

Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова
Кафедра стоматології дитячого віку

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор ЗВО з науково-педагогічної
роботи і міжнародних зв'язків

Інна АНДРУШКО

« 28 » серпня 2024 року

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В СТОМАТОЛОГІЇ

(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

з підготовки доктора філософії

на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти

галузь знань 22 «Охорона здоров'я»

спеціальність 221 «Стоматологія»

Вінниця 2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Цифрові технології в стоматології» для підготовки фахівців третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти, освітня кваліфікація «Доктор філософії», галузь знань 22 «Охорона здоров'я», спеціальність 221 «Стоматологія». Обсяг документа: 13 сторінок.

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова, кафедра стоматології дитячого віку.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: професор ЗВО, д.мед.н. Микола ДМІТРІЄВ



Робоча програма затверджена на засіданні кафедри _____ стоматології дитячого віку _____

Протокол від „26” серпня, 2024 року № 1

Завідувач кафедри
стоматології дитячого віку
„26” серпня, 2024 року



Микола ДМІТРІЄВ

Схвалено методичною радою стоматологічного факультету Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова за напрямом підготовки третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти у галузі знань 22 Охорона здоров'я

Протокол від “ 27 ” серпня 2024 року № 1

Голова



Сергій ШУВАЛОВ

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни “Цифрові технології в стоматології” складена відповідно до освітньо-наукової програми «Стоматологія» (2023р.) Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова, стандарту вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти, галузі знань 22 Охорона здоров’я, спеціальність: 221 Стоматологія.

Опис навчальної дисципліни (анотація)

Програма дисципліни “Цифрові технології в стоматології” складена відповідно до порядку підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти у вищих медичних навчальних закладах освіти України відповідно до вимог кредитно-трансферної системи організації навчального процесу ECTS. Дисципліна «Цифрові технології в стоматології» є вибіркоvim освітнім компонентом ВК5.8 циклу професійної підготовки, блоку поглибленого вивчення окремих дисциплін зі спеціальності. Обсяг — 1,5 кредиту ЄКТС (45 годин), рік навчання — перший, форма підсумкового контролю — диференційований залік. Предметним напрямком програми є вивчення та освоєння сучасних цифрових стоматологічних технологій та їх компонентів у діяльності науковця, програма орієнтована на отримання знань, навичок та вмінь у сфері залучення комп’ютерних систем та компонентів, необхідних для виконання фахової діяльності на сучасному рівні та проведення наукового дослідження, отримання нових репрезентативних технологічних продуктів та їх впровадження у наукову та практичну стоматологію та інші сфери медицини, формування навичок та інших компетенцій, 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»).

Цілі навчання: здобуття аспірантами знань, навичок та вмінь у сфері залучення комп’ютерних систем та компонентів, необхідних для виконання оригінального наукового дослідження, отримання нових фактів та їх впровадження у практичну стоматологію та інші сфери життя.

Статус навчальної дисципліни: вибіркова

Предметом вивчення навчальної дисципліни є використання сучасних цифрових стоматологічних технологій та їх компонентів у діяльності лікаря-стоматолога та науковця

Міждисциплінарні зв’язки: відповідно до навчального плану вивчення навчальної дисципліни “Цифрові технології в стоматології” здійснюється, коли аспірантом набуті відповідні знання з основних базових дисциплін на II рівні вищої освіти, а також дисциплін: “Сучасна стоматологія”, “Історія філософії, як методологічна основа розвитку науки та цивілізації”, “Англійська мова у науково-медичному спілкуванні”, “Публікаційна активність та наукометричні бази даних”, “Академічна доброчесність”, з якими інтегрується програма. Своєю чергою, дисципліна “Цифрові технології в стоматології” формує засади поглибленого вивчення аспірантом наступних дисциплін: “Терапевтична стоматологія”, “Хірургічна стоматологія”, “Ортопедична стоматологія”, “Стоматологія дитячого віку”, “Написання, фінансування та управління науковими проектами, реєстрація прав інтелектуальної власності”, “Медична статистика”, “Дизайн та презентація результатів наукового дослідження”, “Сучасні інформаційні технології та телемедицина”, “Клінічні дослідження”.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни “Цифрові технології в стоматології” є здобуття аспірантами знань, навичок та вмінь у сфері залучення комп’ютерних систем та компонентів, необхідних для виконання оригінального наукового дослідження, отримання нових фактів та їх впровадження у практичну стоматологію та інші сфери життя.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “Цифрові технології в стоматології” є формування системи знань, професійних умінь, педагогічної майстерності, дослідницько-інноваційної діяльності та практичних навичок під час наукової та практичної діяльності.

Згідно з вимогами ОНП третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти галузі знань 22 Охорона здоров'я спеціальності 221 Стоматологія навчальна дисципліна «Цифрові технології в стоматології» забезпечує набуття аспірантами наступних програмних компетентностей:

1.3. Компетентності та результати навчання

Інтегральна компетентність (ІК): Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми стоматології і дотичні міждисциплінарні проблеми, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК01. Здатність розв'язувати комплексні задачі на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням професійної етики та академічної доброчесності.

ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК03. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК04. Здатність працювати в міжнародному контексті.

ЗК05. Здатність до підвищення професійної кваліфікації.

ЗК06. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання в стоматології і дотичних до неї суміжних напрямів медицини і можуть бути опубліковані у провідних міжнародних наукових виданнях.

СК03. Здатність презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та інноваційних проєктів у сфері стоматології усно і письмово державною мовою та однією з офіційних мов Європейського Союзу, оприлюднювати результати досліджень у провідних міжнародних наукових виданнях.

СК04. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність зі спеціальності «Стоматологія» у закладах вищої освіти.

СК05. Здатність генерувати нові ідеї щодо розвитку теорії та практики стоматології, виявляти проблеми, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в галузі охорони здоров'я, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень в стоматології.

СК06. Здатність застосовувати сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.

СК07. Здатність критично аналізувати, оцінювати і синтезувати нові та комплексні ідеї у сфері стоматології та з дотичних міждисциплінарних питань.

СК08. Здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення.

СК10. Здатність до впровадження нових знань (наукових даних) в науку, освіту та інші сектори суспільства.

СК11. Здатність брати участь у нарадах, професійних об'єднаннях, наукових конференціях, форумах, конгресах, засіданнях наукових товариств, стажуваннях та мобільності.

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Інтегративні кінцеві програмні результати навчання, формуванню яких сприяє навчальна дисципліна.

Цифрові технології в стоматології як навчальна дисципліна закладає фундамент для формування в подальшому інтегративних кінцевих результатів навчання згідно з ОНП третього (освітньо-наукового) рівня галузі знань 22 Охорона здоров'я спеціальності 221 Стоматологія, освітньої програми Стоматологія, а саме:

РН01. Мати концептуальні та методологічні знання зі стоматології та на межі предметних областей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

РН06. Застосовувати загальні принципи та методи досліджень у сфері охорони здоров'я, а також сучасні методи та інструменти, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для провадження досліджень у сфері стоматології.

РН08. Організовувати і здійснювати освітній процес у сфері стоматології, його наукове, навчально-методичне та нормативне забезпечення, розробляти і застосовувати інноваційні технології навчання, розробляти і викладати спеціальні навчальні дисципліни у закладах вищої освіти.

Очікувані результати навчання з дисципліни:

Здобувач вищої освіти:

Може провести метричний аналіз сучасних цифрових двовимірних знімків

Може чітко спланувати та дослідити необхідні тривимірні цифрові дослідження для діагностики стоматологічної патології,

Здатний провести віртуальне планування хірургічного, ортопедичного, ортодонтичного та терапевтичного лікування.

Володіє базовими навичками тривимірного дизайну стоматологічних конструкцій.

Здатний провести 3D-друк стоматологічних апаратів та конструкцій.

Володіє основними організаційними принципами захисту персональної медичної інформації в комп'ютерних системах та мережах.

2. Програма навчальної дисципліни

Дисципліна	Модулі	Загальна кількість годин	Кредити ЄКТС	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Форма контролю
Цифрові технології в стоматології	Модуль 1. Цифрові технології в стоматології	45	1,5	22	8	15	Диф.Залік

Примітка: 1 кредит ECTS становить 30 академічних годин.

Аудиторне навантаження – 66,7%, Самостійна робота — 33,3%.

Змістовий модуль

Тема 1. Вступ. Можливості сучасних цифрових технологій в практичній діяльності лікаря-стоматолога. Вхідний контроль. Вступ та структура дисципліни.

Тема 2. Отримання, обробка та аналіз двовимірних цифрових стоматологічних зображень.

Загальні положення. Базові знання щодо специфікації обладнання та використання фундаментальних оптичних принципів для отримання стоматологічних фотографічних цифрових даних. Принципи та основи роботи із даними, отриманими методами цифрової рентгенографії.

Тема 3. Отримання, обробка та аналіз тривимірних цифрових стоматологічних зображень.

Основні положення. Оптичні та рентгенологічні методи отримання тривимірних об'єктів. Можливості та принципи використання сучасних програм для роботи із КПКТ. Позиціонування та метричний аналіз зубних, щелепних та суглобових кісткових структур. Отримання TRG з результатів КПКТ-дослідження. Методи трансформації DICOM-файлів у STL, OBJ та інші тривимірні формати. Аналіз результатів MPT-дослідження. Основні принципи роботи програмного забезпечення 3D-візуалізації MPT-дослідження.

Тема 4. Віртуальне планування хірургічного, ортопедичного, ортодонтичного та терапевтичного лікування.

DSD – основні принципи та методи. Аналіз базових цефалометричних методик та реалізація результатів досліджень у віртуальне зображення кінцевої мети ортопедичного та ортодонтичного лікування.

Тема 5. Базові навички тривимірного моделювання в стоматологічній практиці.

Різновиди програмного забезпечення. Основні інструменти та операції для роботи з Mesh-об'єктами. Використання тривимірного NURBS-моделювання.

Тема 6. Друк тривимірних об'єктів.

Класифікація типів тривимірного друку. Вимоги до 3D-друку в стоматології. Основні принципи найпоширеніших типів друку. Підготовка моделі для друку та фінішна обробка. Основні принципи захисту персональної медичної інформації в комп'ютерних системах та мережах

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем Модуль 1. Цифрові технології в стоматології	Всього	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
Тема 1. Вступ. Можливості сучасних цифрових технологій в практичній діяльності лікаря-стоматолога.	5	2	1	2
Тема 2. Отримання, обробка та аналіз двовимірних цифрових стоматологічних зображень.	8	4	1	3
Тема 3. Отримання, обробка та аналіз тривимірних цифрових стоматологічних зображень.	9	4	2	3
Тема 4. Віртуальне планування хірургічного, ортопедичного, ортодонтичного та терапевтичного лікування.	9	4	2	3
Тема 5. Базові навички тривимірного моделювання в стоматологічній практиці.	7	4	1	2
Тема 6. Друк тривимірних об'єктів.	7	4	1	2
Усього	45	22	8	15

3.1. Тематичний план лекцій

Назва теми	Кількість годин
1. Вступ. Можливості сучасних цифрових технологій в практичній діяльності лікаря-стоматолога. Вступ та структура дисципліни.	2
2. Отримання, обробка та аналіз двовимірних цифрових стоматологічних зображень. Загальні положення. Базові знання щодо специфікації обладнання та використання фундаментальних оптичних принципів для отримання стоматологічних фотографічних цифрових даних. Принципи та основи роботи із даними, отриманими методами цифрової рентгенографії.	4
3. Отримання, обробка та аналіз тривимірних цифрових стоматологічних зображень. Основні положення. Оптичні та рентгенологічні методи отримання тривимірних об'єктів. Можливості та принципи використання сучасних програм для роботи із КПКТ. Позиціонування та метричний аналіз зубних, щелепних та суглобових кісткових структур. Отримання ТРГ з результатів КПКТ-дослідження. Методи трансформації DICOM-файлів у STL, OBJ та інші тривимірні формати. Аналіз результатів МРТ-дослідження. Основні принципи роботи програмного забезпечення 3D-візуалізації МРТ-дослідження.	4
4. Віртуальне планування хірургічного, ортопедичного, ортодонтичного та терапевтичного лікування. DSD – основні принципи та методи. Аналіз базових цефалометричних методик та реалізація результатів досліджень у віртуальне зображення кінцевої мети ортопедичного та ортодонтичного лікування.	4
5. Базові навички тривимірного моделювання в стоматологічній практиці. Різновиди програмного забезпечення. Основні інструменти та операції для роботи з Mesh-об'єктами. Використання тривимірного NURBS-моделювання.	4
6. Друк тривимірних об'єктів. Класифікація типів тривимірного друку. Вимоги до 3D-друку в стоматології. Основні принципи найпоширеніших типів друку. Підготовка моделі для друку та фінішна обробка. Основні принципи захисту персональної медичної інформації в комп'ютерних системах та мережах.	4
Всього	22

4. Теми практичних занять

Назва теми	Кількість годин
1. Вступ. Можливості сучасних цифрових технологій в практичній діяльності лікаря-стоматолога. Вхідний контроль. Вступ та структура дисципліни. Отримання, обробка та аналіз двовимірних цифрових стоматологічних зображень. Принципи та основи роботи із даними, отриманими цифровими методами.	2
2. Отримання, обробка та аналіз тривимірних цифрових стоматологічних зображень. Оптичні та рентгенологічні методи отримання тривимірних об'єктів. Позиціонування та метричний аналіз зубних, щелепних та суглобових кісткових структур. Отримання ТРГ з результатів КПКТ-дослідження. Методи трансформації DICOM-файлів у STL, OBJ та інші тривимірні формати	2
3. Віртуальне планування хірургічного, ортопедичного, ортодонтичного та терапевтичного лікування. Аналіз базових цефалометричних методик та реалізація результатів досліджень у віртуальне зображення кінцевої мети ортопедичного та ортодонтичного лікування.	2

Назва теми	Кількість годин
4. Базові навички тривимірного моделювання в стоматологічній практиці. Друк тривимірних об'єктів. Різновиди програмного забезпечення. Основні інструменти та операції для роботи з Mesh-об'єктами. Підготовка моделі для друку та фінішна обробка. Основні принципи захисту персональної медичної інформації в комп'ютерних системах та мережах.	2
Всього	8

5. Самостійна робота

Назва теми	Кількість годин
1. Теоретична підготовка: принципи доказовості, валідації та відтворюваності цифрових вимірювань у стоматологічних дослідженнях.	2
2. Теоретична підготовка: стандарти цифрових форматів (DICOM, STL, PLY, OBJ), сумісність і збереження метаданих.	3
3. Теоретична підготовка: похибки сканування, калібрування обладнання, оцінка точності й артефактів зображень.	3
4. Теоретична підготовка: захист медичних даних, анонімізація КТ, інформована згода та етичне використання штучного інтелекту.	3
5. Теоретична підготовка: перевірка цифрових клінічних рішень, документування протоколів та оцінка клінічної ефективності.	2
6. Теоретична підготовка: матеріалознавчі засади адитивного виробництва, біосумісність і контроль якості виробів.	2
Всього	15

6. Індивідуальні завдання

Основні напрями науково-дослідницької роботи аспіранта: оцінка точності внутрішньоротового сканування; валідація лінійних та кутових вимірювань на КПКТ; порівняння цифрових і традиційних діагностичних протоколів; дослідження відтворюваності сегментації зубів і коренів; розроблення та перевірка алгоритмів віртуального планування лікування; оцінка точності 3D-друку стоматологічних конструкцій; питання конфіденційності й етики використання клінічних цифрових даних.

Участь у клінічних розборах, реферативні повідомлення, написання реферату, доповідь на науково-практичних конференціях, підготовка наукової статті, раціоналізаторських пропозицій, патентів на корисну модель, засвоєння ключових методів діагностики, засвоєння основних принципів надання стоматологічної допомоги.

7. Завдання для самостійної роботи

опрацювання матеріалу згідно з тематичним планом із застосуванням сучасних інформаційних технологій, опрацюванням ситуаційних задач, моделюванням клінічних ситуацій, пошуку онлайн спеціалізованих ресурсів з презентацією сучасних методів дослідження та лікування.

8. Форма і методи навчання

Форма навчання: денна. В умовах воєнного стану, надзвичайних ситуацій або надзвичайного стану (особливого періоду) форма здобуття освіти встановлюється згідно рішень органів виконавчої влади, ВЦА, місцевого органу управління освіти та Вінницького національного медичного університету для створення безпечного освітнього середовища.

Традиційні методи навчання: словесні; наочні; практичні. Використовуються мультимедійні та інтерактивні лекції, інтерактивні практичні заняття, наукові та клінічні дискусії, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж, консультація, суперечка, організація дослідження, спостереження, ілюстрація, демонстрація тематичних хворих, клінічно-дослідні роботи, проведення експерименту, виконання графічних робіт, робота в клініці, проведення практики, самостійна робота, дослід, вправи, лабораторний досвід, обговорення будь-якого питання навчального матеріалу, створення ситуації новизни навчального матеріалу, опора на життєвий досвід, метод проблемного викладу, репродуктивний, пояснювально-ілюстративний, частково-пошуковий, проблемно-пошуковий, дослідницький, творчий, аналіз, синтез, порівняння, узагальнення.

9. Методи оцінювання (контролю)

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

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно конкретним цілям з кожної теми. Рівень підготовки визначається на підставі результатів письмової або усної відповіді на контрольні питання, перевірці виконання самостійної роботи, контролю заповнення робочого зошиту. Знання з теми та певного розділу оцінюють традиційною оцінкою (бальна система) згідно чинного положення про організацію освітнього процесу у ВНМУ ім. М.І.Пирогова.

Підсумковий контроль засвоєння дисципліни проводиться у вигляді диференційованого заліку відповідно до Основних положень організації освітнього процесу у ВНМУ та навчального плану ОНП «Стоматологія» (2023).магістер

Перелік питань до диференційованого заліку:

1. Можливості й обмеження цифрових технологій у клінічній стоматології та наукових дослідженнях.
2. Основні джерела цифрових стоматологічних зображень та їхні характеристики.
3. Растрові та векторні формати: показання, переваги й обмеження.
4. Стандарти DICOM, STL, PLY та OBJ: застосування й передавання даних.
5. Методи калібрування, виявлення артефактів та оцінювання похибок вимірювання.
6. Принципи обробки та аналізу двовимірних стоматологічних зображень.
7. Принципи формування й аналізу даних конусно-променевої комп'ютерної томографії.
8. Визначення анатомічних орієнтирів та метричні вимірювання на КПКТ.
9. Автоматична і ручна сегментація стоматологічних структур: контроль якості.
10. Оптичне внутрішньоротове сканування: технологія та джерела похибки.
11. Принципи цифрового дизайну усмішки та планування естетичного лікування.
12. Цифрове ортодонтичне планування: етапи та оцінювання результатів.
13. Цифрове планування ортопедичного і хірургічного стоматологічного лікування.
14. Mesh-моделі: будова, редагування, очищення та перевірка сітки.
15. Основні відмінності полігонального й NURBS-моделювання.
16. Технології адитивного виробництва, що застосовуються у стоматології.
17. Підготовка моделі до 3D-друку: орієнтація, підтримки та параметри друку.
18. Постобробка й оцінка якості 3D-друкованих стоматологічних виробів.
19. Методи перевірки точності, повторюваності та відтворюваності цифрових досліджень.
20. Правила анонімізації медичних зображень і захисту персональних даних.
21. Етичні обмеження та валідація алгоритмів штучного інтелекту в стоматології.
22. Побудова й документування цифрового протоколу наукового дослідження.

10. Критерії оцінювання засвоєння теоретичних знань та виконання практичних навичок під час підсумкового контролю

Оцінювання усної/письмової відповіді під час поточного контролю

Основні критерії: - Правильність, повнота та обсяг знань, їх точність; - Якість відповіді здобувача освіти (обґрунтування, грамотність, чіткість) - Навички використання теоретичних знань та вмінь.

Методи оцінювання (контролю): індивідуальний, усний контроль: основне запитання, додаткові, допоміжні; запитання у вигляді проблеми; індивідуальне опитування і комбіноване; оцінка за огляд наукової літератури з проблеми, публікаційну активність, доповідь, презентацію

Форма підсумкового контролю успішності навчання: диференційований залік. Підсумковий контроль аспіранта складається з суми поточного контролю та балів, отриманих за підсумкове заняття – диференційований залік.

Форма поточного контролю успішності навчання: Оцінка визначається з урахуванням поточної навчальної діяльності аспіранта із відповідних тем за традиційною 4-бальною системою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно) з подальшим перерахунком у 120-бальну шкалу.

Критерії оцінювання під час практичних занять:

Оцінка "Відмінно" виставляється у випадку, коли аспірант знає зміст заняття та лекційний матеріал у повному обсязі, ілюструючи відповіді різноманітними прикладами; дає вичерпні, точні та ясні відповіді без будь-яких навідних питань; викладає матеріал без помилок і неточностей; вільно вирішує задачі та виконує практичні завдання різного ступеню складності, самостійно генерує інноваційні ідеї.

Оцінка "Добре" виставляється за умови, коли аспірант знає зміст заняття та добре його розуміє, відповіді на питання викладає правильно, послідовно та систематично, але вони не є вичерпними, хоча на додаткові питання аспірант відповідає без помилок; вирішує всі задачі і виконує практичні завдання, відчувачи складнощі лише у найважчих випадках.

Оцінка "Задовільно" ставиться аспірантові на основі його знань всього змісту заняття та при задовільному рівні його розуміння. Аспірант спроможний вирішувати видозмінені (спрощені) завдання за допомогою навідних питань; вирішує задачі та виконує практичні навички, відчувачи складнощі у простих випадках; не спроможний самостійно систематично викласти відповідь, але на прямо поставлені запитання відповідає правильно.

Оцінка "Незадовільно" виставляється у випадках, коли знання і вміння аспіранта не відповідають вимогам "задовільної" оцінки.

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 диференційованого заліку.

Критерії оцінювання під час підсумкового заняття:

Оцінка "відмінно" виставляється у випадку, коли аспірант знає зміст тем дисципліни та лекційний матеріал у повному обсязі, ілюструючи відповіді різноманітними прикладами; дає вичерпні, точні та ясні відповіді без будь-яких навідних питань; викладає матеріал без помилок і неточностей; вільно вирішує задачі та виконує практичні завдання різного ступеню складності, самостійно генерує інноваційні ідеї.

Оцінка "добре" виставляється за умови, коли аспірант знає зміст тем дисципліни та добре його розуміє, відповіді на питання викладає правильно, послідовно та систематично, але вони не є вичерпними, хоча на додаткові питання аспірант відповідає без помилок; вирішує всі задачі і виконує практичні завдання, відчувачи складнощі лише у найважчих випадках.

Оцінка "задовільно" ставиться аспірантові на основі його знань всього змісту дисципліни та при задовільному рівні його розуміння. Аспірант спроможний вирішувати видозмінені (спрощені) завдання за допомогою навідних питань; вирішує задачі та виконує практичні навички, відчувачи складнощі у простих випадках; не спроможний самостійно систематично викласти відповідь, але на прямо поставлені запитання відповідає правильно.

Оцінка "незадовільно" виставляється у випадках, коли знання і вміння аспіранта не відповідають вимогам "задовільної" оцінки.

Система перерахунку балів отриманих аспірантами

Підсумковий контроль (оцінка за дисципліну) визначається як сума оцінок поточної навчальної діяльності (до 120 балів) та оцінки кінцевого контролю – диференційного заліку (до 80 балів) і має складати від 122 (мінімум набраних балів, при яких підсумковий контроль вважається зарахованим) та максимально 200 балів.

Поточну успішність вираховують за весь курс вивчення дисципліни і визначають середнє значення традиційної оцінки, яку перераховують у рейтингові бали згідно 120-бальної шкали згідно рішення Вченої ради ВНМУ, протокол №2 від 28.09.10.

Підсумкове заняття (диференційований залік) здійснюється після завершення вивчення поточних тем. До підсумкового заняття допускаються аспіранти, які виконали всі види робіт, передбачені навчальною програмою, та при вивченні дисципліни набрали поточну кількість балів, не меншу за мінімальну – 72 бали.

Форма проведення диференційованого заліку є стандартизованою і включає контроль теоретичної і практичної підготовки. Інструкція оцінювання іспитів та диференційних заліків згідно рішення Вченої Ради ВНМУ від 27.09.2012 р. (в основних положеннях з організації навчального процесу). Кількість балів за диференційований залік відповідає шкалі: оцінка «5» 80–71 бал, оцінка «4» – 70–61 бал, оцінка «3» 60–50 балів. Максимальна кількість балів за диференційований залік дорівнює 80. Підсумкове заняття вважається зарахованим, якщо аспірант набрав не менше 50 балів. Отримані бали за підсумковий контроль відповідають фіксованій шкалі оцінок: оцінка «5» 200–180 бал, оцінка «4» – 179–160 балів, оцінка «3» 159–122 бали.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (диференційований залік)
180-200	A	Відмінно
170-179,99	B	Добре
160-169,99	C	
141-159,99	D	Задовільно
122-140,99	E	
60-121,99	FX	Незадовільно (можливе повторне складання)
0-59,99	F	Незадовільно (повторне вивчення дисципліни)

11. Методичне забезпечення

навчальний контент (конспект або розширений план лекцій), плани практичних занять, самостійної роботи, питання, методичні вказівки, завдання або кейси для поточного та підсумкового контролю знань і вмінь здобувачів, навчальні фантоми та муляжі, технічні засоби навчання (комп'ютери з доступом до мережі Internet, використання відео- та фототеки).

12. Рекомендована література

Основна (базова)

1. Халецька В. М., Олійник Р. П., Атаманчук О. В. Цифрова стоматологія як основа персоналізованого планування лікування. Інновації в стоматології. 2025. № 3. С. 36–43. DOI: 10.35220/2523-420X/2025.3.6.

URL:

<https://innovacii.od.ua/index.php/mainjournal/article/view/437>

2. Суслова О. В., Гороховський В. В., Кордонець О. Л., Желізняк Н. А. Тривалість застосування цифрового протоколу інтраорального сканування в дитячій ортодонції. Інновації в стоматології. 2024. № 4. С. 96–101. DOI: 10.35220/2523-420X/2024.4.17. URL: <https://innovacii.od.ua/index.php/mainjournal/article/view/360>
 3. Куцюк А. А. Ефективність цифрових і звичайних відбитків, що застосовуються при заміщенні дефектів твердих тканин зубів бічних зубів: оцінка сприйняття пацієнтів, комфорту лікування та витраченого часу. Сучасна стоматологія. 2024. № 4. С. 33–40. DOI: 10.33295/1992-576X-2024-4-33. URL: <https://dentalexpert.com.ua/index.php/stomatology/article/view/629>
 4. Романюк О. Н., Романюк О. В., Чехместрук Р. Ю. Комп'ютерна графіка : електронний навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2023. 147 с. URL: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2024/Romanjuk_2023_147.pdf
 5. Delantoni A., Orhan K. (eds.). Digital Dentistry: An Overview and Future Prospects. Cham : Springer, 2024. VIII, 332 p. DOI: 10.1007/978-3-031-52826-2. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-52826-2>
 6. Chaudhari P. K., Bhatia D., Sharan J. (eds.). 3D Printing in Oral Health Science: Applications and Future Directions. Cham : Springer, 2022. DOI: 10.1007/978-3-031-07369-4. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-07369-4>
- Допоміжна**
7. Гончарук-Хомин М. Ю., Явуз Ясемін, Нестеренко М. Л., Гангур І. Ю. Використання принципів анотації карієсу для оцінки каріозних уражень на внутрішньоротових сканах з метою підтримки якості клінічно-орієнтованого стоматологічного навчання. Intermedical journal. 2023. № 3. С. 36–39. DOI: 10.32782/2786-7684/2023-3-7. URL: <https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/intermedical/article/view/802>
 8. Гончарук-Хомин М. Ю., Брехлічук П. П., Мошак Ю. В. Віртопсія (віртуальна аутопсія) в судовій стоматології: особливості та перспективи. Intermedical journal. 2024. № 1. С. 54–62. DOI: 10.32782/2786-7684/2024-1-8. URL: <https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/intermedical/article/view/928>
 9. Кузик І. М., Котельбан А. В. Використання штучного інтелекту в ортодонції. Експериментальна і клінічна медицина. 2023. Т. 92, № 4. С. 70–80. DOI: 10.35339/ekm.2023.92.4.kuk. URL: <https://repo.knmu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/17dfc29c-a839-4588-82b7-c8b6f5334293/content>
 10. Рожко М., Савчук О., Ступницький Р., Деньга А., Ступницький І.-О. Перспективи застосування цифрових методів діагностики і планування стоматологічного лікування у військово-польових умовах. Сучасна медицина, фармація та психологічне здоров'я. 2024. № 2(16). С. 81–84. DOI: 10.32689/2663-0672-2024-2-12. URL: <https://journals.maup.com.ua/index.php/psych-health/article/view/4379>
 11. Матвієнко М. М., Прохоренко І. А. Використання технологій комп'ютеризованого навчання, доповненої (AR) та віртуальної (VR) реальностей у доклінічній стоматологічній освіті. Медицина та фармація: освітні дискурси. 2024. № 4. С. 70–78. DOI: 10.32782/eddiscourses/2024-4-12. URL: <https://journals.nmuofficial.kyiv.ua/index.php/eddiscourses/article/view/71>
 12. Shah N., Thakur M., Gill S. et al. Validation of Digital Impressions' Accuracy Obtained Using Intraoral and Extraoral Scanners: A Systematic Review. Journal of Clinical Medicine. 2023. Vol. 12, no. 18. 5833. DOI: 10.3390/jcm12185833. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10532392/>
 13. Thomas P. A., Krishnamoorthi D., Mohan J., Raju R., Rajajayam S., Venkatesan S. Digital Smile Design. Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences. 2022. Vol. 14, Suppl. 1. P. S43–S49. DOI: 10.4103/jpbs.jpbs_164_22. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9469272/>
 14. World Health Organization. Ethics and governance of artificial intelligence for health: Guidance on large multi-modal models. Geneva : WHO, 2024. ISBN 978-92-4-008475-9. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240084759>

13. Інформаційні ресурси

1. Міністерство освіти і науки України; Міністерство цифрової трансформації України. Рекомендації щодо відповідального впровадження та використання технологій штучного інтелекту в закладах вищої освіти. Квітень 2025. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/745301/1/shi-v-zakladakh-vyshchoi-osvity-24-04-2025.pdf>
2. American Dental Association. 3D Printing Guide. 2023. URL: https://www.ada.org/-/media/project/ada-organization/ada/ada-org/files/resources/practice/3d_printing_guide_ddti_2023_final.pdf
3. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. Електронні наукові ресурси. URL: <https://www.nbuv.gov.ua/>
4. PubMed (National Library of Medicine). Біомедична література. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
5. 3D Slicer. Платформа для аналізу медичних зображень. URL: <https://www.slicer.org/>
6. DICOM Standard (NEMA). URL: <https://www.dicomstandard.org/>