Вінницький національний технічний університет
Факультет інформаційних електронних систем
Кафедра біомедичної інженерії та оптико-електронних систем

АНАТОМІЯ ТА ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

обов'язковий освітній компонент
І (бакалаврський) рівень вищої освіти

Освітня програма **Біомедична інженерія**
Спеціальність **163 Біомедична інженерія**
Викладач: **Штофель Д. Х.**, к. т. н., доцент
Мови викладання: **українська**
Семестр – **1**
Кредитів ЄКТС – **4**
Лекції – **27 год.**
Лабораторні роботи – **27 год.**
Практичні роботи – **9 год.**
Самостійна робота – **57 год.**
Вид контролю – **екзамен**

Передумови для вивчення: дисципліна базується на знаннях, отриманих здобувачами освіти при вивченні шкільного курсу біології. Ця дисципліна не потребує спеціальних передумов.

Мета курсу полягає у вивченні здобувачами освіти закономірностей будови, функціонування та розвитку організму людини як єдиного цілого.

Компетентності

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК9. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК10. Навики здійснення безпечної діяльності.

ЗК12. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина України.

ЗК13. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК14. Здатність дотримуватись принципів академічної доброчесності під час навчання та в подальшій професійній діяльності.

СК5. Здатність застосовувати фізичні, хімічні, біологічні та математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем.

Програмні результати навчання

ПРН 1. Застосовувати знання основ математики, фізики та біофізики, біоінженерії, хімії, інженерної графіки, механіки, опору та міцності матеріалів, властивості газів і рідин, електроніки, інформатики, отримання та аналізу сигналів і зображень, автоматичного управління, системного аналізу та методів прийняття рішень на рівні, необхідному для вирішення задач біомедичної інженерії.

ПРН 2. Формулювати логічні висновки та обґрунтовані рекомендації щодо оцінки, експлуатації та впровадженні біотехнічних, медико-технічних та біоінженерних засобів і методів.

ПРН 6. Вміти спілкуватися з професіоналами в області охорони здоров’я державною та іноземною (англійською або однією з інших офіційних мов ЄС) мовами та розуміти їхні вимоги до біомедичних продуктів і послуг.

ПРН 9. Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та застосування штучних біологічних і біотехнічних об’єктів та матеріалів медичного призначення.

Тематика курсу

Змістовий модуль 1. Біологія та анатомія людини.

Тема 1. Клітинна організація живого.

Основні поняття біології людини. Предмет анатомії та фізіології людини. Біогенні, макро- та мікроелементи організму людини. Органічні та неорганічні сполуки організму. Будова і функції тваринних клітин. Положення клітинної теорії. Види і типи клітин. Обмін речовин і перетворення енергії в клітині. Роль нуклеїнових кислот в клітинах. Поділ клітин: мітоз та мейоз.

Тема 2. Основи генетики і спадковості.

Антропометричні закономірності будови тіла людини. Генетичний матеріал. Будова і властивості ДНК. Ген як одиниця спадковості. Хромосоми. Спадкові ознаки. Закони Менделя. Зчеплені гени. Успадкування ознак, зчеплені зі статтю. Кросинговер. Генетика статі. Генетика популяцій. Проміжне успадкування. Взаємодія генів. Мінливість. Спадкові хвороби. Мутації. Генна інженерія.

Тема 3. Обмін речовин та енергії.

Поняття метаболічної системи організму. Катаболізм та анаболізм. Перетворення речовин та енергії в організмі людини. Процеси обміну речовин в організмі. Біологічні механізми акумулювання енергії. Вітаміни та їх значення. Харчування та його зв'язок з гомеостазом. Накопичення і витрачання енергії. Синтез речовин в організмі людини. Основні біологічні константи.

Тема 4. Тканини і органи.

Епітеліальна тканина. Сполучна тканина. Хрящова та кісткова тканина. М'язова тканини. Нервова тканина. Комбінації тканин та їх розвиток в процесі життя. Поняття органу тіла людини. Поняття фізіологічної системи. Фізіологічні системи організму людини.

Тема 5. Будова опорно-рухового апарату.

Кістка як орган. Структура кістки. Клітини кістки. Види кісток. Суглобові і несуглобові сполучення кісток. Загальні відомості про скелет. Будова скелета. Скелет голови, тулуба, верхніх, нижніх кінцівок та їх поясів.

Тема 6. Будова м'язової системи.

Загальні відомості про м'язи. М'язи окремих ділянок тіла. Основні біологічні властивості м'язів та м'язової діяльності. Види і типи м'язів. Гладенькі та посмуговані м'язи. Серцевий м'яз та його особливості. Робота і втомлюваність м'язів. Електрична активність м'язів, електроди для її реєстрації та функціональна схема приладу для зняття міограми.

Тема 7. Будова серцево-судинної системи.

Історія вивчення серцево-судинної системи. Будова серця і судин. Артерії, вени, капіляри. Будова серцевих і венозних клапанів. Велике і мале кола кровообігу. Загальні відомості про склад крові. Плазма крові. Захворювання

судинної системи людини.

Тема 8. Будова дихальної системи та шкіри.

Значення системи дихання. Будова легень та верхніх дихальних шляхів. Гортань. Механізм виникнення голосу. Транспортування кисню. Клітинне дихання. Будова та функції носових шляхів. Узагальнений процес дихання. Багатошарова будова шкіри. Придатки шкіри. Основні функції шкіри. Регенерація шкіри. Шкіра, як орган чуття (шкірний аналізатор). Засмага. Гігієна шкіри.

Змістовий модуль 2. Фізіологія функціональних систем.

Тема 9. Функціональні системи та загальні принципи фізіології.

Поняття функціональної системи. Фізіологія функціональних систем. Особливості, принципи та закономірності розвитку функціональних систем. Явища гомеостазу та гомеокінезу, їх біологічні функції. Прямі та зворотні біологічні зв'язки. Механізми регуляції в організмі. Загальні фізіологічні принципи функціонування організму людини: принцип доцільності, регуляції, еволюційний принцип, принцип адаптивності. Системний підхід при аналізі будови і функціонування організму людини.

Тема 10. Травна система і травлення.

Будова травної системи та її функції. Будова та значення органів травного тракту людини. Основні процеси травлення. Травлення у ротовій порожнині. Будова та класифікація зубів. Шлунок. Підшлункова залоза та її функції. Печінка та її функції. Тонкий, товстий і прямий кишечник. Харчування. Зв'язок харчування з явищем гомеостазу та збереженням здоров'я людини. Гігієна травного апарату.

Тема 11. Кровоносна і лімфатична системи.

Серцева діяльність. Автоматія серця. Регуляція кровообігу. Формені елементи крові. Механізм згортання крові. Біологічні властивості крові, групи крові. Лімфатична система і лімфообіг. Поняття про кровотворні органи. Імунна система організму. Види і типи лейкоцитів. Імунітет.

Тема 12. Видільна та статева система.

Виділення. Органи, що відповідають за накопичення і виділення шкідливих речовин. Будова нирок та процес сечоутворення. Сеча, її склад. Сечовивідні шляхи та виведення сечі із організму. Регулювання сечовиділення. Виділення через легені та шкіру. Статева система людини. Статева система чоловіка і жінки. Первинні та вторинні статеві ознаки. Основи психофізіології статі.

Тема 13. Нервова система.

Будова нервового волокна. Загальна будова нервової системи (НС). Нервові вузли. Розвиток НС. Властивості нейронів і синапсів. Рефлекс і рефлекторна дуга. Умовні і безумовні рефлекси. Головний мозок, загальний план його будови.

Функції довгастого мозку, моста, мозочка, середнього мозку, проміжного мозку та великих півкуль головного мозку. Вегетативна нервова система. Будова анімальної (соматичної) НС (центральний і периферичний відділи). Спинний мозок і його функції. Спинномозкова рідина (ліквор). Діяльність кори великих півкуль. Пам'ять. Вища нервова діяльність. Основи психофізіології.

Тема 14. Система органів чуття.

Рецептори. Класифікація рецепторів. Внутрішні та зовнішні рецептори. Загальні відомості про органи чуття – аналізатори. Орган смаку. Орган нюху. Орган зору (око). Орган слуху і рівноваги. М'язово-суглобове відчуття (руховий аналізатор). Сприйняття дотику, температури, болю. Фізіологічне значення больових відчуттів.

Тема 15. Ендокринна система.

Основні відомості про гормони та їх біологічні властивості. Загальна структура системи ендокринних залоз. Будова і функції залоз внутрішньої секреції (підшлункова, гіпофіз, епіфіз, щитовидна, паращитовидна, надниркова) та їх гормони. Взаємодія нервової та ендокринної системи. Будова та функції гіпоталамуса. Ендокринна функція змішаних залоз (статеві залози, підшлункова вилочкова, плацента). Механізм дії гормональної регуляції.

Тема 16. Розвиток організму людини. Поведінка і здоров'я людини.

Місце людини в царстві тварин. Зачаття та внутрішньоутробний розвиток. Вікові особливості розвитку людини. Основи геронтології. Біоритми людини. Поведінка та соціальна роль людини. Екологія людини. Здоров'я людини. Людина і біосфера. Адаптація до умов середовища. Біоніка. Медицина та сучасні біотехнології. Біоетика.

Практичні заняття

1. Поділ клітин організму людини.
2. Розв'язування задач з генетики за законами Менделя.
3. Розв'язування задач з генетики при відхиленні від законів Менделя.
4. Розв'язування задач на енергетичний обмін.
5. Тканини організму людини.
6. Розв'язування фізіологічних задач. Принципи доцільності та регуляції.
7. Розв'язування фізіологічних задач. Еволюційний принцип та принцип адаптивності.
8. Вивчення механізмів регуляції в організмі людини.
9. Вивчення внутрішньоутробного розвитку плоду людини.

Лабораторні роботи

1. Мікробіологічні дослідження клітин та тканин організму людини.
2. Вимірювання антропометричних характеристик тіла людини. Генетико-популяційних аналіз.

3. Дослідження властивостей м’язової тканини.
4. Дослідження властивостей крові.
5. Дослідження механізмів забезпечення гомеостазу в організмі людини.
6. Дослідження травної системи.
7. Дослідження рефлекторної діяльності нервової системи.
8. Дослідження органів чуття людини.
9. Визначення фізіологічних констант організму людини.

Індивідуальні завдання

Під час вивчення дисципліни здобувачі освіти готують доповіді, презентації, есеї, виконують індивідуальні домашні завдання. Крім того, за рішенням кафедри та за узгодженням з науковим керівником здобувачі освіти можуть виконувати дослідницькі завдання, готувати доповіді на конференції, інші публікації.

Форми контролю

Поточний контроль здійснюється у формі фронтального, індивідуального чи комбінованого контролю знань студентів під час лабораторних, практичних, лекційних занять, оцінювання результатів самостійної роботи, модульний контроль – тестування, колоквіум; підсумковий контроль – екзамен.

Оцінювання результатів навчання

Вид роботи	Модуль 1	Модуль 2
1. Лабораторні роботи (1 робота. – 2 бали)	8	10
2. Практичні заняття (1 робота – 2 бали)	10	8
3. Колоквіум	14	14
4. Самостійна робота	5	6
Сума за модуль	37	38
Екзамен	25	
Всього за курс	100	

Шкала відповідності

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS
90 – 100	**A**
82 – 89	**B**
75 – 81	**C**
64 – 74	**D**
60 – 63	**E**
35 – 59	**FX** (незадовільно з можливістю повторного складання)
0 – 34	**F** (незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни)

Політика курсу

Викладач та всі учасники освітнього процесу з дисципліни зобов'язані дотримуватися тих морально-етичних норм, які викладені у Кодексі етики ВНТУ, Положення про академічну доброчесність у ВНТУ, Положення про рейтингову систему оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти у Вінницькому національному технічному університеті і розуміють, що за порушення викладених у положеннях принципів учасники освітнього процесу несуть повну особисту відповідальність.

Базові інформаційні ресурси

1. Сидоренко П. І., Бондаренко Г. О., Куц С. О. Анатомія та фізіологія людини : підручник. 5-є вид., випр. К. : Медицина, 2015. 248 с.
2. Чайченко Г. М., Цибенко В. О., Сокур В. Д. Фізіологія людини і тварин / за ред. В. О. Цибенка. К. : Вища школа, 2003. 463 с.
3. Шелест З. М., Войціцькпй В. М., Гайченко В. А. Біологія : підручник. Житомир : ЖДТУ, 2002. 592 с.
4. Генетика : підручник / за ред. А. В. Сиволоба. К. : Київський університет, 2008. 320 с.
5. Коляденко Г. І. Анатомія людини : підручник. К. : Либідь, 2001. 384 с.
6. Неттер Ф. Атлас анатомії людини / під ред. проф. Ю. Б. Чайковського ; наук. пер. з англ. к. м. н. А. А. Цегельського. Львів : Наутілус, 2004. 592 с.
7. Свиридов О. І. Анатомія людини : підручник / за ред. І. І. Бобрика. К. : Вища школа, 2001. 399 с.
8. Ґанонґ В. Ф. Фізіологія людини : підручник / пер. з англ. ; наук. ред. перекладу М. Гжегоцький, В. Шевчук, О. Заячківська. Львів : Бак, 2002. 784 с.
9. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Основи анатомії та фізіології людини» / уклад.: Д. Х. Штофель, С. В. Костішин, А. П. Моторний. Вінниця : ВНТУ, 2014. 50 с.
10. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з вивчення дисципліни «Основи анатомії та фізіології людини» / уклад. Д. Х. Штофель. Вінниця : ВНТУ, 2017. 26 с.
11. Біологія. Загальна біологія. Ботаніка. Зоологія. Людина та її здоров'я : навчальний посібник / за ред. та в пер. В. О. Мотузного. – 3-тє вид., випр. і допов. – К. : Вища школа, 2006. – 622 с.
12. Векірчик К. М. Мікробіологія з основами вірусології : підручник / К. М. Векірчик. – К. : Либідь, 2001. – 312 с.
13. Кокун О. М. Психофізіологія : навчальний посібник / О. М. Кокун. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 184 с.
14. Вілмор Дж. Х. Фізіологія спорту / Дж. Х. Вілмор, Д. Л. Костілл. – К. : Олімпійська література, 2003. – 658 с.

15. Крушельницька Я. В. Фізіологія і психологія праці : навчальний посібник / Я. В. Крушельницька. – К. : КНЕУ, 2000. — 232 с.

16. Анатомія людини. Анатомія і фізіологія людини. Будова людини [Електронний ресурс]. URL : http://anatomia.com.ua

17. Фізіологія з основами анатомії людини : підручник для студентів вищих навчальних закладів [Електронний ресурс] / Л. М. Малоштан, О. К. Рядних, Г. П. Жегунова та ін. ; за редакцією проф. Л. М. Малоштан. URL : http://studentus.net/book/51-fiziologiya-z-osnovami-anatomiyi-lyudini.html

18. Неведомська Є. О. Нормальна анатомія людини : навчальний посібник для практичних і самостійних робіт // Київський ун-т ім. Бориса Грінченка. URL : https://core.ac.uk/download/pdf/362801669.pdf

19. Body Maps [Електронний ресурс] // Healthline. URL : http://www.healthline.com/human-body-maps

20. Body [Електронний ресурс] // ZYGOTEBODY. URL : http://www.zygotebody.com