

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Приладобудівний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан

приладобудівного факультету

(назва інституту/факультету)

Г.С. Тимчик

(підпис)

(ініціали, прізвище)

« _____ » _____ 2017 р.

Медичні оптичні та оптико-електронні прилади

(назва кредитного модуля)

РОБОЧА ПРОГРАМА
кредитного модуля

підготовки _____ магістр
(назва освітнього ступеня)

галузі знань _____ 15 «Автоматизація та приладобудування»
(шифр і назва)

спеціальності _____ 151 «Автоматизація та комп'ютерно інтегровані технології»
(шифр і назва)

спеціалізації _____ «Комп'ютерно-інтегровані оптико-електронні системи та технології»
(назва)

спеціальності _____ 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»
(шифр і назва)

спеціалізації _____ «Фотоніка та оптоінформатика»
(назва)

форми навчання _____ денна
(денна/заочна)

Ухвалено методичною комісією

Приладобудівного факультету

(назва інституту/факультету)

Протокол від 22.06.2017 р. № 5/17

Голова методичної комісії

М.В. Філіпова

(підпис)

(ініціали, прізвище)

« _____ » _____ 2017 р.

Київ – 2017 р.

Робоча програма кредитного модуля «Медичні оптичні та оптико-електронні прилади» для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно інтегровані технології» спеціалізації «Комп'ютерно-інтегровані оптико-електронні системи та технології» та спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка» спеціалізації «Фотоніка та оптоінформатика» освітнього ступеня магістр за денною формою навчання складена відповідно до програми навчальної дисципліни «Медичні оптичні та оптико-електронні прилади».

Розробник робочої програми:

доцент кафедри оптичних та оптико-електронних приладів,
к.т.н., доцент, Сокурєнко Вячеслав Михайлович

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

_____ (підпис)

Робочу програму затверджено на засіданні

кафедри оптичних та оптико-електронних приладів

(повна назва кафедри)

Протокол від «31» травня 2017 року №17

Завідувач кафедри

В.Г. Колобродов

_____ (підпис)

(ініціали, прізвище)

« ____ » _____ 2017 р.

1. Опис кредитного модуля

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Галузь знань: <u>15 «Автоматизація та приладобудування»</u> (шифр і назва)	Назва дисципліни, до якої належить кредитний модуль: <u>«Медичні оптичні та оптико-електронні прилади»</u>	Форма навчання: <u>денна</u> (денна / заочна)
Напрямок підготовки: _____ (шифр і назва)	Кількість кредитів ECTS: <u>5 кредитів</u>	Статус кредитного модуля: <u>Навчальна дисципліна професійної та практичної підготовки</u>
Спеціальність: <u>151 «Автоматизація та комп'ютерно інтегровані технології»</u> <u>152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»</u> (шифр і назва)	Кількість розділів: <u>5</u>	Цикл, до якого належить кредитний модуль: <u>Цикл професійної підготовки</u>
Спеціалізації: <u>«Комп'ютерно-інтегровані оптико-електронні системи та технології», «Фотоніка та оптоінформатика»</u> (назва)	Індивідуальне завдання: <u>1 МКР,</u> <u>реферат (10 год.)</u> (вид)	Рік підготовки: <u>перший</u>
Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>спеціаліст, магістр</u>	Загальна кількість годин: <u>150 год.</u>	Лекції: <u>54 год.</u>
		Практичні (семінарські): <u>18 год.</u>
		Лабораторні (комп'ютерний практикум): _____
		Самостійна робота: <u>78 год.</u>
	Тижневих годин: аудиторних – 4 СРС – 4	Вид та форма семестрового контролю: <u>екзамен</u> (екзамен / залік / диф. залік; усний / письмовий / тестування тощо)

Дисципліна «Медичні оптичні та оптико-електронні прилади» (далі «Медичні ООЕП») є однією із заключних дисциплін, які складають навчальний план спеціальностей спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно інтегровані технології» спеціалізації «Комп'ютерно-інтегровані оптико-електронні системи та технології» та спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка» спеціалізації «Фотоніка та оптоінформатика».

Дисципліна містить у собі базову інформацію про те, що собою представляють різноманітні медичні ООЕП, які елементи вони містять та які фізичні явища лежать в основі їх роботи. Знання, вміння і навички, які отримують студенти під час вивчення дисципліни «Медичні ООЕП», є необхідними і достатніми для виконання тих функцій у сфері медичного виробництва, що передбачені освітньо-кваліфікаційною характеристикою спеціаліста. Таким чином, дисципліна націлена на те, щоб підготувати фахівця, спроможного проектувати вузли, деталі та в цілому медичні ООЕП, експлуатувати їх та ремонтувати.

Дисципліна «Медичні ООЕП» формувалася на базі досягнень вітчизняних і закордонних вчених і промисловців. Вона охоплює різнопланові напрямки науки і техніки, але присвячені єдиній тематиці – вивченню принципів побудови та функціонування ООЕП медичного призначення. Вона базується, головним чином, на таких дисциплінах як «Теорія оптичних систем», «Хвильова оптика» і «Оптико-електронні прилади».

2. Мета та завдання кредитного модуля

2.1. Головною метою дисципліни (кредитного модуля) є ознайомлення студентів навчального рівня спеціалістів з основними принципами побудови та функціонування ООЕП медичного призначення.

Задачею дисципліни (кредитного модуля) є формування у студентів здатностей (компетенцій), знань, вмінь і навичок як з використання, так і проектування медичних ООЕП, їх складових елементів і частин, а саме:

- здатності складати структурні та функціональні схеми медичних ООЕП;
- здатності оцінювати основні технічні параметри та характеристики приладів;
- здатності розробляти конструкції як окремих вузлів, так і приладів в цілому;
- здатності грамотно взаємно узгоджувати елементи медичних ООЕП;
- здатності користуватися спеціальною технічною літературою та прикладними програмами тощо.

2.2. Основні завдання кредитного модуля.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- принципів дії, будови та функціонування сучасних оптичних та оптико-електронних приладів медичного призначення;

уміння:

- уміння застосовувати спеціальні знання з математики при розв'язанні професійних задач;

- уміння забезпечити всебічність отримання інформації в процесі професійно-профільованої діяльності;
- уміння здійснювати обґрунтування функціональних схем оптичних та оптико-електронних приладів медичного призначення

досвід:

- роботи з інформацією та аналізу джерел;
- застосування набутих знань в процесі розв'язання професійних задач з проектування та розробки оптичних та оптико-електронних приладів і систем медичного призначення.

3. Структура кредитного модуля

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні (семінарські)	Лабораторні (комп'ютерний практикум)	СРС
Вступ	1	1			
Розділ 1. Загальні відомості про будову та властивості ока людини					
<i>Тема 1.1. Будова ока людини. Основні недоліки зору та їх корекція</i>	8	1	4		3
<i>Тема 1.2. Основні параметри та характеристики оптичної системи ока. Моделі оптичної системи ока</i>	9	2	4		3
<i>Разом за розділом 1</i>	17	3	8		6
Розділ 2. Прилади для дослідження функцій зору					
<i>Тема 2.1. Прилади для дослідження гостроти зору</i>	9	6	2		1
<i>Тема 2.2. Прилади для дослідження поля зору</i>	5	4			1
<i>Тема 2.3. Прилади для дослідження світлової чутливості ока</i>	3	2			1
<i>Тема 2.4. Прилади для дослідження колірної чутливості ока</i>	3	2			1
<i>Тема 2.5. Прилади для дослідження акомодатії і конвергенції</i>	7	6			1
<i>Тема 2.6. Прилади для дослідження і відновлення бінокулярного зору</i>	3	2			1
<i>Разом за розділом 2</i>	30	22	2		6
Розділ 3. Прилади для дослідження переднього відділу, середовищ ока і очного дна					
<i>Тема 3.1. Щілинні лампи</i>	4	2			2
<i>Тема 3.2. Офтальмоскопи</i>	9	6			3
<i>Тема 3.3. Гоніоскопи і гоніолінзи</i>	4	2			2
<i>Тема 3.4. Прилади для дослідження гідродинаміки ока</i>	3	2			1
<i>Разом за розділом 3</i>	20	12			8
Розділ 4. Прилади для об'єктивного дослідження рефракції ока					
<i>Тема 4.1. Скіаскопічні лінійки</i>	2	1			1
<i>Тема 4.2. Офтальмометри</i>	3	2			1

	Кількість годин			
Тема 4.3. Рогівкові топографи	2	1		1
Тема 4.4. Класичні рефрактометри	5	2	2	1
Тема 4.5. Рефрактометри з просторовим розділенням	5	4		1
<i>Разом за розділом 4</i>	17	10	2	5
Розділ 5. Хірургічна та діагностична апаратура				
Тема 5.1. Збільшувачі прилади	5	1	2	2
Тема 5.2. Операційні хірургічні прилади	5	1	2	2
Тема 5.3. Ендоскопи	5	3		2
Тема 5.4. Лазерне стоматологічне обладнання, прилади для шкірної та пластичної хірургії	2	1		1
<i>Разом за розділом 5</i>	17	6	4	7
Підготовка до модульної контрольної роботи (дві частини)	4			4
Залікове практичне заняття	4		2	2
Складання реферату	10			10
Екзамен	30			30
Разом	150	54	18	78

4. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1-1	Вступна лекція. Стисла інформація відносно структури, обсягу та змісту курсу. Основні тенденції розвитку сучасної медичної апаратури. [1], с.10-11; [6], с. 293. <i>Завдання на СРС.</i> Історія розвитку медичної офтальмологічної апаратури. [1], с. 4-9.
1-2	Будова ока. Основні недоліки зору та їх корекція. Будова ока людини. Недоліки оптичної системи ока. Методи корекції зору. [12], с.252-255; [13], с.224-226; [6], с. 169-170; [3], с. 26-45; [12], с.261-263; [13], с.227-229. <i>Завдання на СРС.</i> Зорова система людини: периферійна, провідникова та центральна ланки [15], с. 10-12.
2	Параметри, характеристики та сучасні моделі оптичної системи ока. Межа розділення. Поле зору. Система двох очей. Фотоприймальна система ока. Сучасні математичні моделі оптичної системи ока. [6], с. 166-169; [3], с. 24-25; [12], с. 256-261; [13], с. 226-227, 229-232. <i>Завдання на СРС.</i> Еволюція даних про конструктивні параметри оптичної системи ока. Моделі оптичної системи ока: Лотмара, Коймана, аризонська. [15], с. 47-68.
3, 4	Прилади для суб'єктивного дослідження гостроти зору. Поняття гостроти зору. Класифікація приладів для дослідження гостроти зору. Освітлювачі таблиць. Транспарантні апарати. Проектори знаків, їх різновиди. Коліматорні прилади. [1], с. 12-26; [2], с. 37-43. <i>Завдання на СРС.</i> Якість зображення на сітківці. Дифракційна межа розділення [15], с. 62-68.
5	Лазерні аналізатори ретинальної гостроти зору. Сутність лазерного методу визначення ретинальної гостроти зору. Оптичні схеми та принципи дії лазерних аналізаторів гостроти зору АРЛ-1 і АРОЛ-1. Апарати для об'єктивного дослідження гостроти зору. [1], с. 27-35. <i>Завдання на СРС.</i> Поглинання та пропускання випромінювання середовищами ока. [15], с. 102-105.
6, 7	Прилади для дослідження поля зору. Основні типи приладів для дослідження поля зору. Кампіметри. Периметри. Автоматизовані прилади для дослідження поля зору.

	[1], с. 35-57; [2], с. 43-51; [8]. <i>Завдання на СРС</i> . Основні аберації оптичної системи ока. [15], с. 78-81
8	Адаптометри. Особливості світлової адаптації ока людини. Адаптометр: оптична схема, принцип дії, методика роботи. [1], с. 58-66; [2], с. 51-60. <i>Завдання на СРС</i> . Освітленість сітківки. [15], с. 106-107.
9	Аномалоскопи. Особливості кольорового зору людини. Аномалоскоп: оптична схема, принцип дії, методика роботи. [1], с. 67-71; [2], с. 61-70. <i>Завдання на СРС</i> . Спектральна чутливість ока. Функція видності. Теорії сприйняття кольору. [15], с. 113-121.
10	Акомодація ока людини. Особливості акомодації ока людини. Відмінності двох теорій акомодації (класичної та сучасної). [3], с. 80-101; [1], с. 72-74. <i>Завдання на СРС</i> . Будова кришталика. [15], с. 22-25.
11	Прилади для суб'єктивного дослідження акомодації. Суб'єктивний акомодометр: оптична схема, принцип дії, методика роботи. [1], с. 74-81. <i>Завдання на СРС</i> . Основний механізм акомодації. [15], с. 25-27.
12	Прилади для об'єктивного дослідження акомодації. Об'єктивні методи дослідження акомодації. Об'єктивний акомодометр: оптична схема, принцип дії, методика роботи. [1], с. 81-83. <i>Завдання на СРС</i> . Параметри, що характеризують акомодацію ока. [15], с. 74-78.
13	Прилади для дослідження і відновлення бінокулярного зору. Особливості бінокулярного зору людини. Класифікація приладів для дослідження, лікування та відновлення бінокулярного зору. Плеоптичні прилади (макулотестер). Ортоптичні прилади. Проекційні прилади для дослідження бінокулярного зору. [1], с. 83-105. <i>Завдання на СРС</i> . Осі оптичної системи ока. [15], с. 68-72.
14	Щілинні лампи. Різновиди приладів для дослідження переднього відділу, середовищ ока і сітківки. Щільова лампа ЩЛ-2Б: оптична схема, принцип дії, методика роботи. [1], с. 106-126. <i>Завдання на СРС</i> . Будова та функції скловидного тіла. [15], с. 27-29.
15	Основи офтальмоскопії. Два способи офтальмоскопії. Методи подолання рефлексів від рогівки: геометричний, поляризаційний та діасклеральне освітлення сітківки. [1], с. 129-137; [2], с. 70-72. <i>Завдання на СРС</i> . Загальна будова сітківки. [15], с. 29-32.
16	Ручні офтальмоскопи. Універсальний ручний офтальмоскоп з щілинною лампою и волоконним світловодом: оптична схема, принцип дії, методика роботи. [1], с. 137-146; [2], с. 72-79. <i>Завдання на СРС</i> . Макула сітківки. [15], с. 32-38.
17	Фотоофтальмоскопи (медичні камери). Поляризаційний стаціонарний фотоофтальмоскоп: оптична схема, принцип дії, методика роботи. Типи освітлювальних систем фотоофтальмоскопів. [1], с. 147-166; [2], с.80-83; [6], с.294-297. <i>Завдання на СРС</i> . Райдужка ока. [15], с. 20-22.
18	Гоніоскопи і гоніолінзи.. Гоніолінзи. Гоніоскопи Гольдмана, Ван-Бойнінгена, Краснова. [1], с. 126-129. <i>Завдання на СРС</i> . Будова та функції рогівки ока. [15], с. 16-19.
19	Тонометри ока. Принцип вимірювання очного тиску. Апланаційний тонометр до щілинної лампи: оптична схема, принцип дії, методика роботи. [1], с. 166-174. <i>Завдання на СРС</i> . Камерна волога. [15], с. 19-20.
20	Скіаскопічні лінійки. Основи офтальмометрії. Різновиди приладів для об'єктивного дослідження рефракції ока. Принцип скіаскопії. Оптична схема офтальмометрії. Два типи офтальмометрів. [1], с. 200-202, 204-207; [2], с. 83-90; [3], с. 101-113. <i>Завдання на СРС</i> . Рухи ока: тремор, дрейф, сакади, вергентні, схоплення.
21	Офтальмометри. Фотокератометри. Офтальмометр з нерухомими марками: оптична схема, принцип дії, методика роботи. Фотокератометри оптична схема, принцип дії, методика роботи. Особливості сучасних кератометрів. [1], с.207-217;

	[6], с. 293-294. <i>Завдання на СРС. Аберації вищих степеневих порядків.</i> [15], с. 86-92.
22	Рефрактометри. Коінцидентний рефрактометр Хартінгера: оптична схема, принцип дії, методика роботи. Особливості сучасних авторефрактометрів. [1], с.217-225; [3], с. 112-113. <i>Завдання на СРС. Аберация астигматизму ока.</i> [15], с. 92-96.
23	Рефрактометри ока з просторовим розділенням. Оптична схема та принцип дії рефрактометра на базі датчика Гартмана-Шека. Оптична схема та принцип дії рефрактометра з адаптивним дзеркалом. Оптична схема та принцип дії рефрактометрів, що базуються на модифікованому принципі Шейнера. [10], с. 14-44; [11]. <i>Завдання на СРС. Представлення хвильової аберації ока.</i> [15], с. 81-86.
24	Однопроменевий рефрактометр ока. Оптична схема та принцип дії однопроменевого рефрактометра. Математичний апарат відновлення функції деформації хвильового фронту та основних параметрів і функцій оптичної системи ока. [10], с. 46-82; [11]. <i>Завдання на СРС. Модуляційна передавальна функція оптичної системи ока.</i> [15], с. 100-102.
25-1	Лупи та операційні мікроскопи. Видиме збільшення та роздільна здатність луп і мікроскопів. Конструкції бінокулярних луп. Особливості оптичних схем операційних мікроскопів. [1], с. 174-188. <i>Завдання на СРС. Оптичні частини мікроскопів: об'єктиви, окуляри, конденсори та колективи</i> [12], с. 330-340.
25-2	Лазерні хірургічні прилади. Лазерний офтальмокоагулятор ОК-2: призначення, оптична схема, принцип дії, методика роботи. Лазерна офтальмологічна установка "Ятаган": призначення, оптична схема, принцип дії, методика роботи. [1], с. 188-194. <i>Завдання на СРС. Оптичні системи для зменшення розбіжності променів лазера.</i> [6], с. 209-211.
26, 27-1	Призначення, конструкції та параметри ендоскопів. Призначення та різновиди ендоскопів. Конструкції лінзових і волоконних ендоскопів. Основні параметри ендоскопів. Волоконно-оптичні джгути ендоскопів. Об'єктиви ендоскопів. [6], с. 297-299; [9]. <i>Завдання на СРС. Технічні засоби волоконно-оптичної інтраскопії.</i> [16], с. 205-258.
27-2	Лазерне обладнання для стоматології, шкірної та пластичної хірургії. <i>Завдання на СРС. Оптичні системи для фокусування лазерного випромінювання.</i> [6], с. 205-209.

5. Практичні заняття

Практичні заняття проводяться з метою поглиблення теоретичних знань та отримання навичок по окремим типовим розрахункам. Назви занять за змістом вказані нижче. Окремі практичні заняття розраховані на 2 або 4 години.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Розрахунок кардинальних оптичних параметрів сучасних моделей оптичної системи ока на ЕОМ за допомогою програми "ОПАЛ" (4 год.). <i>Завдання на СРС.</i> Інструкція користувача програми ОПАЛ, розділи «Введення даних», «Аналіз».
2	Розрахунок параметрів якості зображення оптичної системи ока за допомогою комп'ютерної програми "Абер" (4 год.). <i>Завдання на СРС.</i> Інструкції користувача сучасних програм розрахунку оптичних систем, розділи «Аналіз», «Інструменти».
3	Ознайомлення та робота з комп'ютерною програмою моделювання оптичної системи ока та засобів корекції зору "Visual Optics Lab" (2 год.). <i>Завдання на СРС.</i> Окулярні лінзи: різновиди, вимоги, особливості розрахунку. [14], с. 44-116.

4	<i>Габаритний розрахунок дзеркальної освітлювальної системи проєктора знаків</i> (2 год.). [12], с. 406-409. <i>Завдання на СРС. Епіскопичні та діаскопичні проєкційні системи.</i> [12], с. 400-405.
5	<i>Габаритний розрахунок оптичної системи операційного мікроскопа</i> (2 год.). <i>Завдання на СРС. Теорія оптичної системи мікроскопа.</i> [12], с. 323-327.
6	<i>Ознайомлення практикою проведення та інструментарієм сучасних хірургічних операцій: лазерна корекція зору та хірургія катаракти (відеоматеріали науково-практичних конференцій)</i> (2 год.). <i>Завдання на СРС. Розвиток рефракційних операцій.</i> [3], с. 134-139.
7	Проведення модульної контрольної роботи.

6. Семінарські заняття

Семінарські заняття навчальною програмою не передбачені.

7. Лабораторні заняття (комп'ютерний практикум)

Лабораторні заняття навчальною програмою не передбачені.

8. Індивідуальні завдання

До числа завдань, які мають бути виконані індивідуально, відносяться:

- поточна підготовка до лекцій і практичних занять;
- підготовка до модульної контрольної роботи;
- складання реферату та конспектів з тих тем, які рекомендуються до самостійного вивчення;
- підготовка до іспиту.

9. Контрольні роботи

На протязі семестру у письмовій формі проводиться модульна контрольна робота. Темі контрольної роботи відповідають навчальному матеріалу, що представлений в розділі 2. Мета контрольної роботи – рубіжна перевірка засвоєння пройденого лекційного матеріалу.

10. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- 1) роботу на практичних заняттях;
- 2) реферат;
- 3) модульну контрольну роботу (у письмовій формі);
- 4) відповідь на екзамені.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання:

1. Робота на практичних заняттях.

Ваговий бал – 4. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює (в середньому 3 відповіді): 4 бали x 3 відповіді = 12 балів.

2. Реферат.

Ваговий бал – 18. Максимальна кількість балів дорівнює: 18 балів x 1 = 18 балів.

3. Контрольна робота (дві частини):

Ваговий бал кожної частини – 10. Максимальна кількість балів дорівнює: 2 частини x 10 балів = 20 балів.

4. Штрафні та заохочувальні бали за:

- відсутність на практичному занятті без поважної причини-2 бали;
- несвоєчасне подання реферату (за кожний тиждень запізнення)-1 бал;
- участь у університетській олімпіаді.....+5 балів.

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_C = 12 + 18 + 20 = 50 \text{ балів.}$$

Залікова складова шкали дорівнює 50% від R, а саме:

$$R_3 = R_C \frac{0,5}{1-0,5} = 50 \text{ балів.}$$

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає:

$$R = R_C + R_3 = 100 \text{ балів.}$$

Умови позитивної проміжної атестації:

Для отримання "зараховано" з першої проміжної атестації (8 тиждень) студент матиме на менш ніж 15 балів (за умови, якщо на початок 8 тижня згідно з календарним планом "ідеальний" студент має отримати 30 балів)

Для отримання "зараховано" з другої проміжної атестації (14 тиждень) студент матиме не менш 25 балів (за умови, якщо на початок 14 тижня згідно з календарним планом "ідеальний" студент має отримати 40 балів)

Бали позитивної оцінки проміжної атестації задано відповідно до Методичних рекомендацій щодо розробки та застосування рейтингових систем оцінювання успішності студентів з навчальних дисциплін. – К. : Нац. техн. ун-т України «Київ. політех. ін-т», 2012, с. 29.

Максимальна сума балів стартової складової дорівнює 50. Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування всіх практичних робіт і стартовий рейтинг не менш 25 балів.

Система оцінювання реферату:

- «відмінно», творчий підхід або глибоке розкриття проблеми; відображена власна позиція – 18-16 балів;
- «добре», обґрунтоване розкриття проблеми – 15-14 балів;
- «задовільно», розкриття проблеми неповне або з певними недоліками; реферат компілятивного рівня – 13-11 балів;
- «незадовільно», тему не розкрито, реферат не зарахований – 0 балів.

За кожний тиждень запізнення з поданням реферату від встановленого терміну оцінка знижується на один бал.

Система оцінювання модульної кожної з двох частин модульної контрольної роботи:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 10-9 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 8-7 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 6 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на «задовільно») – 0 балів.

Система оцінювання екзамену:

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить два теоретичних питання і одне практичне (задачу). Перелік екзаменаційних питань доводиться до відома студентів на початку семестру. Кожне теоретичне питання оцінюється у 15 балів, а практичне – 20 балів.

Система оцінювання теоретичних питань:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 15-14 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 13-11 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 10-9 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

Система оцінювання практичного запитання (задачі):

- «відмінно», повне безпомилкове розв'язування завдання – 20-18 балів;
- «добре», повне розв'язування завдання з несуттєвими неточностями – 17-15 балів;
- «задовільно», завдання виконане з певними недоліками – 14-12 балів;
- «незадовільно», завдання не виконано – 0 балів.

Сума рейтингових балів та балів за екзамен переводиться до загальної оцінки згідно таблиці переводу рейтингових оцінок.

Таблиця переводу рейтингових оцінок R

Кількість балів	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
100...95	A – Відмінно	відмінно
94...85	B – Дуже добре	добре
84...75	C – Добре	
74...65	D – Задовільно	задовільно
64...60	E – Достатньо (задовольняє мінімальні критерії)	
Менш 60	Fx – Незадовільно	незадовільно
Не зараховано практичні та лабораторні роботи або $r_c < 25$	F – Незадовільно (потрібна додаткова робота)	недопущений

11. Методичні рекомендації

- Викладення дисципліни повинно вестися таким чином, щоб студенти були спроможні:
- орієнтуватися в широкому різноманітті ООЕП медичного призначення, знати загальні принципи їх побудови та дії;

- складати функціональні схеми основних типів медичних ООЕП;
- оцінювати основні параметри і характеристики медичних ООЕП тощо.

Для організації індивідуального консультування призначаються консультації щотижня на протязі всього семестру в узгоджений зі студентами час.

Вивчення дисципліни базується на використанні конспекту лекцій, який регулярно оновлюється на основі аналізу нових розробок у галузі, наукових монографій, довідників та періодичної літератури.

Оцінка якості засвоєння навчальної програми з дисципліни «Медичні оптичні та оптико-електронні прилади» включає поточний контроль успішності студентів і складання підсумкового екзамену та здійснюється у відповідності до «Положення про РСО», яке встановлює особливості рейтингу з урахуванням змістовної специфіки і розподілу навчального часу за видами занять. РСО ухвалюється на засіданні кафедри оптичних та оптико-електронних приладів.

12. Рекомендована література

12.1. Базова

1. Урмахер Л. С., Айзенштат Л. И. Офтальмологические приборы. М.: Медицина, 1988.
2. Курчинская Л. Н. Медицинские оптические приборы. Учебное пособие. Л.: ЛИТМО. – 1988, 90 с.
3. Сергиенко Н. М. Офтальмологическая оптика. – 2-е изд., перераб.и доп. – М.: Медицина, 1991. – 144 с.
4. Кожем'яка В. П., Салдан І. Р. Біомедичні оптико-електронні інформаційні системи і апарати. Ч. 2. Офтальмологічна оптика. – Вінниця, 2001.
5. Кожем'яка В. П., Готра З. Ю. Біомедичні оптико-електронні інформаційні системи і апарати. Ч. 3. Лазерні біомедичні системи. – Вінниця, 2000.
6. Бебчук Л. Г., Богачев Ю. В., Заказнов Н. П. и др. Прикладная оптика. Учебное пособие / Под ред. Заказнова Н. П. – М.: Машиностроение. – 321 с.
7. Приезжев А. В., Тучин В. В., Шубочкин Л. П. Лазерная диагностика в биологии и медицине. М.: Наука, 1989.
8. Митнок Д. И., Носкова А. Л. Методы и приборы исследования поля зрения. – М.: Медицина, 1975.
9. Цепелев Ю. А., Горохов Л. И. Эндоскопические приборы для гастро-энтерологии. М.: Медицина, 1975. – 87 с.
10. Сокуренок В. М. Об'єктивна однопроменева просторово роздільна рефрактометрія ока. Дис. на здобуття наук. ступ. канд. техн. наук, Київ. – 2000. – 181 с.
11. Чиж И. Г., Сокуренок В. М. Методы измерения рефракции глаза с пространственным разрешением по зрачку // Оптический журнал. –2001. – №3. – С. 19-25.
12. Бегунов Б. Н., Заказнов Н. П. Теория оптических систем. М.: Машиностроение. – 1973. – 488 с.
13. Апенко М. И., Дубовик А. С. Прикладная оптика. М.: Наука. – 1971. – 392 с.
14. Урмахер Л. С., Айзенштат Л. И. Очковая оптика. – М.: Медицина, 1982. – 192 с.
15. Сокуренок В. М., Тимчик Г. С., Чиж І. Г. Око людини та офтальмологічні прилади: Навч. посіб. – К.: НТУУ «КПІ», 2009. – 264 с.
16. Марков П. И., Кеткович А. А., Саттаров Д. К. Волоконно-оптическая интроскопия. Л.: Машиностроение, 1987. – 286 с.

12.2. Допоміжна

1. Анатомия человека в 2 томах. Под редакцией Сапина М. Р., т. II. – М. Медицина, 2001. – 635 с.
2. Ковалевский Е. И. Офтальмология: Учебник. – М.: Медицина, 1995. – 480 с.
3. Роземблум Ю. З. Оптометрия (Подбор очков). – М.: Медицина, 1991. – 192 с.
4. Луизов А. В. Глаз и свет. – Л.: Энергия, 1983. – 140 с.
5. Хацевич Т. Н. Медицинские оптические приборы: ч. 1. Физиологическая оптика: Учеб. пособие. – Новосибирск: СГГА, 1997. – 98 с.
6. Хьюбел Д. Глаз, мозг, зрение / Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 239 с.
7. Основы клинической дистанционной термодиагностики / Под ред. Л. Г. Розенфельда. К.: Здоров'я, 1988.
8. Технические средства медицинской интраскопии / Под ред. Б. Й. Леонова. М.: Медицина, 1989.
9. Лакович Дж. Основы флуоресцентной спектроскопии./Пер. с англ. М.: Мир, 1986.
10. Посудин Ю. Й. Лазерная микрофлуометрия биологических объектов. К.: Вища школа. 1985.
11. Госсорг Ж. Инфракрасная термография. Основы, техника, применение: Пер. с франц. – М.: Мир, 1988. – 416 с., ил.
12. Atchison D. A., Smith G. Optics of the Human Eye . – Oxford, 2000.
13. Le Grand Y. S., El Hage G. Physiological Optics, Springer. Verlag. – Berlin, 1980.
14. Rabbetts R. B., Bennett A. G. Clinical Visual Optics. – Butterworth-Heinemann. – Oxford, 1990.
15. Schwiegerling J. Field Guide to Visual and Ophthalmic Optics. – SPIE. Bellingham, Washington USA. – 2004.
16. Biomedical Optics. 2007–2017.
17. Proceedings SPIE's International Symposia: Photonics West-BiOS and BiOS Europe, 2007–2017.
18. Biophotonics International (Photonics Solutions for Biotechnology and Medicine). 2007–2017.
19. Lasers in Medical Science. 2007–2017.
20. Optical Engineering. 2007–2017.

13. Інформаційні ресурси

1. Сайт кафедри оптичних та оптико-електронних приладів Режим доступу:
<http://www.ooep.kpi.ua>.