



ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ ТА ТВАРИН

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	16 – Хімічна та біоінженерія
Спеціальність	162 – Біотехнології та біоінженерія
Освітня програма	Біотехнології
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	2 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	3,5 кредити (105 годин): лекції – 36 годин; практичні – 18 годин, СРС – 51 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік, МКР.
Розклад занять	rozklad.kpi.ua, epi.kpi.ua/Schedules/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: доктор біологічних наук, професор, Дуган Олексій Мартем'янович, duganaleksei2@gmail.com . Практичні заняття: кандидат біологічних наук, доцент Яловенко Олена Ігорівна, yalov89@i.ua
Розміщення курсу	Google classroom за запрошенням викладача

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Дисципліна «Фізіологія людини та тварин» викладається згідно навчального плану підготовки бакалаврів на факультеті біотехнології і біотехніки. Вона призначена ознайомити студентів-біотехнологів з основними положеннями фізіологічної науки у плані функціонування людського організму і всіх його систем у нормі, тобто, у стані фізіологічного і психологічного комфорту, що забезпечує нормальне і ефективне функціонування організму людини у навколишньому середовищі і сприяє максимальному розкриттю всіх потенціальних можливостей людини.

За своїм змістом дисципліна займає вагоме місце в процесі підготовки бакалаврів-біотехнологів і в учбовому процесі базується на знаннях і навичках, здобутих при вивченні всіх основних курсів.

Мета та завдання дисципліни «ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ ТА ТВАРИН»

Мета дисципліни «Фізіологія людини та тварин» полягає у формуванні у студентів уявлення про механізми функціонування і регуляції, тобто, про активне управління функціями організму та його поведінки для забезпечення обміну речовин, гомеостазу і оптимального рівня життя для пристосування до умов середовища. Фізіологічна регуляція відбувається на всіх рівнях складності організму (від окремих клітин, тканин, органів, систем

органів до цілісного організму) протягом життя при взаємодії цих організмів з внутрішнім і зовнішнім оточуючим середовищем.

Метою дисципліни є формування у студентів здатностей:

- Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми;
- Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини; віруси; окремі їхні компоненти);
- Здатність комплексно аналізувати біологічні та біотехнологічні процеси на молекулярному та клітинному рівнях.

Предметом вивчення дисципліни «Фізіологія людини і тварин» є складові нормального функціонування всіх систем організму людини від клітин, тканин, органів, систем органів до організму в цілому.

При досягненні поставленої багатофункціональної мети та після засвоєння навчальної дисципліни, студенти мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

- Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи;
- Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології;
- Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу;
- Вміти аналізувати біотехнологічні процеси на молекулярному та клітинному рівнях.

ЗНАННЯ:

- уявлення про системи організму людини (кровоносна система, система кровообігу, нервова система, система дихання, травлення, опорно-рухова система, м'язова система, тощо);

- знати основні механізми регуляції функцій систем організму;
- знати механізми взаємодії систем організму;
- знати і працювати з лабораторними тваринами в рамках біоетики;
- знати техніку лабораторних робіт при використанні лабораторних тварин в біотехнологічних експериментах (відбір крові, зразків кісткового мозку тощо).

УМІННЯ:

- за результатами відповідних вимірювань показників (в нормі або патологічних) стану систем органів людини, вміти об'єктивно оцінювати функціональний стан організму і прийняти певну систему заходів з надання (при необхідності) першої допомоги (до приїзду швидкої допомоги);

- вміти працювати з лабораторними тваринами (щурами, мишами, хом'ячками, кролями) в рамках наукового експерименту з дотриманням умов біоетики;

- вміти працювати з культурами клітин різного походження (лейкоцити і кістковий мозок людини, кістковий мозок піддослідних тварин) в рамках виконання наукової роботи з виявлення генетичної дії факторів хімічного і радіаційного забруднення довкілля;

- вміти виконувати експериментальну роботу з лабораторними тваринами для моделювання різних патологічних станів систем органів, або органів піддослідної тварини з метою відпрацювання методів лікування, або профілактики відповідних захворювань людини (всі види лабораторних робіт з тваринами обов'язково мають дотримуватись умов біоетики);

- вміти працювати з культурами клітин ссавців, як біотехнологічними моделями, для отримання корисних для людини сполук;
- вміти визначати фізіологічний стан систем органів людини для подальшого прийняття рішень щодо здійснення запобіжних заходів, або для розробки системи лікування (компетенція лікаря).

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для повного і успішного засвоєння дисципліни «Фізіологія людини та тварин» обов'язково необхідне володіння такими дисциплінами, як загальна та неорганічна хімія, аналітична хімія, біохімія, органічна хімія, загальна мікробіологія і вірусологія, біологія клітини. Крім перерахованих спеціальних, для успішного засвоєння даної дисципліни, необхідні знання англійської мови, не нижча рівня А2. Знання англійської мови необхідні для вільного читання наукових статей зі спеціальності, для виступу з доповідями на наукових конференціях і для вільного спілкування з закордонними колегами. Засвоєння основ фізіологічних знань в рамках дисципліни «Фізіологія людини та тварин» є базою для пізнання таких вкрай важливих для біотехнологів дисциплін, як загальна біотехнологія, молекулярна біотехнологія, фармацевтична і сільськогосподарська біотехнологія.

3. Зміст навчальної дисципліни

РОЗДІЛ №1. ВСТУП ДО ДИСЦИПЛІНИ. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ФІЗІОЛОГІЇ.

Тема 1.1 ВСТУП ДО ДИСЦИПЛІНИ.

Визначення фізіології. Мета, завдання. Предмет фізіології. Методи фізіології (спостереження, гострий експеримент, хронічний експеримент, електрофізіологічні методи). Етапи розвитку фізіології. Принципи фізіології. Види фізіології.

Тема 1.2 ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ФІЗІОЛОГІЇ.

Клітина. Тканина Види тканин (нервова, епітеліальна м'язова, сполучна). Загальна характеристика. Будова. Функції.

РОЗДІЛ 2. ФІЗІОЛОГІЯ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ

Тема 2.1 ЗБУДЖЕННЯ І ЙОГО МЕХАНІЗМИ.

Подразнювачі (подразники). Класифікація подразників. Збудження як активна реакція клітини на подразник. Збудлива клітина в стані спокою. Електричні і фізіологічні прояви збудження. Будова клітинної мембрани збудливої клітини. Іонні насоси. Іонні канали. Види каналів. Класифікація. Функції. Механізм формування потенціалу спокою. Механізм формування потенціалу дії. Зміна збудливості клітини при розвитку збудження.

Тема 2.2 ЗАКОНИ ЗБУДЖЕННЯ

Закон сили для простих збудливих систем, закон «все або нічого», закон Франка-Старлінга. Закон сили для складних збудливих систем. Закон сили-тривалості. Закон крутизни роздратування. Полярний закон (закон полярної дії постійного струму). Закон лабільності.

Тема 2.3 СЕНСОРНА РЕЦЕПЦІЯ

Клітинна і сенсорна рецепція. Класифікація і будова сенсорних рецепторів. Перетворення енергії в сенсорному рецепторі. Властивості рецепторів. Рецептивне поле.

Тема 2.4 СИНАПТИЧНА ПЕРЕДАЧА ЗБУДЖЕННЯ

Синапси. Класифікація синапсів. Ультраструктура синапсів. Будова синапсів. Механізм передачі збудження в електричному синапсі. Проведення збудження через лектричний синапс. Передача сигналу в електричному синапсі. Властивості електричних синапсів. Етапи та механізми передачі збудження в збудливу хімічному синапсі. Особливості роботи гальмівного хімічного синапсу. Властивості синапсів. Медіатори і модулятори синаптичної передачі. Відмінності між медіаторами і модуляторами. Класифікація нейромодуляторів.

Тема 2.5 ПРОВЕДЕННЯ ЗБУДЖЕННЯ.

Закони проведення збудження по нервових волокнах. Закон двостороннього проведення збудження по нервовому волокну. Закон анатомічної і фізіологічної цілісності нервового волокна. Закон ізольованого проведення збудження по нервовому волокну. Закон бездекрементного проведення збудження. Закон проведення збудження без розвитку втоми. Закон проведення збудження з дуже високим коефіцієнтом надійності. Закон проведення з великою швидкістю. Закономірності проведення місцевого і поширюючого збудження. Закономірності проведення місцевого збудження. Закономірності проведення поширюючого збудження. Мієлінові і безмієлінові нервові волокна. Мієлінові волокна. Безмієлінові волокна. Механізм проведення збудження по безмієлінових нервових волокнах. Механізм проведення збудження по мієлінових нервових волокнах. Класифікація нервових волокон.

Тема 2.6 М'ЯЗОВЕ СКОРОЧЕННЯ.

Поняття про рухи і м'язові скорочення. М'язи (м'язова тканина). Попереково-смугаста м'язова тканина. Гладка м'язова тканина. Характерологічні риси гладкої мускулатури. Механізм скорочення гладкого м'яза. Фізіологічні властивості волокон скелетних м'язів. Механізми (типи) м'язових скорочень. Види м'язових скорочень. Молекулярні механізми скорочення скелетного м'яза. Сполучення збудження і скорочення в скелетному м'язі. Фази і режими скорочення скелетного м'яза. Режими м'язового скорочення. Оптимум і песимум частоти м'язового скорочення. Робота скелетного м'яза. Види роботи скелетного м'яза. Структурна організація скелетного м'яза. Структурна організація. Механізм сполучення збудження і скорочення. Фізіологічні властивості м'язів.

Тема 2.7 ЗАГАЛЬНА ФІЗІОЛОГІЯ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ

Загальні уявлення про сенсорні системи організму людини. Будова сенсорних систем. Принципи організації сенсорних шляхів. Поняття про рецептори сенсорних систем. Функції рецепторів. Відділи аналізаторів. Механізми рецепторного акту. Класифікація рецепторів. Зорова сенсорна система. Будова органу зору. Слухова сенсорна система. Зовнішнє вухо. Внутрішнє вухо. Вестибулярна сенсорна система. Провідниковий відділ вестибулярного аналізатора. Смакова сенсорна система. Нюхова сенсорна система. Соматосенсорна система. Об'єктивна і суб'єктивна сторона сприйняття. Специфічність сенсорних систем.

РОЗДІЛ 3 НЕРВОВА СИСТЕМА ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

Тема 3.1 НЕРВОВА СИСТЕМА ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ.

Поняття про нервову систему організму людини. Загальна характеристика нервової системи. Функції нервової системи. Властивість нервової системи людини. Структура нервової системи (центральна нервова система – ЦНС, периферична нервова система – ПНС). Будова і функції нейронів. Шлях нервового імпульсу. Нервово-м'язовий контакт. Спинний мозок. Будова. Функції.

Тема 3.2 ФІЗІОЛОГІЯ ЦЕНТРАЛЬНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ.

Основні принципи функціонування ЦНС. Функції нервової системи. Рефлекторна дуга, її компоненти, види, функції. 4. Координаційна діяльність ЦНС. Гальмування. Види гальмування. Взаємодія процесів збудження і гальмування в ЦНС. Досвід І. М. Сеченова. Методи вивчення ЦНС. Функціональні системи організму людини. Загальні властивості функціональних систем організму людини.

РОЗДІЛ 4. РЕГУЛЯТОРНІ СИСТЕМИ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ.

Тема 4.1 НЕРВОВА І ГУМОРАЛЬНА РЕГУЛЯЦІЯ. Будова і функції гуморальної регуляторної системи. Статеві залози. Підшлункова залоза. Функції екзокринних залоз (зовнішньої секреції). Залози внутрішньої секреції (ендокринні залози). Властивість гормонів.

Тема 4.2 ГОРМОНАЛЬНА РЕГУЛЯЦІЯ. Функції гормонів. Загальні властивості гормонів. Хімічна класифікація гормонів. Джерела гормонів. Залози внутрішньої секреції. Поодинокі гормон продукуючі клітини. Хромафінні клітини. Регуляція секреції гормонів.

РОЗДІЛ 5. КРОВ.

Тема 5.1 КРОВОТВОРНА СИСТЕМА ЛЮДИНИ, ЧАСТИНА І.

Система крові. Основні функції крові. Фізико-хімічні властивості крові. Форменні елементи крові. Еритроцити. Гемоглобін і його функції. Кольоровий показник (фарб-індекс). Гемоліз еритроцитів. Функції еритроцитів. Еритропоез. Групи крові. Система резус (rh -hr). Згортання крові.

Тема 5.2. КРОВОТВОРНА СИСТЕМА ЛЮДИНИ, ЧАСТИНА II. Міграція лейкоцитів. Зернисті лейкоцити (нейтрофіли). Зернисті лейкоцити (базофіли). Зернисті лейкоцити (еозинофіли). Незернисті лейкоцити (моноцити). Незернисті лейкоцити (лімфоцити). Форменні елементи крові (лейкоцити). Властивості лейкоцитів. Органи кровотворення в організмі людини.

РОЗДІЛ 6. ЛІМФАТИЧНА СИСТЕМА ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ.

Тема 6.1 ЛІМФАТИЧНА СИСТЕМА ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ.

Загальні поняття про лімфу і лімфатичну систему. Судини лімфатичної системи. Функції лімфатичної системи. Утворення лімфи. Нервова регуляція лімфоутворення. Гуморальна регуляція лімфотоків і лімфоутворення. Склад лімфи. Схема руху лімфи. Органи лімфатичної системи. Прівняльна характеристика кровоносної і лімфатичної систем. Біологічні рідини людини. Цереброспинальна рідина (ЦСР). Функції цереброспинальної рідини. Синовіальна рідина (СР). Рідкі середовища очного яблука. Плевральна рідина.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Рекомендована література (базова)

1. Красноштан І.В., Кравченко К.А. Фізіологія людини і тварин. Навчально-методичний посібник для студентів ВУЗів. Умань. ПП Жовтий О.О., 2012.- 170 с.
2. Чайченко Г.М., Цибенко В.О., Сокур В.Д. Фізіологія людини і тварин. Київ. «Вища школа». 2003. – 450 с.
3. Кучеров І.С. Фізіологія людини і тварин. Навчальний посібник. – К.: «Вища школа». – 1991. – 327 с.
4. Вільям Ф. Ганонг. Фізіологія людини. Підручник/ перкл. З англійської. – Львів: Бак, 2002. – 784 с.
5. Посібник з фізіології. Під. ред. проф. В.Г.Шевчука. – Вінниця: Нова Книга, 2006. – 578 с.
6. Нормальна фізіологія. Підручник /Під ред. М.Р.Гжегоцького:- ЛНМУ, 2005.
7. Фізіологія: підручник для студ. вищ. мед навч.закл. / [В.Г. Шевчук, В.М. Мороз, С.М. Белан та ін.] за редакцією В.Г. Шевчука. – Вид. 5-те. – Вінниця: Нова Книга, 2021. – 448 с. ISBN: 978-966-382-694-3.

Допоміжна література

1. Анатомія та фізіологія з патологією./ Під ред.. Я.І.Федонюка. Тернопіль, Укрмедкнига. 2001. 680 с.
2. Гжегоцький М.Р., Зайчківська О.С. Система крові. Фізіологічні та клінічні основи. / навч. Посібник. - Львів, “Світ” 2001.- 174 с.
3. Склярів О.Я., Косий Є.Р., Склярів Є.Я. Фізіологічні та клінічні основи гастроентерології. / Навчальний посібник за ред Є.М. Панасюка: - Львів, 1997.-350 с.
4. Панасюк Є.М., Ютанов В.І., та ін. Фізіологія і патологія системи кровообігу.-Львів.: Світ, 1997.-184 с.
5. Склярів О.Я., Косий Є.Р., Андріюк Л.В. Фізіологія та клінічні основи регуляції вегетативних функцій / Навч. Посібник, - Львів, 1995. - 178 с.
6. Кучеров І.С. – «Фізіологія людини і тварин», Київ, «Вища школа», 1991.
7. Фізіологія системи крові: навчально-методичний посібник для студентів / І.В. Міщенко, Г.П. Павленко, О.В. Коковська. – Полтава, 2019. – 210 с. – http://repository.pdmu.edu.ua/bitstream/123456789/12102/3/Fiziologiya_sistemi_krovi.pdf

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента) охоплює 36 годин лекцій (з врахуванням часу на модульну контрольну роботу та залік) та 18 годин практичних занять, а також виконання модульної контрольної роботи. Крім цього, передбачається 51 година на самостійну роботу студента. Практичні заняття з дисципліни проводяться з метою закріплення теоретичних положень навчальної дисципліни «Фізіологія людини та тварин» і набуття студентами умінь і досвіду оперувати сучасними поняттями в галузі нормальної фізіології, які необхідні для правильного сприйняття напрямку руху суспільного прогресу та забезпечення безпечних умов існування людства в майбутньому. Виходячи з розподілу часу на вивчення дисципліни, рекомендується дев'ять практичних занять. Крім цього, завданнями циклу практичних занять – надати студентам практичних навичок у вирішенні проблемних питань фізіології людини, а саме:

- отримувати інформацію про основні соціальні проблеми при швидкому розвитку науки «Фізіологія»;
- орієнтуватися в багатоманітному колі питань фізіології;
- формувати шляхи розвитку сучасної науки (фізіології) та вирішення виробничих питань;
- проводити оцінку принципів регулювання в біологічних системах згідно нової наукової парадигми;
- пов'язати діяльність біотехнологів із запитамі сучасного суспільства (голод, екологія, енергетика, хвороби тощо);
- вміти виділяти вузлові питання при вирішенні проблем фізіології людини;
- виділяти основні морально-етичні принципи роботи з різними організмами з використанням біотехнологічних методів.

Термін виконання (тиждень)	Назви розділів і тем
Назви розділів, тем і лекцій	
1	РОЗДІЛ 1. ВСТУП ДО ДИСЦИПЛІНИ. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ФІЗІОЛОГІЇ. Тема 1.1 ВСТУП ДО ДИСЦИПЛІНИ Лекція 1. Вступ до дисципліни
2	РОЗДІЛ 1. ВСТУП ДО ДИСЦИПЛІНИ. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ФІЗІОЛОГІЇ Тема 1.2 ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ФІЗІОЛОГІЇ. Лекція 2 Основні поняття фізіології Практичне заняття: №1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ФІЗІОЛОГІЇ. Клітина. Тканина. Види тканин (нервова, епітеліальна м'язова, сполучна). Загальна характеристика. Будова. Функції. Засвоєння і закріплення матеріалу на практичних заняттях відбувається у вигляді виступу студентів.
3	РОЗДІЛ 2. ФІЗІОЛОГІЯ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ Тема 2.1 ЗБУДЖЕННЯ І ЙОГО МЕХАНІЗМИ. Лекція 3. Механізми збудження збуджуючих клітин (тканин)
4	РОЗДІЛ 2. ФІЗІОЛОГІЯ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ Тема 2.2 ЗАКОНИ ЗБУДЖЕННЯ Лекція 4. Закони збудження систем організму людини Практичне заняття: №2. ЗБУДЖЕННЯ І ЙОГО

	МЕХАНІЗМИ. ЗАКОНИ ЗБУДЖЕННЯ. Подразнювачі (подразники). Класифікація подразників. Збудження як активна реакція клітини на подразник. Збудлива клітина в стані спокою. Електричні і фізіологічні прояви збудження. Будова клітинної мембрани збудливої клітини. Іонні насоси. Іонні канали. Види каналів. Класифікація. Функції. Механізм формування потенціалу спокою. Механізм формування потенціалу дії. Зміна збудливості клітини при розвитку збудження. Закон сили для простих збудливих систем, закон «все або нічого», закон Франка-Старлінга. Закон сили для складних збудливих систем. Закон сили-тривалості. Закон крутизни роздратування. Полярний закон (закон полярної дії постійного струму). Закон лабільності. Засвоєння і закріплення матеріалу на практичних заняттях відбувається у вигляді виступу студентів.
5	РОЗДІЛ 2. ФІЗІОЛОГІЯ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ Тема 2.3 СЕНСОРНА РЕЦЕПЦІЯ Лекція №5 Поняття про репараційні сенсорні системи
6	РОЗДІЛ 2. ФІЗІОЛОГІЯ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ Тема 2.4 СИНАПТИЧНА ПЕРЕДАЧА ЗБУДЖЕННЯ Лекція №6. Передача електричних сигналів (збудження) через синапси. Практичне заняття №3. СЕНСОРНА РЕЦЕПЦІЯ. СИНАПТИЧНА ПЕРЕДАЧА ЗБУДЖЕННЯ. Клітинна і сенсорна рецепція. Класифікація і будова сенсорних рецепторів. Перетворення енергії в сенсорному рецепторі. Властивості рецепторів. Рецептивної поле. Синапси. Класифікація синапсів. Ультраструктура синапсів. Будова синапсів. Механізм передачі збудження в електричному синапсі. Проведення збудження через електричний синапс. Передача сигналу в електричному синапсі. Властивості електричних синапсів. Етапи та механізми передачі збудження в збудливу хімічному синапсі. Особливості роботи гальмівного хімічного синапсу. Властивості синапсів. Медіатори і модулятори синаптичної передачі. Відмінності між медіаторами і модуляторами. Класифікація нейромоделюєторів. Засвоєння і закріплення матеріалу на практичних заняттях відбувається у вигляді виступу студентів.
7	РОЗДІЛ 2. ФІЗІОЛОГІЯ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ Тема 2.5 ПРОВЕДЕННЯ ЗБУДЖЕННЯ Лекція №7. Проведення збудження по різних видах тканин.
8	РОЗДІЛ 2. ФІЗІОЛОГІЯ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ Тема 2.6 М'ЯЗОВЕ СКОРОЧЕННЯ. Лекція №8. Особливості скорочення м'язів. Практичне заняття №4. М'ЯЗОВЕ СКОРОЧЕННЯ. Закони проведення збудження по нервових волокнах: Закон двостороннього проведення збудження по нервовому волокну. Закон анатомічної і фізіологічної цілісності нервового волокна. Закон ізольованого проведення збудження по нервовому волокну. Закон бездекрементного проведення збудження. Закон проведення збудження без розвитку втоми. Закон проведення з дуже високим коефіцієнтом надійності. Закон проведення з великою швидкістю. Закономірності проведення місцевого і поширюючого збудження. Закономірності проведення місцевого збудження. Закономірності проведення поширюючого збудження. Мієлінові і безмієлінові нервові волокна. Мієлінові волокна. Безмієлінові волокна. Механізм проведення збудження по безмієліновим нервових волокнах

	Механізм проведення збудження по мієлінових нервових волокнах. Класифікація нервових волокон. Засвоєння і закріплення матеріалу на практичних заняттях відбувається у вигляді виступу студентів.
9	РОЗДІЛ 2. ФІЗІОЛОГІЯ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ Тема 2.7 ЗАГАЛЬНА ФІЗІОЛОГІЯ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ. Лекція №9. Фізіологія сенсорних систем.
10	РОЗДІЛ 3 НЕРВОВА СИСТЕМА ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ Тема 3.1 НЕРВОВА СИСТЕМА ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ. Лекція №10. Поняття про нервову систему організму людини Практичне заняття № 5. ЗАГАЛЬНА ФІЗІОЛОГІЯ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ. Загальні уявлення про сенсорні системи організму людини. Будова сенсорних систем. Принципи організації сенсорних шляхів. Поняття про рецептори сенсорних систем. Функції рецепторів. Відділи аналізаторів. Механізми рецепторного акту. Класифікація рецепторів. Зорова сенсорна система. Будова органу зору. Слухова сенсорна система. Зовнішнє вухо. Внутрішнє вухо. Засвоєння і закріплення матеріалу на практичних заняттях відбувається у вигляді виступу студентів.
11	РОЗДІЛ 3 НЕРВОВА СИСТЕМА ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ Тема 3.2 ФІЗІОЛОГІЯ ЦЕНТРАЛЬНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ. Лекція №11. Загальні питання центральної нервової системи людини.
12	РОЗДІЛ 4. РЕГУЛЯТОРНІ СИСТЕМИ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ Тема 4.1 НЕРВОВА І ГУМОРАЛЬНА РЕГУЛЯЦІЯ. Лекція №12. Робота нервової і гуморальної регуляції. Практичне заняття №6. РЕГУЛЯТОРНІ СИСТЕМИ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ Загальні питання регуляторних систем людини. Нервова регуляція. Гуморальна регуляція будова і функції гуморальної регуляторної системи. Статеві залози. Підшлункова залоза. Функції екзокринних залоз (зовнішньої секреції). Залози внутрішньої секреції (ендокринні залози). Властивість гормонів. Засвоєння і закріплення матеріалу на практичних заняттях відбувається у вигляді виступу студентів.
13	РОЗДІЛ 4. РЕГУЛЯТОРНІ СИСТЕМИ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ Тема 4.2 ГОРМОНАЛЬНА РЕГУЛЯЦІЯ. Лекція №13. Гормональна регуляція життєвих особливостей. Практичне заняття №7. Регуляція життєвих функцій на рівні гормонів.
14	РОЗДІЛ 5. КРОВ. Тема 5.1 КРОВОТВОРНА СИСТЕМА ЛЮДИНИ, ЧАСТИНА I. Лекція 14. Складові системи крові. Практичне заняття № 7. Форменні елементи крові.
15	РОЗДІЛ 5. КРОВ. Тема 5.2. КРОВОТВОРНА СИСТЕМА ЛЮДИНИ, ЧАСТИНА II. Лекція 15. Фізіологічні особливості крові. Практичне заняття № 8. Система крові. Основні функції

	крові. Фізико-хімічні властивості крові. Форменні елементи крові. Еритроцити. Гемоглобін і його функції. Кольоровий показник (фарб-індекс). Гемоліз еритроцитів. Функції еритроцитів. Еритропоез. Групи крові. Система резус (rh -hr). Згортання крові. Засвоєння і закріплення матеріалу на практичних заняттях відбувається у вигляді виступу студентів.
16	РОЗДІЛ 6. ЛІМФАТИЧНА СИСТЕМА ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ. Тема 6.1 ЛІМФАТИЧНА СИСТЕМА ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ. Лекція № 16. Рідини людського організму. Практичне заняття №9. Рідини організму людини
17	Модульна контрольна робота.

6. Самостійна робота студента

№ з/п	Назви тем і питань, що виносяться на самостійне опрацювання студентом в рамках СРС
Розділ 1	
1	Тема 1.1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ФІЗІОЛОГІЇ. Основні питання, які має розглянути і опрацювати студент: Клітина. Тканина. Види тканин (нервова, епітеліальна м'язова, сполучна). Загальна характеристика. Будова. Функції. За темою 1.1 передбачається самостійна підготовка студента до практичних занять, а також до МКР.
Розділ 2	
2	Тема 2.1. ФІЗІОЛОГІЯ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ. Основні питання, які має розглянути і опрацювати студент: Подразнювачі (подразники). Класифікація подразників. Збудження як активна реакція клітини на подразник. Збудлива клітина в стані спокою. Електричні і фізіологічні прояви збудження. Будова клітинної мембрани збудливої клітини. Іонні насоси. Іонні канали. Види каналів. Класифікація. Функції. Механізм формування потенціалу спокою. Механізм формування потенціалу дії. Зміна збудливості клітини при розвитку збудження. Закон сили для простих збудливих систем, закон «все або нічого», закон Франка-Старлінга. Закон сили для складних збудливих систем. Закон сили-тривалості. Закон крутизни роздратування. Полярний закон (закон полярної дії постійного струму). Закон лабільності. За темою 2.1 передбачається самостійна підготовка студента до практичних занять, а також до МКР.
3	Тема 2.2. СЕНСОРНА РЕЦЕПЦІЯ. СИНАПТИЧНА ПЕРЕДАЧА ЗБУДЖЕННЯ. Основні питання, які студент має розглянути і опрацювати: Клітинна і сенсорна рецепція. Класифікація і будова сенсорних рецепторів. Перетворення енергії в сенсорному рецепторі. Властивості рецепторів. Рецептивної поле. Синапси. Класифікація синапсів. Ультраструктура синапсів. Будова синапсів. Механізм передачі збудження в електричному синапсі. Проведення збудження через електричний синапс. Передача сигналу в електричному синапсі. Властивості електричних синапсів. Етапи та механізми передачі збудження в збудливу хімічному синапсі. Особливості роботи гальмівного хімічного синапсу. Властивості синапсів. Медіатори і модулятори синаптичної передачі. Відмінності між медіаторами і модуляторами. Класифікація нейромодуляторів. За темою 2.2 передбачається самостійна підготовка студента до практичних занять, а також до МКР.
4	Тема 2.3. ПРОВЕДЕННЯ ЗБУДЖЕННЯ. М'ЯЗОВЕ СКОРОЧЕННЯ.

	Основні питання, які студент має розглянути і опрацювати: Закони проведення збудження по нервових волокнах: Закон двостороннього проведення збудження по нервовому волокну. Закон анатомічної і фізіологічної цілісності нервового волокна. Закон ізольованого проведення збудження по нервовому волокну. Закон безкрементного проведення збудження. Закон проведення збудження без розвитку втоми. Закон проведення з дуже високим коефіцієнтом надійності. Закон проведення з великою швидкістю. Закономірності проведення місцевого і поширюючого збудження. Закономірності проведення місцевого збудження. Закономірності проведення поширюючого збудження. Мієлінові і безмієлінові нервові волокна. Мієлінові волокна. Безмієлінові волокна. Механізм проведення збудження по безмієліновим нервових волокнах. Механізм проведення збудження по мієлінових нервових волокнах. Класифікація нервових волокон. Поняття про рухи і м'язове скорочення. М'язи (м'язова тканина). Попереково-смугаста м'язова тканина. Гладка м'язова тканина. Характерологічні риси гладкої мускулатури. Механізм скорочення гладкого м'яза. Фізіологічні властивості волокон скелетних м'язів. Механізми (типи) м'язових скорочень. Види м'язових скорочень. Молекулярні механізми скорочення скелетного м'яза. Сполучення збудження і скорочення в скелетному м'язі. Фази і режими скорочення скелетного м'яза. Режими м'язового скорочення. Оптимум і песимум частоти м'язового скорочення. Робота скелетного м'яза. Види роботи скелетного м'яза. Структурна організація скелетного м'яза. Структурна організація. Механізм сполучення збудження і скорочення. Фізіологічні властивості м'язів. За темою 2.3 передбачається самостійна підготовка студента до практичних занять, а також до МКР.
5	Тема 2.4. ЗАГАЛЬНА ФІЗІОЛОГІЯ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ. Основні питання. Які студент має розглянути і опрацювати: Загальні уявлення про сенсорні системи організму людини. Будова сенсорних систем. Принципи організації сенсорних шляхів. Поняття про рецептори сенсорних систем. Функції рецепторів. Відділи аналізаторів. Механізми рецепторного акту. Класифікація рецепторів. Зорова сенсорна система. Будова органу зору. Слухова сенсорна система. Зовнішнє вухо. Внутрішнє вухо. Вестибулярна сенсорна система. Провідниковий відділ вестибулярного аналізатора. Смакова сенсорна система. Нюхова сенсорна система. Соматосенсорна система. Об'єктивна і суб'єктивна сторона сприйняття. Специфічність сенсорних систем 1,3,4,5. За темою 2.4 передбачається самостійна підготовка студента до практичних занять, а також до МКР
6	Тема 2.5. НЕРВОВА СИСТЕМА ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ. ФІЗІОЛОГІЯ ЦЕНТРАЛЬНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ. Основні питання для розгляду і опрацювання студентом: Поняття про нервову систему організму людини. Загальна характеристика нервової системи. Функції нервової системи. Властивість нервової системи людини. Структура нервової системи (центральна нервова система – ЦНС, периферична нервова система – ПНС). Будова і функції нейронів. Шлях нервового імпульсу. Нервово-м'язовий контакт. Спинний мозок. Будова. Функції. Основні принципи функціонування ЦНС. Функції нервової системи. Рефлекторна дуга, її компоненти, види, функції. Координаційна діяльність ЦНС. Гальмування. Види гальмування. Взаємодія процесів збудження і гальмування в ЦНС. Досвід І. М. Сеченова. Методи вивчення

	ЦНС. Функціональні системи організму людини. Загальні властивості функціональних систем організму людини. За темою 2.5 передбачається самостійна підготовка студента до практичних занять, а також до МКР.
Розділ 3	
7	Тема 3.1. РЕГУЛЯТОРНІ СИСТЕМИ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ. Основні питання для розгляду і опрацювання студентом: Загальні питання регуляторних систем людини. Нервова регуляція. Гуморальна регуляція будова і функції гуморальної регуляторної системи. Статеві залози. Підшлункова залоза. Функції екзокринних залоз (зовнішньої секреції). Залози внутрішньої секреції (ендокринні залози). Властивість гормонів. Гормональна регуляція. Функції гормонів. Загальні властивості гормонів. Хімічна класифікація гормонів. Джерела гормонів. Залози внутрішньої секреції. Поодинокі гормонпродукуючі клітини. Хромафінні клітини. Регуляція секреції гормонів. За темою 3.1 передбачається самостійна підготовка студента до практичних занять, а також до МКР.
Розділ 4	
8	Тема 4.1 КРОВОТВОРНА СИСТЕМА ЛЮДИНИ. Основні питання до розгляду і опрацювання студентом: Система крові. Основні функції крові. Фізико-хімічні властивості крові. Форменні елементи крові. Еритроцити. Гемоглобін і його функції. Кольоровий показник (фарб-індекс). Гемоліз еритроцитів. Функції еритроцитів. Еритропоез. Групи крові. Система резус (rh -hr). Згортання крові. Міграція лейкоцитів. Зернисті лейкоцити (нейтрофіли). Зернисті лейкоцити (базофіли). Зернисті лейкоцити (еозинофіли). Незернисті лейкоцити (моноцити). Незернисті лейкоцити (лімфоцити). Форменні елементи крові (лейкоцити). Властивості лейкоцитів. Органи кровотворення в організмі людини. За темою 4.1 передбачається самостійна підготовка студента до практичних занять, а також до МКР.
Розділ 5	
9	Тема 5.1 ЛІМФАТИЧНА СИСТЕМА ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ. Основні питання до розгляду і опрацювання студентом: Загальні поняття про лімфу і лімфатичну систему. Судини лімфатичної системи. Функції лімфатичної системи. Утворення лімфи. Нервова регуляція лімфоутворення. Гуморальна регуляція лімфотоку і лімфоутворення. Склад лімфи. Схема руху лімфи. Органи лімфатичної системи. Прівняльна характеристика кровоносної і лімфатичної систем. Біологічні рідини людини. Цереброспинальна рідина (ЦСР). Функції цереброспинальної рідини. Синовіальна рідина (СР). Рідкі середовища очного яблука. Плевральна рідина. За темою 5.1 передбачається самостійна підготовка студента до практичних занять, а також до МКР.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

На практичних заняття студент має проявляти активність у вигляді доповідей різного рівня (за завданням викладача). Телефони мають бути вимкнутими. Студент має вільно користуватися ІНТЕРНЕТОМ для пошуку довідникової інформації.

Індивідуальні завдання захищаються студентом у вигляді або написання реферату, або в усній формі.

Штрафні і заохочувальні бали не нараховуються. Перескладання заліку відбувається за класичною схемою: протягом семестру набір відповідної мінімальної кількості балів – допуск до

заліку – складання заліку (у разі нескладання заліку – перескладання; у разі нескладання – вторинне перескладання заліку комісії).

Студент має бути чесним, не списувати і не користуватись телефоном під час заліку.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

До поточного контролю відносяться: Модульна контрольна робота і чотири опитування студента протягом семестру (оцінка виступів див. Рейтингова система оцінювання результатів навчання), підготовка літературного огляду.

Модульна контрольна робота

Основна ціль проведення контрольної роботи – визначити ступень розуміння основних положень і основних розділів фізіологічної науки, пов'язаних з функціонуванням організму людини в оточуючому середовищі, як в природному, так і в соціумі.

Методика проведення модульної контрольної роботи полягає в попередньому обговоренні на консультаціях основ розуміння основних положень фізіологічної науки, що були викладені студенту на лекційних і практичних заняттях. Після цього студент отримує білет з трьома питаннями, які стосуються викладеного лектором матеріала, для письмового викладення власних думок і висновків.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр в встановлений термін. Його мета – моніторинг поточного стану виконання студентом навчальної програми.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання.

Вивчення дисципліни «**Фізіологія людини та тварин**» пропонується проводити за модульно-рейтинговою системою (MPC). Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за: **чотири виступи** на практичних заняттях, літературний огляд та за результатами **написання модульної контрольної роботи**.

Семестрова атестація проводиться у вигляді заліку. Для оцінювання результатів навчання застосовується **100-бальна** рейтингова система і університетська шкала оцінювання.

Чотири виступи студента на практичних заняттях оцінюються у **8 балів** кожний за умов повного розкриття теми питання (можна об'єднати два виступи в один, таким чином протягом семестру студент отримує можливість підготувати 2 великих виступи, оцінка за 2 об'єднані виступи сумується). Якщо тема розкрита, на думку викладача, не повністю або частково то оцінка знижується - **7 - 5 балів**. Якщо відповідь незадовільна, то ставиться оцінка в **0 балів**. Тобто, максимальна кількість балів, яку може отримати студент за виступи на практичних заняттях, складає **8+8+8+8=32 балів**.

Літературний огляд за визначеною викладачем темою (має 8 балів).

Кожен студент має підготувати індивідуальну самостійну роботу за наданою викладачем темою у вигляді літературного огляду. Ваговий бал літературного огляду складає 8 балів. Термін здачі літературного огляду – до 1 грудня.

Модульна контрольна робота: кожний варіант білету містить три питання, які максимально оцінюються, відповідно, у **20+20+20 балів** (за умов повного розкриття теми). Оцінка знижується: а) за умов неповного розкриття теми питання (**10 балів**), б) за умов незадовільної відповіді – 2 бали. Таким чином, максимальна оцінка, яку студент отримає за МКР, складає **60 балів**.

Максимально можлива сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$RD = 32 + 8 + 60 = 100 \text{ балів.}$$

Загальна мінімальна оцінка, яку має набрати студент, щоб бути допущеним до заліку, становить **40 балів**.

Якщо студент набрав мінімальну, або більшу за мінімальну кількість балів і його влаштовує ця кількість, то він отримує відповідну оцінку «автоматом».

Якщо студента не влаштовує кінцева оцінка за результатами набраних балів проточного семестру, то він складає залік (пише залікову контрольну роботу, яка складається з 5 питань, вага кожного з яких складає **20 балів**), але всі набрані протягом семестру бали - списуються.

Рейтинг студента за освітній компонент складається з балів, які він отримує протягом семестру за:

- 1) Участь у практичних заняттях (4 виступи);
- 2) Підготовка літературного огляду;
- 3) Виконання МКР.

Практичні заняття (тах 32 бали):

Доповідь на практичному занятті оцінюється максимально у 8 балів (усього за 4 виступи можна отримати 32 бали).

Критерії оцінювання виступу:

- 8 балів - правильна та змістовна доповідь;
- 7 - 6 балів - правильна, але неповна доповідь;
- 5 балів - правильна та неточна відповідь.

Літературний огляд (тах 8 балів):

Критерії оцінювання літературного огляду:

- 8 балів – повністю розкрита тема або не менше 90% необхідної інформації;
- 7...6 балів – повне розкриття теми з незначними помилками/неточностями або не менше 75% необхідної інформації;
- 5 балів – майже повністю розкрита тема з незначними помилками/неточностями або не менше 60% необхідної інформації;
- 0 балів – літературний огляд відсутній або менше 60% необхідної інформації.

Модульна контрольна робота (3 питання по 20 балів – тах 60 балів):

- 20...18 балів – повна правильна відповідь на запитання або не менше 90% необхідної інформації;
- 17...15 балів – повна відповідь на запитання з незначними помилками/неточностями або не менше 75% необхідної інформації;
- 14...12 балів – майже повна відповідь з незначними помилками/неточностями або не менше 60% необхідної інформації;
- 0 балів – відповідь відсутня/неправильна або менше 60% необхідної інформації.

Залік:

Сума рейтингових балів, отриманих студентом протягом семестру, переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею.

Якщо сума балів менша за 60 студент виконує залікову контрольну роботу. У цьому разі бали, отримані студентом за семестр скасовується, а сума балів, отриманих за виконання залікової контрольної роботи, переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею.

Студент, який у семестрі отримав більше 60 балів, але бажає підвищити свій результат, може взяти участь у заліковій контрольній роботі. У цьому разі остаточний результат складається з балів, отриманих на заліковій контрольній роботі.

Залікова контрольна робота складається з 5 питань, за кожне з яких можна отримати 20 балів (тах 100 балів):

- 20...18 балів – повна правильна відповідь на запитання або не менше 90% необхідної інформації;
- 17...15 балів – повна відповідь на запитання з незначними помилками/неточностями або не менше 75% необхідної інформації;
- 14...12 балів – майже повна відповідь з незначними помилками/неточностями або не менше 60% необхідної інформації;
- 0 балів – відповідь відсутня/неправильна або менше 60% необхідної інформації.

Сума балів, отриманих студентом за залікову контрольну роботу, переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни

ДОДАТОК 1

Питання до МКР

Див. Питання до залікової контрольної роботи, але кожний білет МКР містить три питання.

Зразок білета на МКР

Білет №1

1. Будова системи кровообігу.
2. Залози внутрішньої секреції (гормони, властивості, вплив).
3. Центральні органи кровотворення.

ДОДАТОК 2

Питання до залікової контрольної роботи

1. Методи фізіології. 2. Етапи розвитку фізіології. 3. Види фізіології. 4. Види тканин. Загальна характеристика. 5. Будова тканин. 6. Функції різних видів тканин. 7. Органи людини. Функції органів людини. 6. Фізіологічні системи. Властивості фізіологічної системи людини. 7. Функціональні системи. Їхні функції. 8. Компоненти функціональних систем за П.К. Анохіним. 9. Властивості функціональних систем. 10. Принципи функціональних систем. 11. Поняття про опорно-рухову систему людини. 12. Скелет людини (будова). 13. Грудна клітка (будова). 14. Функції опорно-рухової системи людини. 15. М'язова будова опорно-рухового апарату людини. 16. Органи виділення людини. Функції видільної системи. 17. Поняття серцево-судинної системи людини. 18. Будова системи кровообігу. 19. Судини (артерії, судини мікроциркулярного русла, вени). 20. Кров. Кола кровообігу. 21. Функції серцево-судинної системи. 22. Загальні питання регуляторної системи людини. 23. Механізми регуляторної системи. 24. Будова і функції нервової регуляторної системи організму людини. 25. Будова головного мозку. 26. Функції відділів головного мозку. 27. Функції великого (кінцевого) мозку. 28. Функції проміжного мозку. 29. Функції стовбура головного мозку. 30. Функції мозочка. 31. Вегетативна нервова система. 32. Будова і функції гуморальної регуляторної системи. 33. Функції ендокринних залоз (зовнішньої секреції). 34. Залози внутрішньої секреції (гормони, властивості, вплив). 35. Ендокринно активні залози. 36. Функції ендокринно активних залоз. 37. Функції гіпоталамусу.

38. Функції гіпофізу. 39. Функції щитовидної залози. 40. Функції наднирників. 41. Функції тимусу. 42. Поняття про лімфу. 43. Порівняння кровеносної і лімфатичної систем організму людини. 44. Склад лімфатичної системи. 45. Рух лімфи. 46. Функції лімфатичної системи організму людини. 47. Нервова регуляція метаталамусу. 48. Гуморальна регуляція метаталамусу. 49. Схема руху лімфи. 50. Органи лімфатичної системи. 51. Поняття про периферичну нервову систему організму людини. 52. Склад периферичної нервової системи людини. 53. Соматична периферична нервова система людини. 54. Вегетативна периферична нервова система людини. 55. Парасимпатична нервова система. 56. Основні характеристики периферичної нервової системи. 57. Відмінності вегетативної і соматичної нервової системи. 58. Поняття про імунну систему організму людини. 59. Органи імунної системи (центральні, периферичні). 60. Червоний кістковий мозок. 61. Тимус. Функції тимусу. 62. Лімфатичні вузли. Основні функції лімфатичних вузлів. 63. Основні функції імунної системи. 64. Лейкоцити – клітини імунної системи. 65. Види імунітету. 66. Інші види імунітету. 67. Поняття про кровотворення в організмі людини. 68. Схема кровотворення. 69. Органи кровотворення. 70. Центральні органи кровотворення. 71. Еритроцити, функції еритроцитів. 72. Лейкоцити, класифікація лейкоцитів. 73. Схема кровотворення. 74. Нейрон. Будова. 75. Механізм проведення збудження. 76. Синаптична передача нервового імпульсу. 77. Властивості нервових центрів (механізм проведення збудження). 78. Координуюча роль ЦНС (морфологічні особливості механізму координуючої діяльності нервової системи, функціональні властивості механізмів координуючої діяльності нервової системи). 79. Гальмування в ЦНС (первинне гальмування, вторинне гальмування). 80. Будова спинного мозку. 81. Функції спинного мозку. 82. Функції різних відділів головного мозку людини. 83. Функції довгастого мозку. 84. Функції мосту. 85. Функції середнього мозку. 86. Функції проміжного мозку. 87. Функції заднього мозку. 88. Функції середнього мозку. 89. Функції проміжного мозку. 90. Функції таламусу. 91. Функції гіпоталамусу. 92. Функції метаталамусу. 93. Функції кори великих півкуль. 94. Функції часток великих півкуль головного мозку людини.

Зразок залікової контрольної роботи

1. Функції гіпоталамусу.
2. Координуюча роль ЦНС (морфологічні особливості механізму координуючої діяльності нервової системи, функціональні властивості механізмів координуючої діяльності нервової системи).
3. Схема кровотворення.
4. Лейкоцити – клітини імунної системи.
5. Лімфатичні вузли. Основні функції лімфатичних вузлів.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено:

Професор кафедри промислової біотехнології та біофармації, доктор біол. наук, професор Дуган Олексій Мартем'янович;

доцент кафедри промислової біотехнології та біофармації, канд. біол. наук, ст.н.с. Яловенко Олена Ігорівна.

Ухвалено кафедрою промислової біотехнології та біофармації (протокол № 12 від 24.06.2022 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету біотехнології і біотехніки (протокол № 9 від 30.06.2022 р.)