

**Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича**

Схвалено

Вченою радою ДВНЗ «Чернівецький
національний університет імені Юрія
Федьковича», протокол № ____
від _____ 2016 р. _____

Затверджено

Ректор ДВНЗ «Чернівецький
національний університет імені Юрія
Федьковича»
_____ С.В. Мельничук
« __ » _____

ОСВІТНЯ ПРОГРАМА

**підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»,
спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка»**

Освітня програма підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка».

Програма відповідає першому (бакалаврському) рівню вищої освіти та шостому кваліфікаційному рівню за Національною рамкою кваліфікації.

Проектна група програми:

Полянський П.В. – доктор фізико-математичних наук, професор,
Фельде Х.В. – кандидат фізико-математичних наук, доцент.

Гарант освітньої програми:

Ангельський О.В. – доктор фізико-математичних наук, професор

Програму узгоджено:

Директор Інституту фізико-технічних
та комп'ютерних наук Чернівецького
національного університету імені
Юрія Федьковича

проф. О.В. Ангельський

Перший проректор

проф. Р.І. Петришин

1. Загальна характеристика освітньої програми

Мета освітньої програми

Метою освітньої програми є забезпечення оволодіння студентами Інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича першим (бакалаврським) освітнім рівнем вищої освіти за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка», відповідно до шостого кваліфікаційного рівня Національної рамки кваліфікацій.

Освітня програма передбачає здобуття бакалаврами теоретичних знань, практичних умінь й навичок та інших компетенцій, достатніх для продукування нових ідей, розв'язання конкретних проблем у галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, а також проведення наукового дослідження, результати якого характеризуватимуться науковою новизною і матимуть теоретичне й практичне значення.

Програмні компетенції (загальні):

- Критичність та самокритичність. Здатність формулювати проблему, використовувати адекватну інформацію та методологію для її розв'язання й досягнення обґрунтованого висновку.
- Якість та відповідність етичним нормам. Знання стандартів, необхідних для наукового дослідження і публікування, включаючи критичну обізнаність та інтелектуальну чесність.
- Міжособистісні навички та командна робота. Здатність працювати у команді, виконуючи відповідну роль у міжнародній та мультикультурній групі.
- Усна та письмова комунікація рідною та іноземною мовами. Здатність до наукової та офіційної комунікації.
- Здатність працювати самостійно, розробляти стратегії та оптимально розподіляти робочий час. Здатність дотримуватись встановлених термінів представлення результатів досліджень.

Програмні компетенції (фахові – відповідно до спеціальності):

- Здатність самостійно формулювати конкретні задачі наукових досліджень у галузі оптики та лазерної фізики й суміжних наук, розв'язувати такі задачі з використанням сучасної апаратури, обладнання, інформаційних технологій, сучасного вітчизняного та зарубіжного досвіду.
- Володіння основами методів та технологій системного аналізу. Здатність розв'язувати задачі оптики та лазерної фізики шляхом залучення відповідних моделей.
- Здатність використовувати Інтернет-ресурси для вирішення експериментальних і практичних завдань у галузі професійної діяльності.

- Здатність аргументовано переконувати колег у правильності пропонованого рішення, вміти донести до інших свою позицію.
- Вільне володіння українською мовою за професійним спрямуванням та хоча б однією іноземною (англійською, німецькою, французькою тощо) на рівні, достатньому до розуміння технічних текстів за спеціальністю, комп'ютерних повідомлень тощо.
- Здатність адаптувати знання з історій України та історії української культури до сучасних проблем суспільства, країни та світу, використовувати набуті знання у професійній діяльності. Здатність проводити розгляд культурологічних питань сучасності з позицій вшанування традицій і звичаїв свого народу та культурного надбання людства.
- Знання фундаментальних розділів математики, фізики, хімії, основних законів та положень, на базі яких формуються компетенції із загально-наукових та професійних дисциплін. Здатність використовувати фундаментальні знання з фізики, математики та хімії для виконання спеціальних розрахунків та аналізу функціонування систем та обладнання, що є предметами спрямування професійної діяльності.
- Здатність використовувати комп'ютерні програмні засоби в обсязі, достатньому для виконання професійних завдань, оформляти технічну документацію комп'ютерними засобами, встановлювати та налаштовувати системне програмне забезпечення на персональний комп'ютер.
- Володіння основними положеннями та законами геометричної оптики, теорією ідеальної оптичної системи. Знання принципів побудови внутрішньої та зовнішньої геометричної структури приладів. Здатність проводити аналіз розрахунку оптичних систем та функціонального призначення й геометричної структури приладів.
- Володіння принципами роботи та методами контролю властивостей оптичних приладів. Здатність розраховувати операційні та поопераційні припуски на обробку заготовок, аналізувати схеми електронних пристроїв, організувати підготовку й проведення процесу складання та юстування оптичних приладів, робити обґрунтований вибір джерел та приймачів оптичного випромінювання.
- Обізнаність щодо небезпечних та шкідливих факторів виробничого середовища, сучасних методів аналізу та профілактики виробничого травматизму. Здатність здійснювати процес планування, організації, контролю та управління господарською діяльністю приладобудівних підприємств, приймати поточні господарські рішення.
- Володіння основними термінами та визначеннями метрології; відомостями про одиниці фізичних величин. Здійснювати метрологічну обробку результатів вимірювань згідно основних характеристик, методів і засобів вимірювань. Володіння традиційними, класичними методами метрологічної обробки результатів вимірювань.
- Володіння сучасними методами опису та вимірювання когерентності і поляризації світлових полів. Знання принципу голографічного методу та засобів його реалізації. Здатність збирати, юстувати й оптимізувати типові

голографічні схеми. Здатність проводити аналіз оптичної проблеми у термінах інтегральних перетворень.

- Здійснювати побудову типових систем програмного управління, програмування вводу-виводу мікропроцесорів.

- Володіння знаннями щодо теорії електромагнітного поля, елементів фізики твердого тіла та фізики процесів, відповідальних за електричні, оптичні, магнітні й теплові властивості середовищ. Здатність виявляти та пояснювати фізичну сутність зміни параметрів поля у різних середовищах.

- Знання основних властивостей матеріалів, які використовуються для потреб оптичної та електронної техніки. Здійснювати вибір матеріалів, які використовуються для потреб оптичної та електронної технологій, для систем обробки оптичних сигналів, для оптико-волоконних мереж, які працюють у різних агресивних середовищах.

- Здійснювати методи статистичного аналізу та моделювання детермінованих та випадкових процесів і полів й застосовувати апаратуру для їх аналізу. Проводити дослідження лінійних динамічних систем та здійснювати розрахунок перетворень детермінованих та випадкових сигналів в оптико-електронних системах.

- Володіння основними принципами організації сучасних інформаційно-обчислювальних систем та мереж. Здійснювати розрахунок базових протоколів обміну інформацією. Використовувати оптико-електронні системи та пристрої для одержання, обробки, збереження та передавання відеосигналів.

- Знання основних параметрів лазерного випромінювання та основних механізмів їх перетворення у процесах взаємодії з різними типами фізичних об'єктів. Здійснювати дослідження зміни параметрів лазерного випромінювання при проходженні крізь оптично однорідні та оптично неоднорідні об'єкти.

- Володіння теоретичними основами функціонування хвилеводних систем, фізикою процесів, які відбуваються при поширенні світла по хвилеводу, його модуляції, введенню-виведенню сигналу з оптичних інтегральних систем. Здійснювати розрахунок параметрів конкретних оптичних інтегральних систем.

2. Перелік навчальних дисциплін освітньої програми

№	Назва дисципліни	Кількість кредитів	Кількість годин	Кількість аудиторних годин	Кількість годин на самостійне вивчення	Форма контролю
Нормативна складова						
1	Іноземна мова	6	180	90	90	Залік/Екзамен
2	Актуальні проблеми історії та культури України	5	150	51	99	Екзамен
3	Українська мова (за проф. спрямуванням)	3	90	30	60	Екзамен
4	Філософія	4	120	40	80	Екзамен
5	Вступ до спеціальності	5,5	165	60	105	Екзамен

6	Вища математика	16	480	270	210	Залік/Екзамен
7	Хімія	3	90	30	60	Залік
8	Теоретична та технічна механіка	4	120	45	75	Екзамен
9	Геометрична оптика	3,5	105	55	50	Залік
10	Фізика	12	360	195	165	Екзамен
11	Інформатика	9	270	105	165	Залік/Екзамен
12	Комп'ютерна інженерна графіка	4	120	45	75	Залік
13	Електродинаміка	4,5	135	45	90	Екзамен
14	Конструювання в оптичному приладобудуванні	6	180	90	90	Екзамен
15	Атомна і молекулярна спектроскопія	5	150	60	90	Залік
16	Цифрова і мікропроцесорна техніка	4	120	60	60	Залік
17	Коливання і хвилі	4	120	60	60	Екзамен
18	Електроніка і схемотехніка	15	450	180	270	Залік/Екзамен/ Курсова робота
19	Складання та юстування оптичних приладів	4	120	60	60	Залік
20	Джерела та приймачі оптичного випромінювання	5	150	60	90	Залік
21	Спектральна техніка та оптичні вимірювання	3	90	45	45	Залік
22	Метрологія, стандартизація та сертифікація	5	150	60	90	Екзамен
23	Основи автоматики і систем управління	4	120	60	60	Екзамен
24	Технологія виготовлення елементів оптичних приладів і систем	4	120	55	65	Екзамен/Курсова робота
Загалом		138,5	4155	1851	2304	
Вибіркова складова						
1	Матеріали оптичної та електронної техніки	3	90	30	60	Екзамен
2	Безпека життєдіяльності	3	90	30	60	Залік
3	Планування інфокомунікаційних проєктів	4	120	45	75	Залік
4	Фізика твердого тіла	6	180	75	105	Екзамен
5	Фізична оптика	12	360	150	210	Залік/Екзамен
6	Квантова електроніка	4	120	60	60	Екзамен
7	Числові методи розв'язування задач	4,5	135	55	80	Залік/Курсова робота
8	Прикладна оптика	4	120	55	65	Екзамен
9	Взаємодія лазерного випромінювання з речовиною	6	180	90	90	Екзамен
10	Оптична та комп'ютерна обробка зображень	5	150	60	90	Залік
11	Голографія	5	150	75	75	Екзамен
12	Телекомунікаційні та	6	180	90	90	Екзамен

	комп'ютерні мережі					
13	Перетворення оптичних сигналів	5	150	75	75	Екзамен
14	Основи охорони праці	3	90	30	60	Залік
15	Оптичні методи у мультимедіа	4	120	55	65	Залік
16	Застосування пакетів прикладних програм	4	120	60	60	Залік
17	Хвилеводна оптика	3	90	45	45	Екзамен
18	Статистична оптика	4	120	60	60	Залік
19	Історія розвитку оптотехніки / Фізичне виховання	3	90	30	60	Залік
20	Перспективи розвитку інформаційних технологій / Професійна іноземна мова / Фізичне виховання	3	90	30	60	Залік
21	Військова підготовка*	29	870			
Загалом		91,5	2745	1200	1545	
РАЗОМ		230	6900	3051	3849	

* не входить до загального обсягу кредитів/годин

Практична підготовка

№	Вид діяльності	Кількість кредитів	Кількість годин
1	Навчальна практика	3	90
2	Виробнича практика	3	90

3. Визначення форм державної атестації здобувачів вищої освіти за освітньою програмою

Форми атестації здобувачів вищої освіти (4 кредита)	Атестація здійснюється у формі державного екзамену: атомна та ядерна фізика, атомна і молекулярна спектроскопія, основи схемотехніки, фізична оптика, квантова електроніка, спектральна техніка та оптичні вимірювання, прикладна оптика, джерела та приймачі оптичного випромінювання.
---	---

4. Очікувані результати навчання (загальні)

Освітня складова спрямована на надання бакалаврам знань та навичок, необхідних для здійснення професійного наукового пошуку та синтезу обґрунтованих ідей, надання базових знань у галузі оптики та лазерної фізики.

У результаті навчання на бакалавраті очікується набуття таких соціально-особистісних компетенцій: здатність до проведення науково-дослідницької діяльності; здатність до системного критичного мислення; науковий світогляд і творче мислення; здатність до навчання впродовж життя; здатність до критики й самокритики; толерантність до різних ідей; креативність; адаптивність і комунікабельність; наполегливість у досягненні мети; відповідальність за якість виконуваної роботи; володіння основами усної та письмової комунікації державною та іноземною мовами.

Також передбачається набуття загальнонаукових компетенцій: розуміння причинно-наслідкових зв'язків й уміння їх використовувати у професійній та соціальній діяльності; аналітичні здібності; дослідницькі навички; навички

управління інформацією; здатність виявляти актуальні проблеми; здатність здійснювати теоретичний аналіз проблеми; здатність пропонувати та обґрунтовувати гіпотези; розуміння необхідності участі в конкурсах та грантових і стипендіальних програмах; знання основ методології, техніки та організації науково-дослідної роботи, підходів до планомірної та ефективної індивідуальної і командної дослідницької діяльності; здатність до критичного аналізу та оцінки сучасних наукових досягнень; здатність планувати і здійснювати дослідження на основі цілісного системного наукового світогляду із використанням набутих практичних знань.

5. Очікувані результати (фахові — відповідно спеціальності)

Практична складова спрямована на вміння бакалавра доносити інформацію до студентів і колег, залучати їх до дослідницької діяльності, роботи в лабораторіях, пояснювати на доступному рівні наукові методи та результати.

Відповідно до спеціальності бакалавр має:

- Вміти самостійно формулювати конкретні задачі наукових досліджень у галузі оптики та лазерної фізики й суміжних наук, розв'язувати задачі з використанням сучасної апаратури, обладнання, інформаційних технологій, сучасного вітчизняного та зарубіжного досвіду.
- Володіти основами методів та технологій системного аналізу, розв'язувати задачі оптики та лазерної фізики шляхом залучення відповідних моделей.
- Використовувати Інтернет-ресурси для вирішення експериментальних і практичних завдань у галузі професійної діяльності.
- Вміти аргументовано переконувати колег у правильності пропонованого рішення та донести до інших свою позицію.
- Вільно володіти українською мовою за професійним спрямуванням та хоча б однією іноземною (англійською, німецькою, французькою тощо) на рівні, достатньому для розуміння технічних текстів за спеціальністю, комп'ютерних повідомлень тощо.
- Вміти адаптувати знання з історій України та історії української культури до сучасних проблем суспільства, країни та світу, використовувати набуті знання у професійній діяльності. Проводити розгляд культурологічних питань сучасності з позицій вшанування традицій і звичаїв свого народу та культурного надбання людства.
- Знати фундаментальні розділи математики, фізики, хімії, основні закони та положення, на базі яких формуються компетенції із загально-наукових та професійних дисциплін. Вміти використовувати фундаментальні знання з фізики, математики та хімії для виконання спеціальних розрахунків та аналізу функціонування систем та обладнання, що є предметами спрямування професійної діяльності.
- Використовувати комп'ютерні програмні засоби в обсязі, достатньому для виконання професійних завдань, оформляти технічну документацію комп'ютерними засобами, встановлювати та налаштовувати системне програмне забезпечення на персональний комп'ютер.

- Володіти основними положеннями та законами геометричної оптики, теорією ідеальної оптичної системи. Знати принципи побудови внутрішньої та зовнішньої геометричної структури приладів. Проводити аналіз розрахунку оптичних систем та функціонального призначення й геометричної структури приладів.
- Володіти принципами роботи та методами контролю властивостей оптичних приладів. Вміти розраховувати операційні та поопераційні припуски на обробку заготовок, аналізувати схеми електронних пристроїв, організувати підготовку й проведення процесу складання та юстування оптичних приладів, робити обґрунтований вибір джерел та приймачів оптичного випромінювання.
- Знати небезпечні та шкідливі фактори виробничого середовища, сучасних методів аналізу та профілактики виробничого травматизму. Здійснювати процес планування, організації, контролю та управління господарською діяльністю приладобудівних підприємств, приймати поточні господарські рішення.
- Володіти основними термінами та визначеннями метрології; відомостями про одиниці фізичних величин. Здійснювати метрологічну обробку результатів вимірювань згідно основних характеристик, методів і засобів вимірювань та вміти обробляти результати вимірювань згідно з традиційними, класичними методами.
- Володіти сучасними методами опису та вимірювання когерентності і поляризації світлових полів. Знати принципи голографічного методу та засоби його реалізації. Вміти збирати, юстувати й оптимізувати типові голографічні схеми; проводити аналіз оптичної проблеми у термінах інтегральних перетворень.
- Вміти будувати типові системи програмного управління, програмувати мікропроцесори.
- Знати теорію електромагнітного поля, елементи фізики твердого тіла та фізики процесів, відповідальних за електричні, оптичні, магнітні й теплові властивості середовищ. Виявляти та пояснювати фізичну сутність зміни параметрів поля у різних середовищах.
- Знати основні властивості матеріалів, які використовуються для потреб оптичної та електронної техніки. Здійснювати вибір матеріалів, які використовуються для потреб оптичної та електронної технологій, для систем обробки оптичних сигналів, для оптико-волоконних мереж, які працюють у різних агресивних середовищах.
- Здійснювати статистичний аналіз та моделювання детермінованих й випадкових процесів і полів та застосовувати апаратуру для їх аналізу. Проводити дослідження лінійних динамічних систем та здійснювати розрахунок перетворень детермінованих і випадкових сигналів в оптико-електронних системах.
- Володіти основними принципами організації сучасних інформаційно-обчислювальних систем та мереж. Вміти розраховувати базові протоколи

обміну інформацією. Використовувати оптико-електронні систем та пристрої для одержання, обробки, збереження та передавання відеосигналів.

- Знати основні параметри лазерного випромінювання та основні механізми їх перетворення у процесах взаємодії з різними типами фізичних об'єктів. Проводити дослідження зміни параметрів лазерного випромінювання при проходженні крізь оптично однорідні та оптично неоднорідні об'єкти.

- Володіти теоретичними основами функціонування хвилеводних систем, фізикою процесів, які відбуваються при розповсюдженні світла по хвилеводу, модуляції його параметрів, введенню-виведенню сигналу в оптичних інтегральних системах. Вміти розраховувати параметри конкретних оптичних інтегральних систем.