

УДК [J378.096.091.33-027.22:57]:[612+591.1]:004.771
DOI <https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2021.80.1.28>

Король Т. В., Іккерт О. В.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З ДИСЦИПЛІНИ “ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН” ДЛЯ СТУДЕНТІВ БІОЛОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Дистанційне навчання та застосування технологій дистанційного навчання є суттєвим проривом у процесі здобування освіти, який дає змогу розширити навчальні можливості і, беззаперечно, має значну кількість переваг, особливо коли йдеться про гуманітарні спеціальності. Однак навчальний процес під час викладання природничих наук (біологічних зокрема) потребує оволодіння низкою практичних навичок, які студент формує на лабораторних заняттях. І саме в цьому й полягає основна проблема організації дистанційного навчання на природничих факультетах: як забезпечити можливість формування практичних навичок без необхідного устаткування та матеріалів дослідження? Тому важливим в організації навчання студентів-природничиків є адаптація сучасних методик, які використовуються під час проведення лабораторних робіт, зокрема з курсу “Фізіологія людини і тварин”, до дистанційного навчання. У статті наведено методичні підходи, які використовують викладачі кафедри фізіології людини і тварин біологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка під час проведення лабораторного практикуму з дисципліни “Фізіологія людини і тварин” для студентів біологічних спеціальностей в умовах дистанційного навчання. Зазначено, що, крім розв’язування фізіологічних (ситуаційних) задач, можна здійснювати аналіз й інтерпретацію показників організму людини і тварин, спираючись на результати з відкритих баз даних, зокрема, *PhysioNet* – ресурсу дослідження складних фізіологічних сигналів, дидактичні матеріали кафедри (зразки ЕКГ, номограми для визначення основного обміну тощо), складати харчовий раціон людини, проводити експериментальні роботи (віртуальні та реальні), які адаптовані до умов дистанційного навчання і приклади яких також наведені у статті.

Ключові слова: дистанційне навчання, природничі спеціальності, фізіологія людини і тварин, лабораторні роботи.

Існують такі форми навчання, як очна (денна, стаціонарна), заочна та дистанційна. Очна форма навчання є основною формою здобуття студентом певного рівня освіти у вищих навчальних закладах. Заочна форма навчання – це форма здобуття вищої освіти без відриву від виробництва, яка передбачає, як правило, дві лабораторно-екзаменаційні сесії під час навчального року. У міжсесійний період студент самостійно опрацьовує індивідуальний план. Дистанційне навчання – це форма навчання з використанням комп’ютерних та телекомунікаційних технологій, які забезпечують інтерактивну взаємодію викладачів та студентів на різних етапах навчання і самостійну роботу з матеріалами інформаційної мережі [7]. Дистанційне навчання розглядають як варіант реалізації заочної форми навчання.

У 2020 та 2021 роках роль дистанційного навчання зросла через об’єктивні причини і воно набуло нових особливостей. Фактично навчальний процес було переведено у формат онлайн-освіти. Викладачі опинилися перед необхідністю в короткі терміни ефективно адаптувати вивчення програмного матеріалу так, щоб забезпечити високу якість знань студентів. Особливо гостро це питання постало при підготовці фахівців природничих спеціальностей загалом та біологів (091 – “Біологія”), вчителів біології (014 – “Середня освіта”), екологів (101 – “Екологія”) зокрема, оскільки значна кількість годин у навчальному плані відведена для відпрацювання практичних навичок на лабораторних заняттях.

Нині важливим та актуальним питанням є висвітлення у фаховій літературі досвіду кафедр та окремих викладачів в організації онлайн навчання. Тому метою статті є наведення методичних підходів до забезпечення проведення лабораторного практикуму з дисципліни “Фізіологія людини і тварин” для студентів біологічних спеціальностей онлайн та прикладів лабораторних робіт, апробованих викладачами кафедри фізіології людини і тварин біологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка.

Лабораторні роботи з фізіології умовно можна розділити на такі три типи: 1) проведення експерименту (реального; віртуального); 2) здійснення аналізу та інтерпретації показників організму людини і тварин; 3) розв’язування задач.

Основним завданням викладача під час проведення лабораторного практикуму з дисципліни “Фізіологія людини і тварин” в умовах дистанційної форми навчання є максимально можливе впровадження саме експериментальних робіт. Практична реалізація такого дистанційного практикуму поза лабораторію, без необхідного устаткування та матеріалів дослідження потребує переорієнтації на самоекспериментування. З цією метою викладач добирає роботи, під час виконання яких студент може визначати показники життєдіяльності власного організму, використовуючи тонометр, секундомір, лінійку тощо.

Самостійне виконання студентом дослідів у домашніх умовах під час онлайн-пари можливе в рамках вивчення таких розділів фізіології, як центральна нервова система, автономна нервова система, аналізатори, вища нервова діяльність, серцево-судинна система, дихальна система, обмін речовин та енергії.

Розділ: Фізіологія головного мозку.

Дослідження функцій мозочка – координаційні проби:

1) палець-пальцева проба: студент із заплющеними очима в положенні стоячи або сидячи розводить руки в сторони до рівня плеча. За командою повільно зводить вказівні пальці разом на рівні нижньої третини груднини. Спостерігачі звертають увагу на траєкторію руху, появу тремору пальців під час наближення один до одного, точність поєднання пальців (допустимий варіант похибки 0,5 см);

2) палець-носова проба: початкове положення таке ж, як і в попередній пробі. Студент повільно, по черзі правою та лівою рукою торкається вказівним пальцем кінчика носа. Критерії оцінки аналогічні з палець-пальцевою пробою [3].

Визначення домінантної півкулі за коефіцієнтом функціональної асиметрії мозку:

Для визначення коефіцієнта функціональної асиметрії мозку необхідно виконати завдання, наведені в першій колонці таблиці. У другій колонці слід записати літеру “Л”, якщо переважає ліва половина тіла, “П” – якщо переважає права половина тіла, “О” – якщо відсутня перевага.

Завдання	Результат виконання
1. Переплетіть пальці кисті – ведучою (домінантною) вважають руку, великий палець якої буде зверху.	
2. Перехрещення рук (поза Наполеона) – ведучою вважають руку, кисть якої буде на передпліччі другої руки зверху, тоді як кисть руки перебуває під передпліччям ведучої руки.	
3. Аплодування – при аплодуванні ведуча рука здійснює ударні рухи об долоню субдомінантної руки.	
4. Заведення годинника – ведуча рука виконує активні, точно дозовані рухи, за допомогою яких і відбувається заведення годинника, субдомінантна рука фіксує годинник.	
5. Закидання ноги за ногу – вважають, що зверху найчастіше перебуває ведуча нога.	
6. Підморгування одним оком – ведуче око залишається відкритим, а субдомінантне закривається.	
7. Уявіть, що Ви розглядаєте щось у підзорну трубу. Розглядання предметів у підзорну трубу – здійснюється, як правило, ведучим оком.	
8. Прислухайтесь до будь-якого віддаленого звуку. Яким вухом Ви повернулись до об’єкта? Згадайте, до якого вуха Ви зазвичай підносите телефонну трубку. Зазвичай люди притискаються ведучим вухом.	
9. Спочатку без контролю зору намалюйте одночасно правою рукою коло, а лівою квадрат, потім навпаки. У процесі оцінювання малюнків враховують якість ліній, повноту зображення кола чи квадрата. Ведучою вважають ту руку, якою намальовані найбільш чіткі фігури	
10. Напишіть власне прізвище одночасно обома руками спочатку з відкритими, а потім із заплющеними очима. Праворукі в обох випадках пишуть зліва направо і значно краще правою рукою. Ліворукі часто пишуть обома руками від периферії до центру аркуша. При закритих очах ліворукі можуть написати своє прізвище правою рукою як зазвичай, лівою – у дзеркальному відображенні.	
11. Обома руками намалюйте коло на папері. Праворукі здебільшого здійснюють рухи проти годинникової стрілки, а ліворукі – за годинниковою стрілкою.	
12. Виберіть будь-яку точку на чистому аркуші паперу, заплющіть очі. Вам треба 20 разів підряд якомога точніше влучити в цю точку олівцем. У праворуких при дії правою рукою влучення знаходяться неподалік від цілі і розподіляються від неї рівномірно, причому площа розкиду за формою наближається до овалу; влучення лівої руки розміщуються, як правило, в лівій частині аркуша і далі від цілі, ніж влучення правої руки; у ліворуких – навпаки.	

Розрахунок коефіцієнта асиметрії (КА) здійснюють за формулою:

$$КА = [(ЕП - ЕЛ) / (ЕП + ЕЛ + ЕО)] \times 100\%$$

де: ЕП – кількість тестів, в яких переважає виконання завдання правою половиною тіла; ЕЛ – кількість тестів, в яких переважає ліва половина тіла; ЕО – відсутність переваги.

За коефіцієнтом асиметрії виділяють такі групи: 1) амбідекстри – 0–9 %; 2) низький КА – 10–20 %; 3) середній КА – 21–50 %; 4) КА вище середнього – 51–70 %; 5) високий КА – 71–80 %; 6) дуже високий КА – 81–90 %.

Від’ємні значення коефіцієнту асиметрії свідчать про домінування правої півкулі головного мозку [4].

Розділ: Нервова регуляція вегетативних функцій.

Спостереження зміни тону судин за допомогою дермографізму:

1) спостереження білого дермографізму: студент швидко та легко проводить тупим кінцем голки по шкірі передпліччя іншої руки. Через 15–20 с з’являється біла лінія, яка зникає через 1–5 хв;

2) спостереження червоного дермографізму: здійснити ті ж маніпуляції, але сильніше натиснути голкою. Через 5–15 с з’являється ділянка почервоніння, яка зберігається упродовж 2–5 хв (інколи – до 2 год);

3) спостереження рефлекторного дермографізму: студент наносить голкою штрихові подразнення, не травмуючи шкіру руки. Через 5–30 с по обидва боки від лінії з’являється зона з червоними і білими плямами з нерівними краями розміром близько 6 см, яка зберігається приблизно 2–10 хв [3].

Студенту необхідно описати результати досліджень, оцінити їх фізіологічне значення та зробити висновки.

Розділ: Фізіологія серцево-судинної системи.

Підрахунок частоти пульсу та визначення тривалості серцевого циклу за пульсом:

1) підрахунок частоти пульсу пальпаторним методом: студент у дистальному відділі передпліччя (в основі великого пальця) вказівним, середнім і безіменним пальцями злегка притискає променеву артерію до кисті, після чого відпускає до найбільш відчутних коливань і підраховує пульс упродовж 1 хвилини. Повторює підрахунок частоти пульсу після фізичного навантаження (10–20 присідань). У висновках необхідно пояснити відмінності у частоті пульсу;

2) визначення тривалості серцевого циклу за пульсом: студент підраховує у себе кількість пульсових коливань за 5 с (кілька разів упродовж 3 хв), ділить 5 с на кожне число підрахованих пульсових коливань та визначає тривалість одного серцевого циклу за кожні 5 с підрахунку. Пізніше визначає кількість пульсових коливань за 1 хв, 60 с ділить на це число та одержує середню тривалість серцевого циклу в секундах. У висновках слід вказати, чи є різниця у тривалості серцевого циклу, розрахованого різними способами [3].

Ці та інші роботи, які не потребують особливого обладнання та реактивів, доцільно включити в перелік лабораторних робіт і для очної форми навчання, оскільки вони є інформативними та дають змогу залучити до виконання усю групу студентів (на противагу демонстраційним експериментам чи роботі в групах).

Відомою альтернативою лабораторному експерименту є віртуальний фізіологічний експеримент, значення якого особливо зростає в умовах дистанційного навчання. У педагогічних колах активно обговорюють процес створення нового освітнього середовища, складовою частиною якого є інформаційно-комунікаційні технології [6]. Інформатизація навчального процесу має цілу низку переваг. Однією з її складових частин є створення комп'ютерних практикумів, які містять як експерименти з анімаційним відтворенням послідовності дій, так і розрахункові роботи [5]. Звичайно, віртуальний лабораторний практикум не дає змоги студенту навчитися працювати з лабораторним обладнанням та об'єктом дослідження, тому його вважають альтернативним за умови очної форми навчання. За умови ж дистанційного навчання віртуальний фізіологічний практикум, наприклад, LuPraFiSim дає змогу виконати лабораторні роботи, які стосуються фізіології збудливих тканин, центральної нервової системи, серцево-судинної системи тощо. Своєю чергою продумане викладачем заняття з чітко сформульованою метою, ходом роботи, обговоренням результатів та підбиттям підсумків сприятиме здатності студентів набути експериментальні уміння через віртуальний експеримент. Його перевагами є змога багаторазово повторювати дослід із різними вихідними даними, спостерігати тонкі процеси в інших масштабах часу, оптимізація сприйняття та запам'ятовування послідовності етапів лабораторної роботи при короткотривалій віртуальній візуалізації багатоетапного експерименту тощо [2].

Налагодити взаємодію між викладачем та студентами під час дистанційного навчання можна за допомогою освітніх Інтернет-ресурсів, наприклад, Google Classroom. Використання цього освітнього ресурсу є корисним для проведення лабораторних робіт з аналізу та інтерпретації зразків ЕКГ, показників крові, легеневої вентиляції тощо.

Викладач розміщує у Google Classroom індивідуальні завдання, а також методичні та інші матеріали на допомогу студенту під час виконання лабораторної роботи. Студент самостійно або за певного скерування викладача виконує завдання, робить узагальнення та формулює висновки, після чого завантажує роботу в Google Classroom. Викладач перевіряє та оцінює її.

У такий спосіб, наприклад, зручно організувати лабораторну роботу на тему “Електрокардіографія”. Під час дистанційного навчання студенти не мають змоги самостійно реструвати ЕКГ людини, проте мають усі можливості оволодіти навичками аналізу та інтерпретації зразків ЕКГ, а саме визначати:

- амплітуду і тривалість зубців, характеризувати їх конфігурацію та порівнювати з нормою;
- тривалість сегментів та інтервалів і порівнювати з нормою;
- походження ритму (джерело збудження) – ритм синусовий чи ектопічний. Якщо показники ЕКГ не відповідають критеріям нормального синусового ритму, то треба описати ознаки атріовентрикулярного ритму серця;
- регулярність серцевого ритму; треба розрізняти аритмію функціональну та аритмію, зумовлену патологією серцево-судинної системи;
- електричну вісь серця;
- частоту серцевих скорочень (60 с / RR с).

Зразки електрокардіограм викладач попередньо завантажує в підрозділ (вкладку) “Завдання” у Google Classroom. Самі ж зразки є або у дидактичних матеріалах кафедри, або ж викладач завантажує зображення з Інтернету. Ще одним джерелом одержання ЕКГ є відкриті бази даних, наприклад, PhysioNet – ресурс дослідження складних фізіологічних сигналів. Він включає PhysioBank – великий і постійно оновлюваний архів цифрових записів медико-фізіологічних сигналів, часових послідовностей і пов'язаних із ними даних. Нині PhysioBank охоплює понад 75 колекцій біомедичних сигналів (серцево-легеневих, нервових тощо), отриманих як від здорових осіб, так і від пацієнтів із різними діагнозами [8; 9]. Ці колекції

фізіологічних та клінічних даних слугують, насамперед, дослідницькій меті, проте їх можна успішно застосовувати і в навчальному процесі. Наприклад, досвід використання інформаційних технологій для аналізу електрокардіосигналів бази даних PhysioNet та розрахунку варіабельності серцевого ритму наявний у Тернопільському державному медичному університеті імені І. Я. Горбачевського [1].

За допомогою Інтернет-ресурсу Google Classroom можна організувати лабораторні роботи з визначення величини основного обміну, складання харчового раціону та ін., які потребують додаткових наочних матеріалів (номограм, таблиць, ілюстрацій, формул тощо).

Усі життєві процеси в організмі людини і тварин визначаються певними параметрами, які перебувають у межах фізіологічної норми, а їх зміни та закономірності цих змін свідчать про функціональний стан організму чи розвиток захворювання. Зрозуміти ці причинно-наслідкові зв'язки, залежність одних фізіологічних показників від інших можна під час розв'язування студентом розрахункових задач, а також вирішення ситуаційних завдань, досить ефективної форми проблемного навчання. Розв'язування задач спонукає студента мислити, а не лише відтворювати завчений теоретичний матеріал, а тому, на наше глибоке переконання, є обов'язковим елементом освітнього процесу під час очної, заочної та дистанційної форм навчання.

Приклади розрахункових задач із банку завдань кафедри

1. Розрахуйте за методом Фіка хвилинний об'єм серця обстежуваного, якщо за 1 хв у його легенях поглинуто 250 мл кисню. За даними газового аналізу, вміст кисню в артеріальній крові становить 194 мл/л, а у венозній – 144 мл/л.

2. Визначте овершут, якщо мембранний потенціал спокою плазматичної мембрани нейрона -82 мВ, а амплітуда потенціалу дії – 112 мВ.

3. У пацієнта міопічна рефракція силою 2,3 D. Відстань до точки близького бачення (punctum proximum) становить 25,3 см. Розрахуйте ширину акомодатії. Результат заокругліть до десятих і вкажіть одиниці вимірювання.

Висновки. Для адаптації лабораторної практики з дисципліни "Фізіологія людини і тварин" до умов дистанційного навчання важливо укласти перелік робіт так, щоб серед них були експериментальні роботи, які можна виконувати поза лабораторією, без спеціального обладнання та реактивів, а також доповнити їх роботами з аналізу й інтерпретації вже наявних показників організму людини і тварин, одержаних під час попередніх досліджень чи з відкритих баз даних, та розв'язуванням задач.

Використана література:

1. Вакуленко Д. В., Вадзюк С. Н., Семенець А. В. та ін. Підхід до застосування відкритих ресурсів біосигналів PHYSIONET для проведення розрахунку показників варіабельності серцевого ритму за даними ЕКГ (часовий аналіз) у навчанні студентів медиків. *Медична інформатика та інженерія*. 2017. № 3. С. 47–51.
2. Гребеник Л. І. Віртуальні лабораторні роботи як елемент лабораторного практикуму з біологічної хімії. *Електронні засоби та дистанційні технології для навчання протягом життя* : тези доповідей X Міжнародної науково-методичної конференції, м. Суми, 13–14 листопада 2014 р. Суми : Сумський державний університет, 2014. С. 34–35.
3. Мотузюк О. П., Хмелькова А. І., Міщенко І. В. Практикум з фізіології людини : навчальний посібник. 2-ге вид., випр. Київ : ВСВ «Медицина», 2017. 168 с.
4. Неведомська Є. О. Вплив коефіцієнту функціональної асиметрії мозку учнів на їхній темперамент. *Вісник псих. і соц. пед.* : Збірник праць / Ін-т психол. і соц. пед. Київського ун-ту імені Б. Грінченка. 2010. Вип. 2. 24 с. URL: <http://www.psyh.kiev.ua> (дата звернення: 29.03.2021)
5. Ференчук Б. М. Особливості комп'ютерного лабораторного практикуму з фізіології людини та фізіологічних основ фізичної культури та основні результати його застосування. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України*. Серія : Педагогічні та психологічні науки. 2009. № 49. С. 73–77.
6. Шкурюпат А. В., Гасюк О. М. Ефективність віртуальних лабораторних практикумів з фізіології людини і тварин у структурі підготовки фахівця-біолога. *Інформаційні технології в освіті*. 2018. Вип. 1. С. 62–70.
7. Штихно Л. В. Дистанційне навчання як перспективний напрям розвитку сучасної освіти. *Молодий вчений*. 2016. № 6. С. 489–493.
8. Goldberger A. L., Amaral L. A., Glass L. et al. PhysioBank, PhysioToolkit, and PhysioNet: components of a new research resource for complex physiologic signals. *Circulation*. 2000. Vol. 101. № 23. E215-20.
9. PhysioNet. URL: <https://physionet.org/> (дата звернення: 29.03.2021).

References:

1. Vakulenko D. V., Vadziuk S. N., Semenets A. V. et al. (2017). Pidkhid do zastosuvannya vidkrytykh resursiv biosyhnaliv PHYSIONET dlia provedennia rozrakhunku pokaznykiv variabelnosti seritsevoho rytmu za danymy EKH (chasovyi analiz) u navchanni studentiv medykiv [An approach to the use of physionet open source biosignals for calculating the heart rate variability of eeg (time analysis) in the training of medical students]. *Medychna informatyka ta inzheneriia*. S. 47–51 [in Ukrainian].
2. Hrebenyk L.I. (2014). Virtualni laboratorni roboty yak element laboratornoho praktykumu z biolohichnoi khimii [Virtual laboratory works as an element of a laboratory workshop on biological chemistry]. *Elektronni zasoby ta dystantsiyni tekhnolohiyi dlya navchannya protyahom zhyttya: tezy dopovidey X Mizhnarodnoyi naukovo-metodychnoyi konferentsiyi*. Sumy: Sums'kyu derzhavnyy universytet. S. 34–35 [in Ukrainian].
3. Motuziuk O. P., Khmelkova A. I., Mishchenko I. V. (2017). *Praktykum z fiziolohii liudyny: navchalnyi posibnyk*. [Workshop on human physiology: textbook.]. K.: VSV «Medytsyna». 168 s. [in Ukrainian].
4. Nevedomska Ye. O. (2010) Vplyv koefitsiientu funktsionalnoi asymetrii mozku uchniv na yikhniy temperament. [The influence of the coefficient of functional asymmetry of students' brains on their temperament]. *Visn. psyk. i sots. ped.: Zb. prats / In-t*

- psykhol. i sots. ped. Kyivskoho un-tu imeni B. Hrinchenka. 24 s. URL: <http://www.psyh.kiev.ua> (data zvernennia: 29.03.2021) [in Ukrainian].
5. Ferenchuk B. M. (2009). Osoblyvosti kompiuternoho laboratornoho praktykumu z fiziologii liudyny ta fiziologichnykh osnov fizychnoi kultury ta osnovni rezultaty yoho zastosuvannia. [Features of computer laboratory workshop on human physiology and physiological foundations of physical culture and the main results of its application]. Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoi akademii Derzhavnoi prykordonnoi sluzhby Ukrainy. Seriya: Pedagogichni ta psykholohichni nauky. S. 73–77. [in Ukrainian].
 6. Shkuropat A. V., Hasiuk O. M. (2018). Efektyvnist virtualnykh laboratornykh praktykumiv z fiziologii liudyny i tvaryn u strukturi pidhotovky fakhivtsia-bioloha. [The effectiveness of virtual laboratory workshops on human and animal physiology in the structure of training a biologist]. Informatsiini tekhnologii v osviti. S. 62–70. [in Ukrainian].
 7. Shtykho L. V. (2016). Dystantsiine navchannia yak perspektyvnyi napriam rozvytku suchasnoi osvity. [Distance learning as a promising area of modern education]. Molodyi vchenyi. S. 489–493. [in Ukrainian].
 8. Goldberger A. L., Amaral L. A., Glass L. et al. (2000). PhysioBank, PhysioToolkit, and PhysioNet: components of a new research resource for complex physiological signals. *Circulation*. E215-20
 9. PhysioNet. URL: <https://physionet.org/>

Korol T. V., Ikkert O. V. Features of the laboratory workshop on the discipline “Human and animal physiology” for students of biological specialties

Distance learning and the use of distance learning technologies is a significant breakthrough in the process of obtaining education, which allows to expand learning opportunities and undoubtedly has a significant number of advantages, especially when it comes to the humanities. However, the educational process in the teaching of natural sciences (biological, in particular) requires mastering a number of practical skills that the student develops in the laboratory. And this is the main problem of organizing distance learning at the faculties of natural sciences, how to ensure the possibility of developing practical skills without the necessary equipment and research materials. Therefore, it is important in the organization of natural science students education to adapt existing methods used in laboratory work, in particular from the course of “Human and Animals Physiology” to distance learning. The article presents methodological approaches used by teachers of the of Human and Animals Physiology Department, Faculty of Biology, Ivan Franko National University of Lviv in conducting a laboratory workshop on “Physiology of Human and Animals” for students of biological specialties in distance learning. It is noted that in addition to physiological (situational) problems, it is possible to analyze and interpret indicators of the human and animal body based on data from open databases, in particular, PhysioNet – a resource for studying complex physiological signals, didactic materials of the department (ECG samples, nomograms to determine the basic metabolism, etc.), to compile a human diet, to conduct experimental work (virtual and real), which are adapted to the conditions of distance learning, and examples of which are also given in the article.

Key words: *distance learning, natural specialties, human and animal physiology, laboratory work.*