



ФІЗІОЛОГІЯ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>163 Біомедична інженерія</i>
Освітня програма	<i>Медична інженерія</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/ змішана/ дистанційна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів ЕКТС / 150 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен, МКР, ДКР</i>
Розклад занять	<i>Згідно розкладу на сайті http://rozklad.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.б.н., доцент кафедри БМІ Вовянюк Світлана Ігорівна, e-mail – sivovianko@gmail.com, Telegram - https://t.me/vovianko_svitlana Практичні: к.б.н., доцент кафедри БМІ Вовянюк Світлана Ігорівна, e-mail – sivovianko@gmail.com, Telegram - https://t.me/vovianko_svitlana Лабораторні: к.б.н., доцент кафедри БМІ Вовянюк Світлана Ігорівна, e-mail – sivovianko@gmail.com, Telegram - https://t.me/vovianko_svitlana</i>
Розміщення курсу	<i>Платформа «Сікорський» - курс «Фізіологія сенсорних систем»</i>

Розподіл годин

Семестр	Лекції	Практичні	Лабораторні	Самостійна робота
<i>Осінній семестр</i>	<i>28</i>	<i>26</i>	<i>18</i>	<i>78</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Основною метою навчальної дисципліни «Фізіологія сенсорних систем» є формування у студентів розуміння фізіологічних механізмів переробки сенсорної інформації, закономірностей переробки інформації в нервовій системі, принципів інформаційних перетворень; знання методів оцінки стану сенсорних систем.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є сенсорні системи –анатомічно організована система утворень і зв'язків, що служать для виявлення і кодування інформації різної модальності, яку отримує при взаємодії організму з навколишнім середовищем центральна нервова система про зовнішній світ і внутрішній стан організму від спеціалізованих до сприйняття подразнень органів реценції.

Для вивчення дисципліни необхідні:

– навички: знання основ анатомії та фізіології людини, знання Microsoft Office; навички програмування.

Загальні компетентності (ОП введено в дію Наказом ректора НОН/89/2021 від 19.04.2021 р.):

ЗК 1 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2 – Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 3 – Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК 4 – Здатність працювати в команді.

ЗК 5 – Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові) компетентності (ОП введено в дію Наказом ректора НОН/89/2021 від 19.04.2021 р.):

ФК 1 – Здатність вирішувати комплексні проблеми біомедичної інженерії із застосуванням методів математики, природничих та інженерних наук.

ФК 6 – Здатність досліджувати біологічні та технічні аспекти функціонування та взаємодії штучних біологічних і біотехнічних систем.

ФК 8 – Здатність розробляти моделі та проводити експерименти, спрямовані на вирішення проблем, пов'язаних із здоров'ям людини, відповідно до конкретних потреб наукового пошуку, аналізувати, пояснювати результати та оцінювати вартість досліджень.

ФК 9 – Здатність до створення інструментів та методологій наукової діяльності, оцінювання та впровадження результатів сучасних розробок, рішень та досягнень інженерних і точних наук в медицину і біологію.

ФК 12 – Здатність проводити дослідження та спостереження щодо взаємодії біологічних, природних та штучних систем (протези, штучні органи та ін.), планувати біотехнічні випробування штучних протезів та систем.

Програмними результатами навчання після вивчення дисципліни «Фізіологія сенсорних систем» є (ОП введено в дію Наказом ректора НОН/89/2021 від 19.04.2021 р.):

ПРН 1 – Розуміння фундаментально-прикладних, медико-фізичних та біоінженерних основ технологій та обладнання для дослідження фізіологічних і патологічних процесів людини.

ПРН 18 – Створення і вдосконалення засобів, методів та технологій біомедичної інженерії для всебічного дослідження і розробки біоінженерних об'єктів та систем медико-технічного призначення.

ПРН 20 – Оцінювання біологічних і технічних аспектів та наслідків взаємодії інженерно-технічних і біоінженерних об'єктів з біологічними системами, передбачення їх взаємного впливу, правових, деонтологічних і морально-етичних наслідків використання.

ПРН 22 – Презентація результатів досліджень і розробок державною та іноземною мовами у вигляді заявок на винахід, наукових публікацій, доповідей на науково-технічних заходах.

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

Навчальна дисципліна «Фізіологія сенсорних систем» має міждисциплінарний характер. Вона інтегрує відповідно до свого предмету знання з інших навчальних дисциплін: «Системи відображення біомедичної інформації», «Високотехнологічні системи для діагностики та терапії».

Отримані практичні навички та засвоєні теоретичні знання під час вивчення навчальної дисципліни «Фізіологія сенсорних систем» можна використовувати для науково-дослідної практики магістра та в подальшій практичній роботі за фахом.

3. Зміст навчальної дисципліни

Основні розділи та теми, що розглядатимуться в процесі вивчення курсу:

Розділ 1. Загальна сенсорна фізіологія

Тема 1.1. Загальні принципи організації сенсорних систем.

Тема 1.2. Загальна об'єктивна сенсорна фізіологія.

Тема 1.3. Загальна суб'єктивна сенсорна фізіологія.

Тема 1.4. Інтегративна сенсорна фізіологія.

Тема 1.5. Методи оцінки стану сенсорних систем.

Розділ 2. Спеціальна фізіологія сенсорних систем

Тема 2.1. Соматовісцеральна сенсорна система.

Тема 2.2. Ноцицепція та біль.

Тема 2.3. Зорова сенсорна система.

Тема 2.4. Слухова сенсорна система.

Тема 2.5. Вестибулярна сенсорна система.

Тема 2.6. Смакова та нюхова сенсорні системи.

Тема 2.7. Спрага і голод

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Бабенко В.В., Бахтин О.М. Методы оценки состояния сенсорных систем (зрительная и слуховая системы). Учебно-методическое пособие. — Ростов-на-Дону: УНИИ валеологии РГУ, 2002. — 89 с.
2. Михайлова Н.Л., Генинг Т.П. и др. Физиология анализаторов. Учебно-методическое пособие. — Ульяновск: Ульяновский государственный университет, 2017. — 76 с.
3. 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. 4-те. — Вінниця : Нова Книга, 2018. — 448 с.
4. Фізіологія людини і тварин (фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем) : підручник : [для студ. вищ. навч. закл.] / М. Ю. Клевець, В. В. Манько, М. О. Гальків, та ін. — Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. — 304 с. — (Серія "Біологічні Студії").
5. Шмидт Р. (ред.) Основы сенсорной физиологии. Пер. с англ. — М.: Мир, 1984. — 287 с.
6. Яковлева О.В., Герасимова Е.В., Ситдикова Г.Ф. Специальный практикум. Модуль: Физиология сенсорных систем. Учебно-методическое пособие. — Казань: КФУ, 2020. — 140 с.

Додаткова література:

7. Гайтон А.К. Медицинская физиология / А.К.Гайтон, Дж.Э. Холл / Пер. с англ.; Под ред. В.И.Кобрин. — М.: Логосфера, 2008. — 1296 с.
8. Гаже П.-М., Вебер Б. Постурология. Регуляция и нарушения равновесия тела человека. — СПб: СПбМАПО, 2008 - 312 с.
9. Кассиль Г. Н. Наука о боли. (Академия Наук СССР. Серия «Проблемы науки и технического прогресса»). 2-е изд. — М.: НАУКА. 1975. - 400 с.
10. Могендович М.Р. Тёмкин И.Б. Анализаторы и внутренние органы. — М.: Высшая школа, 1971. — 224 с.

11. Мазитова Р.М., Охотская В.Н., Пучкин Б.И. *Обоняние и его моделирование.* – Новосибирск: Наука: Сибирское отделение, 1965. – 120 с.
12. Тамар Г. *Основы сенсорной физиологии.* – М.: Мир, 1976. – 520 с.
13. Хьюбел Д. *Глаз, мозг, зрение. Пер. с англ.* – М.: Мир, 1990. – 239 с.
14. Hall J.E., Hall M.E. *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. 14th Edition.* – Elsevier, 2020. – 1028 p.
15. Zacharov N. *Sensory evaluation of sound.* – Boca Raton: CRC Press, 2019. – 581 p.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

№ з/п	Тема	Програмні результати навчання	Основні завдання	
			Контрольний захід	Термін виконання
1.	Загальні принципи організації сенсорних систем	ПРН 1 ПРН 20	Практична робота 1	1-й тиждень
2.	Загальна об'єктивна сенсорна фізіологія	ПРН 1 ПРН 20	Практична робота 2	2-й тиждень
3.	Загальна суб'єктивна сенсорна фізіологія.	ПРН 1 ПРН 20	Практична робота 3	3-й тиждень
4.	Інтегративна сенсорна фізіологія	ПРН 1 ПРН 20	Практична робота 4 Лабораторна робота 1	4-й тиждень
5.	Методи оцінки стану сенсорних систем	ПРН 1 ПРН 18 ПРН 20	Практична робота 5 Лабораторна робота 2	5-й тиждень
6.	Соматовісцеральна сенсорна система	ПРН 1 ПРН 20	Практична робота 6 Лабораторна робота 3	6-й тиждень
7.	Ноцицепція та біль	ПРН 1 ПРН 20	Практична робота 7 Лабораторна робота 4	7-й тиждень
8.	Зорова сенсорна система	ПРН 1 ПРН 18 ПРН 20	Практична робота 8 Лабораторна робота 5	8-й тиждень
9	Слухова сенсорна система	ПРН 1 ПРН 18 ПРН 20	Практична робота 9 Лабораторна робота 6	10-й тиждень
10.	Вестибулярна сенсорна система	ПРН 1 ПРН 20	Практична робота 10 Лабораторна робота 7	11-й тиждень
11.	Смакова та нюхова сенсорні системи	ПРН 1 ПРН 20	Практична робота 11 Лабораторна робота 8	12-й тиждень
12.	Спрага і голод	ПРН 1 ПРН 20	Практична робота 12	13-й тиждень

			Лабораторна робота 9	
13.	Модульна контрольна робота	ПРН 1 ПРН 18 ПРН 20	Написання МКР	14-й тиждень
14.	Домашня контрольна робота	ПРН 1 ПРН 18 ПРН 20 ПРН 22	Оформлення та надсилання роботи	13-14-й тиждень

6. Самостійна робота студента

Підготовка до аудиторних занять здійснюється відповідно до плану дисципліни за наведеними в ньому посиланнями на платформу MOODLE.

Одним з основних видів семестрового контролю під час опанування навчальної дисципліни «Фізіологія сенсорних систем» є виконання домашньої контрольної роботи (ДКР). Домашня контрольна робота виконується згідно з вимогами, у термін, зазначений викладачем.

Основна ціль домашньої контрольної роботи – вирішення практичної задачі з використанням засвоєного на лекціях та самостійно теоретичного матеріалу, та практичних навичок, отриманих на практичних заняттях. Студент може писати домашню контрольну роботу тільки на погоджену з викладачем тему.

Приблизна тематика домашньої контрольної роботи:

- №1 Принципи конвергенції та дивергенції в сенсорних системах.
- №2 Роль сенсорних систем у психічній діяльності мозку.
- №3 Оптичні ілюзії.
- №4 Побудова частотних аналізаторів, що використовують механізми слуху.
- №5 Монауральна та бінауральна обробка інформації.
- №6 Просторово-частотний аналіз в зорі.

Титульний аркуш домашньої контрольної роботи повинен мати такий зміст: назва університету; назва факультету; назва кафедри; назва спеціальності, назва освітньо-професійної програми, назва навчальної дисципліни; тема домашньої контрольної роботи; прізвище та ім'я студента, курс, номер академічної групи, рік.

За титульним аркушем слідує детальний план (зміст) домашньої контрольної роботи, в якому треба виділити вступ, розділи основного змісту (основні теми, що вивчалися), їх підрозділи (за потребою), висновок, список використаних джерел. У змісті праворуч позначаються номери сторінок початку кожного питання. Кожен розділ починається з нової сторінки.

Загальний обсяг домашньої контрольної роботи в залежності від обраної теми може варіюватися від 25 до 40 сторінок основного тексту (за узгодженням з викладачем). Обсяг домашньої контрольної роботи визначається вмінням студента стисло і водночас вичерпно пояснити отримані результати.

Обов'язкова вимога: чітке посилання на джерела інформації. Всі цифри, факти, думки вчених, цитати, формули повинні мати посилання у вигляді [2, с. 54] (перша цифра означає номер джерела у наведеному в кінці творчої роботи списку літератури, а друга цифра – номер сторінки у цьому джерелі). Бажано використовувати таблиці, схеми, графіки, діаграми тощо. Список використаних джерел (не менше 10 джерел) оформляється згідно з діючими правилами. Якщо інформація взята з мережі Інтернет, потрібно, як і для звичайної літератури, вказати автора, назву статті, а потім навести адресу сайту в Інтернет.

Домашня контрольна робота оцінюється за критеріями: логічності плану; повноти й глибини розкриття теми; достовірності отриманих даних; відображення практичних матеріалів та результатів розрахунків; правильності формулювання заключень отриманих результатів та висновків; оформлення; обґрунтування власної думки студента з цього питання у вигляді висновку.

Граничний термін подання домашньої контрольної роботи на перевірку: 16-й тиждень навчання.

Домашня контрольна робота не перевіряється на плагіат, але повинна відповідати вимогам академічної доброчесності. У разі виявлення академічної не доброчесності, робота анулюється і не перевіряється.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять

Відвідування лекційних занять не є обов'язковим. Відвідування практичних занять є бажаним, оскільки на них відбувається написання експрес-контрольних робіт / тестових завдань, а також відбувається захист практичних робіт. Виконання і захист лабораторних робіт є обов'язковим.

Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність студента, а також виконання завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички.

Пропущені контрольні заходи

Пропущені лабораторні роботи відпрацьовуються на наступних заняттях за умови виконання завдання, яке заплановано на поточному занятті, або на консультаціях.

Пропущення написання модульної контрольної роботи та експрес-контрольних не відпрацьовуються.

Домашня контрольна робота, яка подається на перевірку з порушенням терміну виконання, оцінюється зі зменшення кількості вагових балів.

Порушення термінів виконання завдань та заохочувальні бали

Заохочувальні бали		Штрафні бали*	
Критерій	Ваговий бал	Критерій	Ваговий бал
Вдосконалення практичних або лабораторних робіт	1 бал (за кожен роботу)	Несвоєчасне виконання та захист практичної роботи	Від -0,5 бали до -3 балів (залежить від терміну здачі)
Проходження дистанційних курсів за темами, які узгоджені з викладачами	5 балів	Несвоєчасне виконання та захист лабораторної роботи	Від -0,5 бали до -3 балів (залежить від терміну здачі)
Оформлення наукової роботи для участі у конкурсі студентських наукових робіт	10 балів	Невчасне написання модульної контрольної роботи (на запланованому занятті)	Від -0,5 бали до -5 балів (залежить від терміну здачі)
Написання тез, статті, участь у міжнародних, всеукраїнських та/або інших заходах або конкурсах за тематикою навчальної дисципліни	Від +5 до +10 балів	Несвоєчасне виконання та здача ДКР	Від -2 балів до -5 балів (залежить від терміну здачі)

* якщо контрольний захід був пропущений з поважної причини (хвороба, яка підтверджена довідкою встановленого зразку) – штрафні бали не нараховуються.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами.

Студент має право оскаржити результати контрольного заходу згідно затвердженого положення Про апеляції в КПІ імені Ігоря Сікорського (затверджено наказом №НОН/128/2021 від 20.05.2021 р.) - <https://osvita.kpi.ua/index.php/node/182>

Інклюзивне навчання

Навчальна дисципліна «Фізіологія сенсорних систем» може викладатися для більшості студентів з особливими освітніми потребами.

Дистанційне навчання

Дистанційне навчання відбувається через Платформу дистанційного навчання «Сікорський».

Дистанційне навчання через проходження додаткових он-лайн курсів за певною тематикою допускається за умови погодження зі студентами. У разі, якщо невелика кількість студентів має бажання пройти он-лайн курс за певною тематикою, вивчення матеріалу за допомогою таких курсів допускається, але студенти повинні виконати всі завдання, які передбачені у навчальній дисципліні.

Список курсів пропонується викладачем після виявлення бажання студентами (оскільки банк доступних курсів поновлюється майже щомісяця).

Студент надає документ, що підтверджує проходження дистанційного курсу (у разі проходження повного курсу) або надає виконані практичні завдання з дистанційного курсу та за умови проходження усної співбесіди з викладачем за пройденими темами може отримати оцінки за контрольні заходи, які передбачені за вивченими темами (експрес-контрольні / тестові завдання, практичні роботи).

Виконання практичних робіт та виконання домашньої контрольної роботи здійснюється під час самостійної роботи студентів у дистанційному режимі (з можливістю консультування з викладачем через електронну пошту, соціальні мережі).

Навчання іноземною мовою

Навчання англійською мовою здійснюється лише для студентів-іноземців.

За бажанням студентів, допускається вивчення матеріалу за допомогою англійськомовних онлайн-курсів за тематикою, яка відповідає тематиці конкретних занять.

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

Система оцінювання (поточний контроль):

№ з/п	Контрольний захід	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Експрес-контрольні роботи	21	1,5	14	21
2.	Виконання та захист лабораторних робіт	21	3	7	21
3.	Модульна контрольна робота	18	18	1	18
4.	Домашня контрольна робота (ДКР)	10	10	1	10
5.	Екзамен	30	30	1	30
Всього					100

¹ – Екзамен проводиться в усній формі

Календарний контроль (КК) - проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Метою проведення календарного контролю є підвищення якості навчання студентів та моніторинг виконання графіку освітнього процесу студентами.

Критерій		Перший КК	Другий КК	
Термін календарних контролів		8-ий тиждень	14-ий тиждень	
Умови отримання позитивного результату з календарного контролю	Поточний рейтинг	≥ 24 балів	≥ 30 балів	
	Виконання та захист лабораторних робіт	ЛР №№1-2	+	+
		ЛР №№3-6	-	+
	Експрес-контрольні роботи	Мінімум по 4 будь-яким лекціям	+	-
		Мінімум по 10 будь-яким лекціям	-	+
	Модульна контрольна робота	Оцінена МКР	-	+
Домашня контрольна робота	Оцінена ДКР	-	-	

У разі виявлення академічної не добросовісності під час навчання – контрольний захід не зараховується.

Семестрова атестація студентів

Обов'язкова умова допуску до екзамену		Критерій
1	Поточний рейтинг	RD ≥ 30
2	Захищено всі лабораторні роботи	Більше 0 балів
3	Захист ДКР	Більше 6 балів

Результати оголошуються кожному студенту окремо у присутності або в дистанційній формі (е-поштою). Також фіксуються в системі «Електронний кампус»

Необов'язкові умови допуску до екзамену:

1. Активність на практичних заняттях.
2. Позитивний результат першого та другого календарного контролю.
3. Відвідування лекційних занять.

Таблиця переведення рейтингових балів до оцінок за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка за університетською шкалою
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 (освітнього компонента)

Перелік запитань для підготовки до модульних контрольних робіт, а також для підготовки до екзамену наведено у додатку 1.

Дистанційне навчання через проходження додаткових он-лайн курсів за певною тематикою допускається за умови погодження зі студентами. У разі, якщо невелика кількість студентів має бажання пройти он-лайн курс за певною тематикою, вивчення матеріалу за допомогою таких курсів допускається, але студенти повинні виконати всі завдання, які передбачені у навчальній дисципліні.

Список курсів пропонується викладачем після виявлення бажання студентами (оскільки банк доступних курсів поновлюється майже щомісяця).

Студент надає документ, що підтверджує проходження дистанційного курсу (у разі проходження повного курсу) або надає виконані практичні завдання з дистанційного курсу та за умови проходження усної співбесіди з викладачем за пройденими темами може отримати оцінки за контрольні заходи, які передбачені за вивченими темами (експрес-контрольні, практичні роботи).

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри біомедичної інженерії, к.б.н., Вовянюк Світланою Ігорівною

Ухвалено кафедрою біомедичної інженерії (протокол № ___ від _____)

Погоджено Методичною комісією факультету біомедичної інженерії (протокол № ___ від _____)

**Перелік запитань для підготовки до модульної контрольної роботи,
а також для підготовки до екзамену**

1. Визначення сенсорної системи, її будова та функції
2. Принципи класифікації рецепторів
3. Принципи конвергенції та дивергенції в сенсорних системах
4. Принцип зворотного зв'язку і його значення
5. Двостороння симетрія в роботі сенсорних систем
6. Поясніть, від чого залежить виявлення сенсорних сигналів
7. Механізми кодування інформації
8. Розкрийте суть декодування інформації
9. Поясніть сенсорну функцію мозку
10. Морфофункціональна організація сенсорних систем
11. Відділи та основні функції сенсорної системи
12. Механізм рецепції
13. Механізм переробки сенсорної інформації
14. Роль сенсорних систем у психічній діяльності мозку
15. Морфофункціональна організація зорової системи
16. Допоміжні апарати зорової сенсорної системи
17. Центральні механізми зорового сприйняття
18. Морфофункціональна організація слухової системи
19. Морфофункціональна організація вестибулярної системи
20. Функції органу слуху і рівноваги
21. Шляхи проведення звукових сигналів
22. Слуховий зворотний зв'язок і його функція
23. Рецептори скелетно-м'язової сенсорної системи
24. Морфофункціональна організація соматосенсорної системи
25. Будова органів нюху і смаку. В якому відділі аналізатора формується відчуття запаху?
26. Ноцицептивна чутливість, її фізіологічна роль.