DNA-content viruses. Viruses cultivation at the lab</i>		
6	<i>Family Herpesviridae.</i> Taxonomy and characteristic of the family. Pathogens of Aujeszky disease, infection rinotracheit of cattle, rinopneumonia of horse, malignum catarrhally fever of cattle, Marek disease, infection larynx and tracheitis of birds. <i>Family Poxviridae.</i> Taxonomy and characteristic of the family. Pathogens of the pox of sheep, birds, pigs, cows; mixomathoses and fibromatoses of rabbit, paravaccine of cattle and contagiose pustule dermatitis.	2
7	<i>Family Adenoviridae.</i> Adenovirus at the cattle, horse, pathogen of infection dog's hepatitis and fox encephalites, adenoviruses of sheep and goat, pigs, birds. <i>Family Parvoviridae.</i> Taxonomy and characteristic of the family. Pathogens of the parvoviral infection of dogs, cats panleucopenia, parvoviral infection of pigs parvoviral infection of cattle, mink enteritis, enteritis of geese and Aleutian mink.	2
8	<i>Families Asfarviridae & Iridoviridae.</i> Taxonomy and characteristic of the family. Pathogens of the African plaque of pig.	2
<i>Test 3. RNA-content viruses. Methods of viruses determination</i>		
9	<i>Family Flaviviridae.</i> Taxonomy and characteristic of the family. Pathogens of the classic plaque of pig, viruses diarrhea of cattle. <i>Family Reoviridae.</i> Taxonomy and characteristic of the family. Rotaviruses infection of cattle, pigs, African plaque of horse	2
10	<i>Family Coronaviridae.</i> Taxonomy and characteristic of the family. Pathogens of the transmissible gastroenteritis of pigs, neonatal diarrhea of calves, infection bronchitis of birds.	2
11	<i>Family Orthomyxoviridae. Family Paramyxoviridae.</i> Taxonomy and characteristic of the family. Pathogens of the influence, Newcastle	2

	disease of birds and plaque of the carnivores	
12	Family Rhabdoviridae. Taxonomy and characteristic of the family. Pathogens of the rabies	2
13	Family Picornaviridae. Taxonomy and characteristic of the family. Pathogens of the murrain, vesicles disease of pigs, Teschen disease. Viruses hepatitis of ducklings	2
14	Family Retroviridae. Taxonomy and characteristic of the family. Pathogens of the infection anemia of horse, leucosis of cattle	2
15	Family Bunjaviridae. Family Arenaviridae. Priones. Taxonomy and characteristic of the family	2
	Всього	30

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Safety rules and work with virus content materials. Equipment virology laboratory. Bacterial filters, filtration equipment	2
2	Sampling, transportation and primary processing of pathological material for virological study	2
3	Fluorescent microscopy in virology. Types of construction schematic diagram fluorescent microscope technique of flyuorohromation drugs	2
4	Use of laboratory animals in virology. Development of methods for infection of laboratory animals by the virus content material	2
5	Electron microscopic study of viruses. The design of EM, making preparations for EM, method of staining	2
6	Module 1. Indication of viruses in pathological material.	2
7	Cooking utensils, salt and nutrient media for culturing cell culture	2
8	Titration of virus	2
11	Module 2. DNA-content viruses. Cultivation of viruses in vitro	2
9	Hemagglutination viruses. Study methods staging RHA. The development of serological methods for diagnosis of viral diseases. Setting RDHA. RHAD and RDHA.	2
10	Complement fixation test (CFT). Definitions and types of FMD virus variants using RPR	2
12	Immunosorbent assay (ELISA). Application of ELISA in laboratory practice. Study of standard diagnostics are used in veterinary medicine	2
13	Molecular genetic methods in virology (PCR)	2
14	Neutralization reaction. Methods of Production. Identification and determination of virus titer antibodies by RN	2
15	Module 3. RNA-content viruses. Methods of virus identification	2
	Total	30

7. Лабораторні заняття, їх назва і обсяг у годинах

№ п/п	ЗМІСТ ЗАНЯТЬ	К-ть годин
1	Detection of viruses using a light microscope. Detection of elementary cells, viral inclusions-cells	2
2	Primary cell cultures. Learning methods for primary cell cultures by trypsynization	2

3	Interweave cell culture. Study methods to maintain these cells in the laboratory	2
4	Cultivation of viruses in cell cultures. Study methods of infection of cell cultures, revealing cito-pathogen of viruses into cells.	2
5	Cultivation of viruses in chicken embryos developing countries. Assimilation techniques infection CE. Signs of viral replication in OM.	2
6	Autopsy CE, selection of virus content material. Neutralization CE	3
7	Reaction diffusion precipitation in agar gel (PRD).	2
	Total	15

8. Independent work

№ п/п	ЗМІСТ ЗАНЯТЬ	К-ть годин
1	Major periods of Virology	7
2	The contribution of domestic scientists in veterinary virology	6
3	Structural organization of virions	7
4	Biophysical properties of viruses	6
5	Resistant viruses in the environment	7
6	Genetic and non-genetic forms of interaction in virus	6
7	Ecology of viruses	7
8	Classification of viral infection on the level of the organism, cells	6
9	Evolution of viruses	6
10	Interferons	5
11	DNA - vaccines. Immunomodulators	6
12	Means chemoprophylaxis of viral diseases	6
	total	75

9. Independent work «Veterinary Virology» Independent work №1.

Top: Major periods of Virology.

Task:

- To lay out the scheme of the basic periods of the formation of virology.
- To name the most significant achievements in the study of viruses in the period "Study of viruses at the level of the organism".

Literature:

1. Калініна О.С., Панікар І.І., Скибіцький В.Г. Ветеринарна вірусологія . м.Львів 2004р., 426 с

2. Панікар І.І., Скибіцький В.Г., Калініна О.С. Практикум з ветеринарної вірусології. – Суми: Козацький вал, 1997. – 236 с.

Form of results:

Presentation at the format ppt. Font 14 pt, interline interval – 1.5. number of slides — 10.

Criteria of Points: Maximum Points is 8.

№	Elements of task	Criteria	point
1	Scheme of basic periods of virology formation	The type of scheme corresponds to the structure of the material, covers all constituent elements, correct names, describes the characteristics of each element	4
2	Chronological table of the most	The type of table corresponds to the structure of	4

	significant achievements in the study of viruses in the period of "Study of viruses at the level of the organism".	the material, covers all constituent elements, correct names, describes the characteristics of each element	
--	--	---	--

Independent work №2.

Top: The contribution of domestic scientists in veterinary virology.

Task:

1. To create a chronological table of discoveries of domestic scientists in virology.
2. Find on the Internet images of domestic virologists.

Literature:

1. Калініна О.С., Панікар І.І., Скибіцький В.Г. Ветеринарна вірусологія . м.Львів 2004р., 426 с
2. Панікар І.І., Скибіцький В.Г., Калініна О.С. Практикум з ветеринарної вірусології. – Суми: Козацький вал, 1997. – 236 с.

Form of results:

Presentation at the format ppt. Font 14 pt, interline interval – 1.5. number of slides — 10.

Criteria of Points: Maximum Points is 8.

№	Elements of task	Criteria	Points
1	Chronological table of discoveries of domestic virologists	The type of table corresponds to the structure of the material, covers all constituent elements, correct names, describes the characteristics of each element	4
2	Domestic Virologists	An image has been found for all of the items listed, and each image is signed	4

Independent work №3.

Top: Structural organization of virions.

Task:

1. To draw up a scheme for the structuring of virions.
2. Find virion images with cubic and spiral symmetry on the Internet.

Literature:

1. Калініна О.С., Панікар І.І., Скибіцький В.Г. Ветеринарна вірусологія . м.Львів 2004р., 426 с
2. Панікар І.І., Скибіцький В.Г., Калініна О.С. Практикум з ветеринарної вірусології. – Суми: Козацький вал, 1997. – 236 с.

Form of results:

Presentation at the format ppt. Font 14 pt, interline interval – 1.5. number of slides — 10.

Criteria of Points: Maximum Points is 9.

№	Elements of task	Criteria	Points
1	Scheme of structural organization of virions.	The type of scheme corresponds to the structure of the material, covers all constituent elements, correct names, describes the characteristics of each element	5
2	Virions with cubic and	An image has been found for all of the items	4

	spiral symmetry.	listed, and each image is signed	
--	------------------	----------------------------------	--

Independent work №4.

Top: Biophysical properties of viruses.

Task:

1. Create a schema of the biophysical properties of viruses.
2. To represent coefficients of sedimentation and floating density of vertebral viruses in the form of a table.

Literature:

1. Калініна О.С., Панікар І.І., Скибіцький В.Г. Ветеринарна вірусологія . м.Львів 2004р., 426 с.
2. Панікар І.І., Скибіцький В.Г., Калініна О.С. Практикум з ветеринарної вірусології. – Суми: Козацький вал, 1997. – 236 с.

Form of results:

Presentation at the format ppt. Font 14 pt, interline interval – 1.5. number of slides — 10.

Criteria of Points: Maximum Points is 8.

№	Elements of task	Criteria	Points
1	Scheme of biophysical properties of viruses	The type of scheme corresponds to the structure of the material, covers all constituent elements, correct names, describes the characteristics of each element	4
2	Coefficients of sedimentation and floating density of vertebrate viruses	The type of scheme corresponds to the structure of the material, covers all constituent elements, correct names, describes the characteristics of each element	4

Independent work №5.

Top: Resistant viruses in the environment.

Task:

1. Classify viruses for resistance in the environment.
2. Find on the Internet data about the stability of viruses in the environment objects.

Literature:

1. Калініна О.С., Панікар І.І., Скибіцький В.Г. Ветеринарна вірусологія . м.Львів 2004р., 426 с
2. Панікар І.І., Скибіцький В.Г., Калініна О.С. Практикум з ветеринарної вірусології. – Суми: Козацький вал, 1997. – 236 с.

Form of results:

Presentation at the format ppt. Font 14 pt, interline interval – 1.5. number of slides — 10.

Criteria of Points: Maximum Points is 8.

№	Elements of task	Criteria	Points
1	Classification of viruses for environmental sustainability	The type of scheme corresponds to the structure of the material, covers all constituent elements, correct names, describes the characteristics of each element	4
2	Data on the resistance of viruses in	The type of scheme corresponds to the structure	4

environmental objects	of the material, covers all constituent elements, correct names, describes the characteristics of each element	
-----------------------	--	--

Independent work №6.

Top: Genetic and non-genetic forms of interaction in virus.

Task:

1. Characterize the genetic forms of the interaction of viruses.
2. Characterize the non-genetic forms of interaction of viruses.
3. To construct a system of classification of genetic and non-genetic forms of interaction in viruses using schematic diagrams.

Literature:

1. Калініна О.С., Панікар І.І., Скибіцький В.Г. Ветеринарна вірусологія . м.Львів 2004р., 521 с.
2. Панікар І.І., Скибіцький В.Г., Калініна О.С. Практикум з ветеринарної вірусології. – Суми: Козацький вал, 1997. – 236 с.

Form of results:

Presentation at the format ppt. Font 14 pt, interline interval – 1.5. number of slides — 10.

Criteria of Points: Maximum Points is 9.

№	Elements of task	Criteria	Points
1	Genetic forms of virus interaction	Schema content the component, its names and characteristic	3
2	Non-Genetic forms of virus interaction	Schema content the component, its names and characteristic	3
	Schematic diagram of classification of genetic and non-genetic forms of interaction in viruses	The type of scheme corresponds to the structure of the material, covers all constituent elements, correct names, describes the characteristics of each element	3

Independent work №7.

Top: Ecology of viruses.

Task:

1. Create a schema of way transfer viruses.
2. Create a schema on the topic: “Role of Arthropods at the ecology of viruses”

Literature:

1. Калініна О.С., Панікар І.І., Скибіцький В.Г. Ветеринарна вірусологія . м.Львів 2004р., 426 с.
2. Панікар І.І., Скибіцький В.Г., Калініна О.С. Практикум з ветеринарної вірусології. – Суми: Козацький вал, 1997. – 236 с.

Form of results:

Presentation at the format ppt. Font 14 pt, interline interval – 1.5. number of slides — 10.

Criteria of Points: Maximum Points is 9.

№	Elements of task	Criteria	Points
1	schema of way transfer viruses	The type of scheme corresponds to the structure of the material, covers all constituent elements,	5

		correct names, describes the characteristics of each element	
2	Role of Arthropods at the ecology of viruses	The type of referat corresponds to the structure of the material, covers all constituent elements, correct names, describes the characteristics of each element	4

Independent work №8.

Top: Classification of viral infection on the level of the organism, cells.

Task:

1. Classified the viral infection at the level of organism.
2. Classified the viral infection at the level of cell.

Literature:

1. Калініна О.С., Панікар І.І., Скибіцький В.Г. Ветеринарна вірусологія . м.Львів 2004р., 521 с.
2. Сюрин В.Н., Белоусова Р.В., Фомина Н.В. Диагностика вирусных болезней животных: Справочник. — М.: Агропромиздат, 1991. — 528 с.

Form of results:

Presentation at the format ppt. Font 14 pt, interline interval – 1.5. number of slides — 10.

Criteria of Points: Maximum Points is 8.

№	Elements of task	Criteria	Points
1	Schema of classification of the viral infection at the level of organism	The type of scheme corresponds to the structure of the material, covers all constituent elements, correct names, describes the characteristics of each element	4
2	Schema of classification of the viral infection at the level of cell	The type of scheme corresponds to the structure of the material, covers all constituent elements, correct names, describes the characteristics of each element	4

Independent work №9.

Top: Evolution of viruses.

Task:

1. Classified the anthropogenic factors, which acted on the ecology viruses.
2. Created the presentation on the topic: “Role of host genotype at the ecology viruses”.

Literature:

1. Калініна О.С., Панікар І.І., Скибіцький В.Г. Ветеринарна вірусологія . м.Львів 2004р., 521 с.
2. Сюрин В.Н., Белоусова Р.В., Фомина Н.В. Диагностика вирусных болезней животных: Справочник. — М.: Агропромиздат, 1991. — 528 с.

Form of results:

Presentation at the format ppt. Font 14 pt, interline interval – 1.5. number of slides — 10.

Criteria of Points: Maximum Points is 8.

№	Elements of task	Criteria	Points
1	Schema of classification of the anthropogenic factors, which acted on the ecology viruses	The type of scheme corresponds to the structure of the material, covers all constituent elements, correct names, describes the characteristics of each element	4

2	Role of host genotype at the ecology viruses	Тип реферативної роботи відповідає структурі матеріалу, охоплює всі складові елементи, правильні назви, наводиться характеристика кожного елемента The type of scheme corresponds to the structure of the material, covers all constituent elements, correct names, describes the characteristics of each element	4
---	--	---	---

Independent work №10.

Top: Interferons.

Task:

1. Create the schema of synthesis of interferon at the cell.
2. Create the schema of molecular mechanism of the act interferon.

Literature:

1. Калініна О.С., Панікар І.І., Скибіцький В.Г. Ветеринарна вірусологія . м.Львів 2004р., 521 с.
2. Сюрин В.Н., Белоусова Р.В., Фомина Н.В. Диагностика вирусных болезней животных: Справочник. — М.: Агропромиздат, 1991. — 528 с.

Form of results:

Presentation at the format ppt. Font 14 pt, interline interval – 1.5. number of slides — 10.

Criteria of Points: Maximum Points is- **8**.

№	Elements of task	Criteria	Points
1	Schema of mechanism of interferon synthesis at the cell	The type of scheme corresponds to the structure of the material, covers all constituent elements, correct names, describes the characteristics of each element	4
2	Schema of molecular mechanism of interferon action	The types of schema complicated to structural information, content names and characteristic of each component	4

Independent work №11.

Top: DNA - vaccines. Immunomodulators.

Task:

1. Characteristic of drugs for specific prophylaxy of animal viral infection.
2. Characteristic of modern drugs for immunomodulation.

Literature:

3. Калініна О.С., Панікар І.І., Скибіцький В.Г. Ветеринарна вірусологія . м.Львів 2004р., 521 с.
4. Сюрин В.Н., Белоусова Р.В., Фомина Н.В. Диагностика вирусных болезней животных: Справочник. — М.: Агропромиздат, 1991. — 528 с.

Form of results:

Presentation at the format ppt. Font 14 pt, interline interval – 1.5. number of slides — 10.

Criteria of Points: Maximum Points is **9**.

№	Elements of task	Criteria	Points
1	Characteristic of drugs for specific	Schema content the component, its names and	5

	prophylaxy of animal viral infection	characteristic	
2	Characteristic of modern drugs for immunomodulation	Schema content the component, its names and characteristic	4

Independent work №12.

Top: Means chemoprophylaxis of viral diseases.

Task:

1. Classification and characterization of antiviral drugs.
2. Maked the schema of basic period of reproduction of virus, where acted antiviral drugs.

Literature:

1. Калініна О.С., Панікар І.І., Скибіцький В.Г. Ветеринарна вірусологія . м.Львів 2004р., 521 с.
2. Сюрин В.Н., Белоусова Р.В., Фомина Н.В. Диагностика вирусных болезней животных: Справочник. — М.: Агропромиздат, 1991. — 528 с.

Form of results:

Presentation at the format ppt. Font 14 pt, interline interval – 1.5. number of slides — 10.

Criteria of Points: Maximum Points is 8.

№	Elements of task	Criteria	Points
1	Classification and characterization of antiviral drugs.	Schema content the component, its names and characteristic	4
2	Make the schema of basic period of reproduction of virus, where acted antiviral drugs	Schema content the component, its names and characteristic	4

10. Методи навчання

1. Лекційний курс з «Ветеринарної вірусології».
2. Лабораторні заняття.
3. Самостійна робота студентів під керівництвом викладача.
4. Електронний курс “Veterinary Virology”

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=393>

11. Форми контролю

1. Тести зі змістовних модулів.
2. Підсумкова атестація (екзамен).

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль			Рейтинг з навчальної роботи R _{нр}	Рейтинг з додаткової роботи R _{др}	Рейтинг штрафний R _{штр}	Підсумкова атестація (екзамен)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3					
0-100	0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

У робочому навчальному плані передбачено у одному навчальному семестрі:

Лекцій – 30 год.

Практичних занять – 30 год

Лабораторних занять – 15 год.

Самостійна робота – 75

ВСЬОГО – 150 год.(150 : 30 = 5 кредитів ECTS).

Форма підсумкового контролю знань — іспит.

Тривалість навчального семестру 15 тижнів.

Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за **100-бальною шкалою** і складається з рейтингу навчальної роботи $R_{НР}$ і рейтингу з атестації $R_{АТ}$.

$$R_{дис.} = R_{НР} + R_{АТ}$$

(формула 1)

Рейтинги з навчальної роботи ($R_{НР}$) та з атестації ($R_{АТ}$) визначаються за такими співвідношеннями:

$R_{НР}$ = рейтинг з навчальної роботи (не більше 70% від кількості балів рейтингу з дисципліни)

$R_{АТ}$ = рейтинг з атестації (не більше 30% від кількості балів рейтингу з дисципліни)

Змістові модулі

Враховуючи обсяг та структуру програмного матеріалу дисципліни ділимо його на три змістовні модулі.

Розрахункову рейтингову оцінку з кожного змістового модуля приймаємо за 100 балів.

Змістовий модуль включає теоретичні питання лекційного матеріалу, освоєні положення лабораторних занять (рівень теоретичних знань, виконання практичних робіт, захист їх результатів, тощо) і самостійних робіт

Форма контролю - тести.

Рейтинг студента з навчальної роботи $R_{НР}$ визначається за формулою:

$$R_{НР} = \frac{0,7 \times (R(1)ЗМ \times K(1)ЗМ + R(2)ЗМ \times K(2)ЗМ + R(3)ЗМ \times K(3)ЗМ)}{K_{дис}} + R_{др} - R_{штр}$$

(формула 2)

де : $R(1)ЗМ \dots R(n)ЗМ$ – рейтингові оцінки із змістових модулів за 100 шкалою;

n – кількість змістових модулів;

$K(1)ЗМ \dots K(n)ЗМ$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{дис} = K(1)ЗМ + \dots + K(n)ЗМ$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі

Якщо $K(1)ЗМ = \dots = K(n)ЗМ$, тоді формула (2) буде мати такий вигляд:

$$R_{НР} = \frac{0,7 \times (R(1)ЗМ + R(n)ЗМ)}{n} + R_{др} - R_{штр}$$

(формула 3)

На рейтинг з навчальної роботи можуть впливати рейтинг з додаткової роботи $R_{др}$ та рейтинг штрафний $R_{штр}$.

Рейтинг з додаткової роботи $R_{др}$ додається до $R_{НР}$ і не може перевищувати 10 балів (доповідь на студентській конференції, здобуття призового місця, виготовлення макетів, наочних посібників, тощо).

Рейтинг штрафний $R_{штр}$ не перевищує 5 балів і віднімається від $R_{НР}$ (пропуски занять, несвоєчасна здача модуля).

Для допуску до атестації студент має набрати не менше 60 балів із кожного змістового модуля, а загалом – не менше, ніж 42 бали з навчальної роботи.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		

64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Основна і додаткова література

1. Калініна О.С. Ветеринарна вірусологія: Підручник. / О.С. Калініна, І.І. Панікар, В.Г. Скибіцький. — К.: Вища освіта, 2004. — 432 с.
2. Скибіцький В.Г. Посібник з ветеринарної вірусології. / В.Г. Скибіцький, С.Г. Ташута. — Київ / Електронний варіант на КД, 2003.
3. Яблонська О. В. Ветеринарна мікробіологія: навчальний посібник / О. В. Яблонська, Т. В. Мазур, Ф. Ж. Ібатулліна — К.: ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2017.—432 с.
4. Методологія і методи наукових досліджень у тваринництві та ветеринарній медицині: Навчальний посібник. Друге видання / Укладачі: професор В.А.Яблонський, професор О.В.Яблонська.—Київ: 2014.— 512 с.
5. Скибіцький В.Г. Практикум з ветеринарної вірусології. / Скибіцький В.Г., Панікар І.І., Ткаченко О.А та ін. — К.: Вища освіта, 2005.
6. Ташута С.Г. Курс лекцій з ветеринарної вірусології: Навчальний посібник. / С.Г. Ташута. — К.: «ФОП Нагорна І.Л.», 2010. — 401 с.

додаткова література

1. Методи лабораторної діагностики вірусних болезней животных: Справочник / Авторы: В.Н. Сюрин, Р.В. Белоусова, Б.В. Соловьев, И.В. Фемина.- М.:Агропромиздат, 1986.
2. Ротавірусна інфекція великої рогатої худоби /Скибіцький В.Г.- 1994.
3. Ветеринарна вірусологія: Метод. вказівки /Онуфрієв В.П., Миськевич С.В.- К.,1994.
- 4.Титрование вирусом /Скибицкий В.Г. -К., 2000.
- 5.Методичні рекомендації з діагностики гострих гастроентеритів сільськогосподарських і домашніх тварин методами прямої та імуноелектронної мікроскопії / Скибіцький В.Г., Ташута С.Г., Постой В.П.- Київ, 2002.
6. Методичні рекомендації по діагностиці, заходах профілактики і боротьби з ротавірусною, коронавірусною та змішаними рота- коронавірусними інфекціями великої рогатої худоби. / В.П.Онуфрієв, С.В.Миськевич, В.Г.Скибіцький, С.Г. Ташута та інші.- Київ, НАУ, 1999.
7. Полімеразна ланцюгова реакція. /Ташута С.Г.- Київ, НАУ, 2002.- 27 С.
8. Пріонні інфекції тварин (трансмисивні губкоподібні енцефалопатії) / Скибіцький В.Г., Козловська Г.В., Ібатулліна Ф.Ж. -Київ, НАУ,2002.
9. Методичні рекомендації діагностики гострих гастроентеритів сільськогосподарських і домашніх тварин вірусної етіології методами прямої та імуноелектронної мікроскопії. /В.Г.Скибіцький, С.Г. Ташута, Постой В.П.— Київ, 2003.- 27 С.

Інформаційні ресурси

1. <http://vet.in.ua/> — Ветеринарний інформаційний ресурс України/ Імунобіологічні препарати.
2. <http://veterinaryvirology.com/>
3. http://www.virology.net/big_virology/bvdiseaselist.html. The Big Picture Book of Viruses
4. <http://www.virology.net/>
5. <http://www.microbiologybook.org/book/virol-sta.htm>

3.2 Перелік наочних та інших посібників, методичних вказівок по проведенню конкретних видів занять

1. Реакція ензиммічених антитіл (РЕМА) для студентів ФВМ: методичні вказівки /Бортнічук В.А.

2. Мультимедійний проектор для показу презентацій лекцій, комп'ютери, таблиці, мультимедійні презентації, кінофільми. Транспіренси зі схемами і малюнками

3.2.1 Науково-лабораторне обладнання та приладдя:

Світловий, люмінесцентний, фазово-контрастні та електронний мікроскопи, центрифуги, рН-метр, автоклав, гомогенізатор, лабораторний посуд, хроматографічне, електрофоретичне обладнання, термостати для культивування мікроорганізмів, термостати для культивування клітинних культур, спектрофотометр, магнітомішалка, рН-метр, ваги лабораторні, анаеростат для культивування анаеробів.

Інструменти та препарати, що використовуються для підготовки матеріалів для вірусологічних досліджень. аналізатор імуноферментний, хроматографічне, електрофоретичне обладнання.

XI. КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ З ДИСЦИПЛІНИ

Lecture 1. Introduction at the veterinary virology.

Yet not so long ago was engaged also studying microbiology and viruses. But the past is very, very unusual objects that sharply differ in their biological properties from other groups of microorganisms. Manipulations of them require the development of special techniques that differ from those generally accepted in microbiology. This was the basis for the allocation of the doctrine of viruses in an independent field of knowledge - virology.

Virology - the study of viruses, pathogens of humans, animals and plants. In the process of development and emergence as a science virology differentiated into general, medical, veterinary and sanitary. Veterinary Virology - the science that studies viruses pathogens of animals developing diagnostics, tools and methods to combat viral diseases. Viruses - a group of ultramicroscopic (not visible in ordinary light microscope) obligate intracellular parasites that can reproduce only within the cells of living organisms, as in metazoans (highly) and in single-celled organisms. In scientific literature there are several definitions of the virus, but one of the most successful in my opinion are as follows: Viruses - are objects whose genome is represented by nucleic acid - DNA or RNA, the nucleic acid is reproduced in living cells, using synthetic apparatus, causing the cells to synthesize specialized parts or virions, which contain the genome of the virus and can transmit it to other cells. This definition reflects two basic qualities of viruses: Firstly - the presence of viruses of their own genetic material in the middle of a host cell behaves as part of the cell and secondly - the existence of extracellular infectious phase of specialized parts or virions. Thus in virology use two terms: - "virus" and "virion".

Virus - a parasite species concept, and virion - formed part of it (or - the virus outside the cell). The term virus (virus - poison) is known for a very long time. In ancient times, the term "virus" refers poison at all, the ancient Greeks - snake venom, Louis Pasteur used it as a common name to refer to a number of bacterial agents or other nature. Nowadays, the term virus to understand special class ultramicroscopic parasites that have a number of fundamental distinctions from bacteria, fungi, and other microorganisms ryketsiy.

Viruses have the following differences:

- 1) Very small size, which allows them to freely pass through bacterial filters (hence the name - filterable virus). Their sizes from 20-300 nm.
- 2) Absolute intracellular parasitism. They can essentially multiply on artificial media.
- 3) Have a nucleic acid only one type - DNA or RNA.
- 4) Viruses do not have cellular structure.

Unlike all living organisms, viruses deprived of self-renewal through the processes of assimilation - dissimilation. They do not eat, do not breathe, nothing is isolated and not moving. They can reproduce only in living cells, using material and enzyme systems of living cells. Viruses - obligate intracellular parasites, but parasitism has nothing to do with parasitism second living creatures - they (viruses) parasites at the genetic level. Nearby stages of virology as a science. In the 30-40th years of the twentieth century viruses studied at the level of the body. Initially, the only experimental model for cultivating viruses were laboratory animals. Since the mid 30's in virologic practice introduced chicken embryos, which was a significant step forward in the development of Virology and expanded the range of viruses that are cultivated in the laboratory. In 1941 the American virologist Hirst opened hemagglutination phenomenon that contributed to the study of the interaction of viruses with cells sensitive to patterns of influenza virus and erythrocyte agglutination. In the 50 years of the twentieth century, viruses began to study at the cell level, when the virus - logical practices were proposed method of cell culture. This has been a revolution in biology and virology - including golden era began virology. Culture cells is the most advanced system for culturing viruses. In 60 years of the last century, the study of viruses entering the molecular level. In virology have been widely used molecular biology techniques by

which structure was installed viruses and their mechanism of reproduction. Viruses through simple organizational organization of their genome are not replaceable model for molecular biology, genetics, genetic engineering, biochemistry and immunology. All fundamental discoveries in biology - deciphering the structure of DNA, the mechanism of replication of the genetic code, disclosing the mechanisms of protein synthesis - all these discoveries were made by using as a model virus. According B.Stenli (1964), "... viruses give us one key to understanding the function of nucleic acids, and possibly to the profound understanding the nature of life itself, so we can say without exaggeration that no biologist can not consider yourself sufficiently educated if he does not know the basics of virology in its present form. The very virology, utilizing ideas and methods of molecular biology, genetics, biochemistry and other disciplines received a quick and highly effective development. In fact, over the past 30 years, most sections of Virology been revised again. And finally, in the 70 years of the twentieth century viruses studied at submolekulyarnomu level. The rapid development of molecular biology has opened broad prospects for the study of the primary structure of nucleic acids and proteins. Emerging methods sekvinuvannya DNA determination of amino acid sequences of the protein. Obtained the first genetic maps of the genomes of DNA viruses vmistnyh. It was opened as part of the RNA oncogenic viruses vmistnyh reverse transcriptase - an enzyme that copies genetic information from well RNA to DNA. In 1972, a new science of molecular biology - genetic engineering. This period is characterized by the development of Virology important discoveries of viruses - nology. In Focus research - the three most widespread human disease: influenza, hepatitis, cancer. The reasons pandemic influenza, annually and regularly repeated. It was found that the cause of hepatitis A, B, C, E and delta are viruses belonging to different taxonomic groups. Studied in detail oncogenic viruses of animals (birds, rodents), established the structure of their genome and identified the gene - oncogene responsible for zloystive transformation of cells. In 1976 he was awarded two Nobel Prize for fundamental discoveries in virology. American B.Blamberh, exploring in 1963 blood Aboriginal Australia, discovered the so-called Australia antigen, which he took from one of the blood proteins. Later it was found that it is the surface antigen of hepatitis B virus and its carrier are widely distributed throughout the world. By opening Australian antigen B.Blamberhu was awarded the Nobel Prize. Another Nobel laureate in 1976 became an American K.Haydushek who established viral etiology of infections in free man - kuru, which was observed among some tribes of the island of New Guinea and has been associated with ritual cannibalism. Thus, in a short time Virology reached such heights that a specialized section of Microbiology transrylasya one of the fundamental biological sciences. The doctrine of the virus has reached enormous success: took shape as an independent biological discipline - virology. After 110 years after the discovery of viruses Virology has established as an independent and profile discipline in the curricula of training veterinarians in our agricultural universities and several other countries. The origin of viruses. Our ideas about the origin of the virus in recent years undergone significant elution.

The main hypothesis of the origin of viruses are as alternatives:

- 1) viruses are descendants of primitive forms of life,
- 2) viruses are endogenous origin and is genes, separated, or other cellular structures that have become autonomous and 3) from bacteria. Different groups of viruses are unevenly distributed in the organic world. Viruses truly ubikvitarni (ubiquitous), and probably no species from mycoplasma and amoebae and ending with flowering plants and primates, which would not have been infected by viruses.

About prions and viroids. In diseases causing viruses are unusual group of diseases of the central nervous system - the spongy transmissible subacute encephalopathies (PSTE) - scrapie (a disease of sheep and goats), transmissible mink encephalopathy, bovine spongiform encephalopathy and four human disease: kuru - endemic inhabitants of mountain areas New Guinea, the disease Creutzfeldt - Jakob disease, Gerstmann syndrome - Streyslera and Alzheimer's disease - common form of senile dementia. All listed disease attributed to a group of slow infections. They are characterized by a long incubation period that can last months, years or

even decades, at this time in an infected person or animal has no symptoms. When starting the actual disease, it progresses steadily and usually leads to death of the organism. In 1966 Haidushek, H. Gibbs Jr. and M. Elpers reported that kuru agent can infect monkeys. Two years later Haidushek and Gibbs showed that the disease Creutzfeldt - Jakob disease, Gerstmann syndrome as well - Streyslera can also be transmitted to monkeys. The similarity of clinical and pathological signs of scrapie, kuru, Creutzfeldt - Jakob disease and Gerstmann syndrome - Streyslera suggests a close relationship of these diseases. Firstly, the initial symptoms of scrapie, kuru and Gerstmann syndrome - Streyslera - difficulty walking and loss of coordination, indicating a disruption of the cerebellum. In no one of these diseases is not observed neither inflammation nor feverish state, the composition of cerebrospinal fluid and the number of cells in it are normal. This suggests that the immune system does not respond to these agents of disease. Pathological changes in these diseases appear within the central nervous system and a characteristic feature - an abnormal multiplication of astrocytes (support cells of the brain). In neurons decreases the number of dendritic spines are important for the transmission of nerve impulses. The most common of these diseases - scrapie - was first described in England in the XVIII century. It mostly affects sheep over 4-4.5 years. Patients animals first appear upset coordination and itching, which causes them to scratch themselves continuously (hence the name: Eng. To ssrar). Then comes the paralysis and death within a few months of the animals. All disease groups PSTE not only have similar symptoms, but similar pathologic picture: degradation of brain neurons, proliferation of glial cells and the accumulation of so-called cerebral amyloid. Although these diseases and are among the most important medical and veterinary problems (mainly because relatively rare), studying them for over 50 years is one of the fundamental problems of Virology, and the nature of their agents - one of the mysteries of science. What is the difference between these agents from other conventional viruses? Long-term study of pathogens PSTE showed that they almost all signs somehow different from classic viruses as reflected in their other name - "non-canonical viruses." Results of recent years make us seriously talk about the possibility of complete absence of nucleic acids in these agents. And because agents PSTE possess such important features of any living organism as heredity and variability, need to understand how this possibility relates to the basic principles of biology. In 1971, T. Dyer discovered viroids - agents that cause several plant diseases. Viroids as prions - a new class of subviral pathogens. They are deprived of the shell and are covalently closed circular RNA molecules consisting of 246-371 nucleotides, not encapsulated, MM RNA 130 kD. In host cells viroids localized in the nuclei, which can be identified as free nucleic acids together with other RNA and proteins. Currently identified and studied viroids that affect potato tubers, citrus fruits, chrysanthemums, fruit cucumbers, tomatoes. Do not exclude the existence of viroids that affect animals and humans. Genomes of viroids are very small. Pathogen. What amazes potato tubers is one of the greats. It consists of 359 nucleotides. We suggest that viroids derived from genetic material master and represent an example of autoinductive regulatory molecules. These relatively small RNA with MM about 100,000 D, devoid of any shell, do not encode any proteins (such size would be enough to encode only short polypeptides) and perhaps replicated with the participation of enzymes of plant cells. For some time expressed T. Dyer's assumption that pathogens PSTE are viroids that affect animals, was very popular. However, it soon became clear that the impact is quite effectively inactivating viroids, including enzymes that destroy RNA (ribonuclease), the scrapie agent has no effect. Much later it was found that the scrapie agent behaves like protein with MM at least 16,000 D and a maximum of 50,000 D. All factors specifically inactivate nucleic acids (nucleases, divalent cations, etc.) did not affect the infectious agent of scrapie, and the factors acting only on the protein (protease denaturing agents), in contrast, dramatically reduced infectivity. On this basis, S. Prusiner suggested that the agent (s) PSTE belong to a completely new class of pathogens that are not in the structure of nucleic acids, but are necessary for the manifestation of infectivity protein. To refer to objects of this class S. Prusiner coined the term "prion" (in transliteration of the initial letters of the first two words in the phrase protein infections particle-proteinaceous infectious particle, Eng.). Group S. Prusiner published the

results of their experiments, which are starting to become a decisive breakthrough in the study of the structure and replication of prions ways. First, the researchers were able to finally get antibodies against prion protein. Secondly, again using large amounts of purified protein prion, S. Prusiner and his colleagues identified the sequence the first 15 amino acid residues in its polypeptide chain. Comparison of this sequence with all known amino acid sequences of proteins is not yet detected any "relatives" prions. How to play prions in humans and animals? On this there are several hypotheses. The first of these provides a clear violation of the "central dogma" of molecular biology, formulated at the time Crick and which states that genetic information is passed only from nucleic acid to protein, and never - in the opposite direction. Obviously, in the cells of currently existing organisms really no mechanism "reverse translation" (if such mechanisms is that we must recognize that we can not even remotely imagine how they work). Thus, in the absence of direct evidence of this hypothesis should be seen as extremely unlikely. The second hypothesis refers to nematrychnyy Avtocatalitical prion protein synthesis. Nematrychnyy synthesis of peptides in the cell, generally speaking, are known: in this way synthesized, such as some antibiotics peptide nature. However, cases nematrychnoho self protein is unknown, but the creation of such a mechanism - an exceptionally difficult task, especially for protein, polypeptide chain which consists of not less than 300 amino acid residues. So, by process of elimination came to the third hypothesis, according to which the prion - a cellular protein that is synthesized in the body (ie, the gene that encodes it normally does not work). Once in the cell, alien prion inactivates repressor gene, which is located in the host, and thus includes this still movchavshyy gene. Presumably, as repression and activation of gene transcription prions carried on the level when it self, replication of nucleic acids. Suppression of its expression in normal must be very reliable. All attempts to induce in animals PSTE introduction of high doses of a suspension of normal brain or to no avail. In addition, because the infected cells prion protein formed in very large quantities, the concentration of the corresponding mRNA must also be quite high. It is known that the prion protein is tightly bound to membranes of infected cells. Analogy with another system in which membrane proteins affect cell metabolism. It is a series of products of viral and cellular oncogenes that interact with cell membranes, the launch complex and not yet fully deciphered chain of events that lead to malignant transformation of cells.