



Дисципліна з підготовки доктора філософії:

**СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В БІОЛОГІЇ ТА ТЕЛЕМЕДИЦИНА**

Спеціальність	«Біологія»
Освітньо-наукова програма	«Біологія», 2020
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Навчальний рік	2020-2021
Статус дисципліни (обов'язкова/вибіркова)	Вибіркова
Мова викладання	Українська
Загальне навантаження	1,5 кредити ЄКТС
Курс / семестр	II курс / 4 семестр
Укладач (і)	д.т.н, проф. А.Я. Кулик, <a href="mailto:kulyk@vnmua.edu.ua">kulyk@vnmua.edu.ua</a>
Викладач (і), гостьові лектори	професор Кулик А.Я.
Місце проведення, контакти	Кафедра біологічної фізики, медичної апаратури та інформатики Адреса: 21018, м. Вінниця, вул. Пирогова, 56, телефон +380432524898 <a href="mailto:physics@vnmua.edu.ua">physics@vnmua.edu.ua</a>

## 1. ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

### АНОТАЦІЯ

Освітньо-науковий рівень вищої освіти передбачає здобуття особою теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем у галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, оволодіння методологією наукової та педагогічної діяльності, а також проведення власного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення (Закон України «Про вищу освіту», 2014).

### МЕТА ТА ЗАВДАННЯ

Метою викладання навчальної дисципліни «Сучасні інформаційні технології в біології та телемедицина» є здобуття аспірантами знань, навичок та вмінь в сфері зберігання, оброблювання та передавання даних, достатніх для виконання оригінального наукового дослідження, отримання нових фактів та їх впровадження у практичну медицину та інші сфери життя.

Основними завданнями вивчення дисципліни є формування системи знань, професійних умінь, педагогічної майстерності, дослідницько-інноваційної діяльності та практичних навичок під час збирання даних, діагностування та дослідження хворих різного профілю.

## 2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Після успішного вивчення дисципліни здобувач зможе:

РН1 Демонструвати безперервний розвиток власного інтелектуального та загальнокультурного рівню, самореалізації

- RH2 Інтерпретувати та аналізувати інформацію з використанням новітніх інформаційних технологій
- RH4 Формулювати наукові гіпотези, мету і завдання наукового дослідження
- RH5 Розробляти дизайн та план наукового дослідження
- RH7 Пояснювати принципи, специфічність та чутливість методів дослідження, інформативність обраних показників
- RH8 Володіти, вдосконалювати та впроваджувати нові методи дослідження за обраним напрямом наукового проекту та освітньої діяльності
- RH9 Аналізувати результати наукових досліджень, використовувати методи статистичного дослідження
- RH11 Презентувати результати наукових досліджень у формі презентації, постерних доповідей, публікацій
- RH12 Розвивати комунікації в професійному середовищі й громадській сфері
- RH13 Організовувати освітній процес
- RH14 Оцінювати ефективність освітнього процесу, рекомендувати шляхи його удосконалення
- RH17 Дотримуватися академічної доброчесності, нести відповідальність за достовірність отриманих наукових результатів

### 3. РОЗПОДІЛ ЗА ВИДАМИ ЗАНЯТЬ ТА ГОДИНАМИ НАВЧАННЯ

Вид занять	Години
Лекції	22
Практичні заняття	8
Самостійна роботи	15
Всього	45

### 4. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Назви змістових модулів і тем
1.	<b>Вступ.</b> Охорона праці і безпека життєдіяльності. Вхідний контроль. Вступ та структура дисципліни.
2.	<b>Планування експерименту в медицині.</b> Історія розвитку планування експерименту. Загальні положення. Алгоритм планування і здійснення повного факторного експерименту. Визначення необхідних первинних інформативних показників для формування і доповнення бази медичних даних пацієнта.
3.	<b>Вимірювання фізичних величин і реєстрація даних.</b> Основні положення. Класифікація вимірювань. Похибки. Режими реєстрації даних під час проведення експерименту. Мікропроцесорні вимірювальні канали. Типи АЦП і вибір залежно від поставленої задачі. Однокристальні мікроконтролери. Довжина реалізації та частота дискретизації. Теорема Котельникова. Спектральний, секвентний та вейвлет-аналіз. Математичне моделювання в медицині. Аналіз функцій впливу інформативних параметрів.
4.	<b>Оброблювання результатів медичного експерименту.</b> Фільтрація сигналів. Згладжування даних експерименту. Регресійний аналіз. Оброблювання результатів експерименту. Інтерполяція, апроксимація та екстраполяція даних. Основи дисперсійного аналізу. Контроль та діагностика. Помилки I і II роду. Методика оцінки. Інтеграл імовірності та додатковий інтеграл імовірності. Математичне моделювання в медицині. Аналіз функцій впливу інформативних параметрів.
5.	<b>Зберігання і висвітлювання результатів досліджень.</b>

	Бази даних. Організаційні та технічні умови зберігання даних. Технічні засоби виведення даних. Первинні технічні засоби оброблювання даних для висвітлення результатів досліджень. Технічні засоби зберігання інформації.
6.	<b>Телемедицина.</b> Узагальнені умови побудови телемедичних систем. Історія розвитку і мережні технології в медицині. Медичні середовища. Інтернет для речей в охороні здоров'я. Медичні датчики. Створення рішень для охорони здоров'я за допомогою інноваційних технологій на прикладі Texas Instruments. Обґрунтування вибору технічних засобів для забезпечення ефективної роботи і її оцінка.
7.	<b>Штучний інтелект в медицині.</b> Класифікація комп'ютерних систем. Консультативно-довідкові та експертні системи. Документообіг в медицині. Захист інформації в комп'ютерних системах та мережах. Організаційні і технічні заходи.

## 5. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання: лекція, пояснення, бесіда, розповідь, ілюстрація, спостереження, навчальна дискусія, суперечка, обговорення будь-якого питання навчального матеріалу, пізнавальні ігри шляхом моделювання проблемних життєвих ситуацій, що викликають інтерес до навчальних предметів, створення зацікавленості під час викладання навчального матеріалу, створення ситуації вибору способу вирішення задачі з урахуванням професійного та життєвого досвіду.

## 6. ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ ДИСЦИПЛІНИ - залік

### ФОРМИ ОЦІНЮВАННЯ

Усний контроль: основне запитання, додаткові, допоміжні; запитання у вигляді проблеми; індивідуальне, фронтальне і комбіноване опитування; письмовий і програмований контроль.

## 7. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

**Форма підсумкового контролю успішності навчання (для заліку):** залікові бали здобувача складаються з суми балів поточного контролю, отриманих під час занять.

**Форма поточного контролю успішності навчання (для заліку):** Оцінка з дисципліни визначається за результатами поточної навчальної діяльності здобувача із всіх тем згідно з традиційною 4-бальною системою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно) з подальшим перерахунком у 200-бальну шкалу.

## 8. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Оцінка «**відмінно**» («5») – здобувач освіти правильно, чітко, логічно і повно відповідає на всі стандартизовані питання з дисципліни, включно з питаннями лекційного курсу і самостійної роботи. Тісно пов'язує теорію з практикою і правильно розв'язує задачі вищого рівня складності з фаховим змістом.

Оцінка «**добре**» («4») – здобувач освіти правильно, і по суті відповідає на стандартизовані питання, лекційного курсу і самостійної роботи. Правильно використовує теоретичні знання при вирішенні практичних завдань. Вміє вирішувати легкі і середньої складності задачі з фаховим змістом.

Оцінка «**задовільно**» («3») – здобувач освіти неповно, за допомогою додаткових питань відповідає на стандартизовані питання, лекційного курсу і самостійної роботи. Не може самостійно побудувати чітку, логічну відповідь. Під час відповіді і демонстрації практичних навичок здобувач освіти робить помилки і вирішує лише найлегші задачі.

Оцінка «незадовільно» («2») – здобувач освіти не знає матеріалу, не може побудувати логічну відповідь, не відповідає на додаткові запитання, не розуміє змісту матеріалу. Під час відповіді і демонстрації практичних навичок робить значні, грубі помилки.

#### Оцінювання самостійної роботи.

Оцінювання самостійної роботи аспірантів, яка передбачена в темі поряд з аудиторною роботою, здійснюється під час поточного контролю теми на відповідному практичному занятті. Оцінювання тем, які виносяться лише на самостійну роботу і не входять до тем аудиторних навчальних занять, контролюється при проведенні заліку.

### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		Для заліку
180-200	A	зараховано
170-179,9	B	
160-169,9	C	
141-159,9	D	
120-140,99	E	
	FX	Не зараховано з можливістю повторного складання
	F	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 9. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальний контент (конспект або розширений план лекцій), плани практичних (семінарських) занять, самостійної роботи, питання, монографії, методичні вказівки, завдання або кейси для поточного та підсумкового контролю знань і вмінь здобувачів)

## 10. ПОЛІТИКИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Виконання навчальних завдань і робота за дисципліною має відповідати вимогам «Кодексу академічної доброчесності та корпоративної етики ВНМУ ім. М.І. Пирогова» ([https://www.vnmu.edu.ua/downloads/other/kodex\\_akad\\_dobro.PDF](https://www.vnmu.edu.ua/downloads/other/kodex_akad_dobro.PDF)).

Відпрацювання пропущених аудиторних занять, повторне проходження контрольних заходів, а також процедури оскарження результатів проведення контрольних заходів здійснюються згідно «Положення про організацію освітнього процесу для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії у Вінницькому національному медичному університеті ім. М.І. Пирогова» ([https://www.vnmu.edu.ua/downloads/other/pologPhD\\_org.pdf](https://www.vnmu.edu.ua/downloads/other/pologPhD_org.pdf) )

При здійсненні офіційно об'явлених карантинних заходів всі види занять та процедури контролю проводяться дистанційно в режимі відеоконференції. В залежності від стану мережі та трафіку оперативно можуть змінюватися вид і дата занять за погодженням із здобувачами.

## 11. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Навчально-методичне забезпечення дисципліни оприлюднено на сайті кафедри. Маршрут отримання матеріалів <https://www.vnmu.edu.ua/> біологічної фізики, медичної апаратури та інформатики /аспіранту.

## ЛІТЕРАТУРА

### Основна (Базова)

1. Кулик А.Я. Эксперимент в медицине. Комп'ютерні системи та інформаційні технології / А.Я. Кулик, Т.Є. Вуж, Б.Ф. Коваль. – Вінниця: ВНМУ ім. М.І. Пирогова, 2018. – 145 с.
2. Реброва И.А. Планирование эксперимента / И.А. Реброва – Омск: СибАДИ, 2010 – 105 с.
3. Спиридонов А.А. Планирование эксперимента при исследовании технологических процессов / А.А. Спиридонов – М.: Машиностроение, 1981 – 184 с.
4. Цапенко М.П. Измерительные информационные системы: Структуры и алгоритмы, системотехническое проектирование / М.П. Цапенко – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 439 с.
5. Кветний Р.Н. Методи та засоби передавання інформації у проблемно-орієнтованих розподілених комп'ютерних системах / Р.Н. Кветний, А.Я. Кулик – Вінниця: ВНТУ, 2010 – 362 с.
6. Орнатский П.П. Теоретические основы информационно-измерительной техники / П.П. Орнатский – К.: Вища школа, 1976 – 432 с.
7. Орнатский П.П. Автоматические измерения и приборы (аналоговые и цифровые) / П.П. Орнатский – К.: Вища школа, 1986 – 504 с.
8. Цапенко М.П. Измерительные информационные системы: Структуры и алгоритмы, системотехническое проектирование / М.П. Цапенко – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 439 с.
9. Дубовой В.М. Програмування комп'ютеризованих систем автоматики і управління / В.М. Дубовой, Р.Н. Кветний – Вінниця: ВДТУ, 1997 – 208 с.
10. Кветний Р.Н. Методи комп'ютерних обчислень / Р.Н. Кветний – Вінниця: ВДТУ, 2001 – 148 с.
11. Кулик А.Я. Алгоритмы адаптивного передавання інформації. / Монографія. / А.Я. Кулик – Вінниця: ВДТУ, 2003. – 213 с.
12. Жильцов И.В. Основы медицинской статистики. Дизайн биомедицинских исследований / И.В. Жильцов, В.М. Семенов, С.К. Зенькова. – Витебск: ВГМУ, 2014. – 154 с.

### Допоміжна

1. Осипенко Н.Б. Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных / Н.Б. Осипенко – Гомель: ГГУ, 2010 – 49 с.
2. Славутский Л.А. Основы регистрации данных и планирования эксперимента / Л.А. Славутский – Чебоксары: ЧГУ, 2006 – 200 с.
3. Радченко С.Г. Анализ экспериментальных данных на основе использования многофакторных статистических математических моделей / С.Г. Радченко // Математичні машини і системи, 2005, № 3, с. 102 – 115.
4. Стенина Е.И. Научные исследования в деревообработке / Е.И. Стенина, С.С. Тютиков – Екатеринбург: УГЛТУ, 2009 – 22 с.
5. Полишко С.П. Точность средств измерений / С.П. Полишко, А.Д. Трубенков – К.: Вища школа, 1988 – 149 с.
6. Куликовский К.Л. Методы и средства измерений / К.Л. Куликовский, В.Я. Купер. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 448 с.
7. Куприенко Н.В. Статистические методы изучения связей / Н.В. Куприенко, О.А. Пономарева, Д.В. Тихонов – С.-Пб: Издательство политехнического университета, 2008. – 117 с.
8. Основы доказательной медицины / Под общей редакцией Р.Г. Оганова. – М.: Силиция-Полиграф, 2010. – 136 с.
9. Петров В.И. Медицина, основанная на доказательствах / В.И. Петров, С.В. Недогода, 2012.- 144 с. / <http://vmede.org>

### Електронні ресурси

1. Электронная медицинская аппаратура. – Тернопольский государственный медицинский университет – [Электронный ресурс]. – Режим доступа:  
<https://intranet/tdmu.edu.ua/kafedra/internal/biofiz>

2. Основные понятия медицинской электроники. – Красноярск. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pptcloud.ru/medicina/osnovnye-ponyatiya-meditsinskoj-elektroniki>
3. Медицинская электроника. – Харьковский национальный медицинский университет. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://repo.knmu.edu.ua/bitstream/123456789/3161/1>
4. Медицинская электроника. – Ивановская Государственная Медицинская Академия – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/3592538/>
5. Электромиография (ЭМГ) – описание методики, фотографии, стоимость – Волынская больница – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://volynka.ru/Diagnostics/Details/175#>.
6. Электронейрография (ЭМГ) – Лаборатория клинической нейрофизиологии ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://neirofiz.ru/metodyi/elektroneyiromiografiya-enmg/elektroneyirografiya-eng/>
7. Классификация медицинской электронной аппаратуры. – Кемеровский государственный медицинский университет – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/3290329/> Ультразвуковое исследование – ВОЗ – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.who.int/diagnostic\\_imaging/imaging\\_modalities/dim\\_ultrasound/ru/](https://www.who.int/diagnostic_imaging/imaging_modalities/dim_ultrasound/ru/)
8. Ультразвуковая диагностика – Альтамедика – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://altamedica.com.ua/ultrazvukovaya-dagnostika>
9. Практикум по медицинской и биологической физике – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.ismu.baikal.ru/src/downloads/81ec1cd7\\_elektrodinamika.pdf](https://www.ismu.baikal.ru/src/downloads/81ec1cd7_elektrodinamika.pdf)
10. Процедура дарсонвализации – показания, методы проведения. Аппарат для дарсонвализации – Клиника Добробут – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dobrobut.com/library/c-darsonvalizacia-pokazania-provedenie-apparat-dla-darsonvalizacii>
11. Соколова Н.Г. Физиотерапия – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ozlib.com/854239/meditsina/fizioterapiya>
12. Ультравысокочастотная терапия – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.promedicina.clinic/child/articles/uvch/>
13. Ультравысокочастотная терапия – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nczd.ru/ultravysokochastotnaja-terapija/>
14. Магнитотерапия: физиотерапевтическая технология для лечения и профилактики распространенных заболеваний – Днепровский медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pirogov-clinic.com.ua/services/fizioterapiya/magnitoterapiya/>
15. Магнитотерапия – Клиника Говорово – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.klinika-govorovo.ru/services/reabilitatsiya/fizioterapiya/magnitoterapiya/>
16. Индуктотермия – Международный медицинский центр УРО-ПРО – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://m.upclinic.ru/departament/fizioterapiya/indyktotermia/>
17. Индуктотермия – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_medicine/12639/](https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/12639/)
18. УВЧ индуктотермия – Медгарант – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medgarant.net.ua/reabilitacionnoe-oborudovanie/fizioterapija/uvch-induktotermija/>

19. СВЧ-терапия, микроволновая терапия – ЛНУ им. В. Даля – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dahl-device.tk/2018/04/28/svch-terapija-mikrovolnovaja-terapija/>
20. СВЧ-терапия (микроволновая терапия) – клиника БИОСС – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://klinika-bioss.ru/methods/1425916149>
21. Цифровое здравоохранение – это не только электронная карта и чат с врачом – Ведомости – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/salesdepartment/2019/12/24/tsifrovoe-zdravoohranenie--eto-netolko-elektronnaya-karta-i-chat-s-vrachom>

Силабус з дисципліни «Сучасні інформаційні технології та телемедицина» обговорено та затверджено на засіданні кафедри біологічної фізики, медичної апаратури та інформатики “18” вересня 2020 року, протокол № 2

Відповідальний за курс



Кулик А.Я.

Завідувач кафедри



Кулик А.Я.