

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»



ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Вченої ради
КПІ ім. Ігоря Сікорського

М. З. Згуровський

2018 р.

М.П.

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА
ЛАЗЕРНА ТЕХНІКА ТА КОМП'ЮТЕРИЗОВАНІ
ПРОЦЕСИ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНОЇ ОБРОБКИ
МАТЕРІАЛІВ

LASER TECHNOLOGY AND COMPUTER-BASED PROCESSES OF
PHYSICOTECHNICAL MATERIAL TREATMENT

другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю	131 Прикладна механіка
галузі знань	13 Механічна інженерія
кваліфікація	Магістр з прикладної механіки

Ухвалено на засіданні Вченої ради
університету від 02 квітня 2018 р.
протокол № 4

КПІ ім. Ігоря Сікорського
Київ – 2018

Розроблено робочою групою:

Голова робочої групи:

Кривцун Ігор Віталійович, д.т.н., професор, академік НАН України, завідувач кафедри лазерної техніки та фізико-технічних технологій



Члени робочої групи:

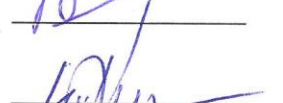
Головко Леонід Федорович, д.т.н., професор, професор кафедри лазерної техніки та фізико-технічних технологій



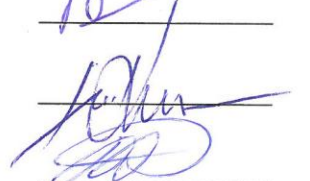
Коваленко Володимир Сергійович, д.т.н., професор, професор кафедри лазерної техніки та фізико-технічних технологій



Котляров Валерій Павлович, д.т.н., професор, професор кафедри лазерної техніки та фізико-технічних технологій



Дубнюк Віктор Леонідович, старший викладач кафедри лазерної техніки та фізико-технічних технологій



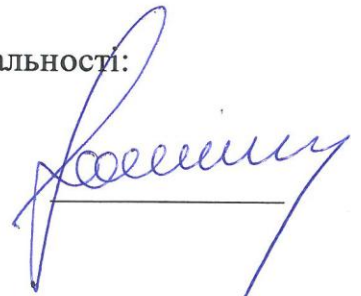
Завідувач кафедри лазерної техніки та фізико-технічних технологій:

Кривцун Ігор Віталійович, д.т.н., професор, академік НАН України



Голова науково-методичної підкомісії університету зі спеціальності:

Бобир Микола Іванович, д.т.н., професор, член-кореспондент НАН України, директор механіко-машинобудівного інституту



Освітню програму розглянуто та ухвалено Методичною радою університету (протокол № 7 від 29 березня 2018 р.)

Голова Методичної ради



Ю. І. Якименко

Вчений секретар Методичної ради



В. П. Головенкін

ЗМІСТ

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	4
2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ.....	10
3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	11
4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	11
5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	12
6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	13

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

зі спеціальності 131 Прикладна механіка

1.1. Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Механіко-машинобудівний інститут
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – магістр Кваліфікація – магістр з прикладної механіки
Рівень з НРК	НРК України – 8 рівень
Офіційна назва освітньої програми	Лазерна техніка та комп'ютеризовані процеси фізико-технічної обробки матеріалів
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів, термін навчання 1 рік, 9 місяці
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію НД № 1192625 від 25.09.2017 р. виданий МОН України. Термін дії сертифіката до 01.07.2023 р.
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська, англійська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	http://lft.kpi.ua/documents/ОНП%20магістра.pdf
1.2. Мета освітньої програми	
Підготовка фахівця, здатного розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі прикладної механіки та здійснювати інноваційну професійну діяльність	
1.3. Характеристика освітньої програми	
Предметна область	галузь знань 13 Механічна інженерія , спеціальність 131 Прикладна механіка
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова
Основний фокус освітньої програми	Спеціальна освіта в галузі прикладної механіки Ключові слова: проектування механізмів та машин; конструювання лазерного технологічного обладнання; конструювання обладнання для електроерозійної, електрохімічної, ультразвукової, електронно-променевої, плазмової, гідро-абразивної обробок; технологія машинобудування; технологія лазерної обробки; технологія обробки високоенергетичними потоками; технологія електроерозійної, електрохімічної, ультразвукової, електронно-променевої, плазмової, гідро-абразивної обробок; комп'ютерне моделювання; технологічне забезпечення виробництва; автоматизація проектування та процесів у машинобудуванні.
Особливості програми	без особливостей
1.4. Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	фахівець здатний виконувати зазначені професійні роботи за класифікатором професій ДК 003:2010:
Подальше навчання	Мають право на продовження навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти

1.5. Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми та лабораторні заняття; курсові проекти та роботи; індивідуальні завдання; практики та екскурсії; виконання магістерської дисертації
Оцінювання	Рейтингова система оцінювання, заліки, усні та письмові екзамени, тестування тощо
1.6. Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми у галузі прикладної механіки, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК 1	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми
ЗК 2	Здатність самостійно вчитися і оволодівати сучасними технічними та науковими знаннями та приймати обґрунтовані рішення
ЗК 3	Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології
ЗК 4	Здатність генерувати нові ідеї (креативність) та втілювати їх в об'єкти права інтелектуальної власності
ЗК 5	Здатність розробляти та управляти проектами
ЗК 6	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності)
ЗК 7	Здатність спілкуватися іноземною мовою
ЗК 8	Здатність спілкуватися державною мовою, як усно так і письмово
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	
ФК 1	Здатність застосовувати знання про новітні методи та методики проектування і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування
ФК 2	Здатність до критичного аналізу та прогнозування параметрів працездатності нових та існуючих механічних конструкцій, машин, матеріалів і виробничих процесів машинобудування на основі знання та використання сучасних аналітичних та/або комп'ютеризованих методів і методик
ФК 3	Здатність застосовувати відповідні методи і ресурсів сучасної інженерії на основі інформаційних технологій для вирішення широкого кола інженерних задач із застосуванням новітніх підходів, методів прогнозування з усвідомленням інваріантності розв'язків
ФК 4	Здатність критичного осмислення проблем у навчанні, професійній і дослідницькій діяльності на рівні новітніх досягнень інженерних наук та на межі предметних галузей
ФК 5	Здатність поставити задачу і визначити шляхи вирішення проблеми засобами, прикладної механіки та суміжних предметних галузей, знання методів пошуку оптимального рішення за умов неповної інформації та суперечливих вимог
ФК 6	Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, інформаційні технології та прикладне комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних і наукових завдань з прикладної механіки
ФК 7	Здатність описати, класифікувати та змодельовати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук
ФК 8	Здатність генерувати нові ідеї, уміння обґрунтовувати нові інноваційні проекти, набувати права інтелектуальної власності щодо них та просувати їх на ринку

ФК 9	Здатність до самостійної роботи і ефективного функціонування в якості керівника групи чи структурного підрозділу при виконанні виробничих завдань, комплексних проектів, наукових досліджень. Відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди
ФК 10	Здатність зрозуміло і недвозначно донести власні судження та пояснення до фахівців і нефахівців, зокрема і в процесі викладацької діяльності, зрозуміти роботу інших, давати і отримувати чіткі інструкції
Фахові компетентності вибіркових блоків	
ФК 11	Здатність підготовки технічних завдань на розроблення проектних рішень, ескізних, технічних та робочих проектів з використанням засобів автоматизації проектування та передового досвіду розроблення конкурентоспроможних виробів
ФК 12	Здатність розроблення та складання описів принципів дії проєктованих виробів та об'єктів з обґрунтуванням прийнятих технічних рішень; методичної, нормативної документації та пропозицій
ФК 13	Здатність застосування нових сучасних методів розроблення технологічних процесів для виготовлення виробів та об'єктів з визначенням раціональних технологічних режимів роботи устаткування
ФК 14	Здатність розроблення технічного завдання на проектування та виготовлення машин, приводів, обладнання, систем та засобів технологічного оснащення
ФК 15	Здатність оцінювання техніко-економічної ефективності проектування, дослідження, виготовлення машин, приводів, устаткування, систем, технологічних процесів, участь у створенні системи менеджменту якості
ФК 16	Здатність організації роботи колективу виконавців, приймання рішень в умовах різноманіття думок, визначення порядку виконання робіт; робіт з удосконалювання, модернізації, уніфікації виробів та їх елементів; з розроблення проектів стандартів та сертифікатів
ФК 17	Здатність визначення оптимальних рішень при створенні продукції з урахуванням вимог якості, надійності та вартості, а також термінів виконання, безпеки життєдіяльності та екологічності виробництва
ФК 18	Здатність розроблення планів та програм організації інноваційної діяльності, оцінювання інноваційних та технологічних ризиків при впровадженні нових технологій, організація підвищення кваліфікації та тренінгу співробітників в галузі інноваційної діяльності та координація робіт персоналу при комплексному вирішенні інноваційних проблем
ФК 19	Здатність вивчення, аналізування, систематизації та узагальнення наукової інформації, технічних даних, показників та результатів роботи
ФК 20	Здатність організації розвитку творчої ініціативи, раціоналізації, винахідництва, впровадження досягнень вітчизняної та закордонної науки та техніки, використання передового досвіду для забезпечення ефективної роботи підрозділу, підприємства
ФК 21	Здатність організації та проведення наукових досліджень для розроблення проектів та програм, проведення робіт зі стандартизації технічних засобів, систем, процесів, устаткування та матеріалів
ФК 22	Здатність розроблення фізичних та математичних моделей досліджуваних машин, приводів, систем, процесів, явищ і об'єктів. Розроблення методик та проведення експериментів з аналізом результатів
ФК 23	Здатність розробляти методики теоретичних та експериментальних досліджень виготовлюваної продукції та наукового дослідження об'єктів інноваційних розробок
ФК 24	Здатність створювати та використовувати математичні моделі технічних систем та процесів

ФК 25	Здатність вивчати й аналізувати необхідну інформацію, технічні дані, показники та результати роботи, систематизувати їх та узагальнювати
1.7. Програмні результати навчання	
ЗНАННЯ	
ЗН 1	сутності явищ і процесів предметної області
ЗН 2	основ евристики та креатології та набуття прав інтелектуальної власності
ЗН 3	методології проектного менеджменту
ЗН 4	законів, методів і методик проведення наукових та прикладних досліджень
ЗН 5	інформаційних технологій підтримки професійної діяльності, графічних систем обробки даних, мультимедійної техніки та інтернет-ресурсів
ЗН 6	знання іноземної мови в обсязі, достатньому для наукового спілкування
ЗН 7	глобальних проблем національного культурного та економічного розвитку України та країн-партнерів
ЗН 8	сутності явищ і процесів реального світу, свідоме використання наукових знань у пізнавальній та професійній діяльності
ЗН 9	фізичних принципів функціонування, побудови та компонування, розробки елементів та вузлів технологічного обладнання фізико-технічної обробки; фізико-механічних та експлуатаційних властивостей сучасних матеріалів та їх комбінацій
ЗН 10	державних та європейських стандартів, технічних регламентів щодо фізико-технічної обробки матеріалів
ЗН 11	методів вирішення наукових, проектно-конструкторських та технологічних задач із створення компонентів технологічного обладнання; сучасних проблем та задач у галузі проектування та використання сучасної фізико-технічної обробки, досліджень та впроваджень у виробництво новітніх матеріалів та технологій їх отримання
ЗН 12	конструювання вузлів, блоків, пристроїв та систем технологічного обладнання з використанням спеціалізованого програмного забезпечення; структури інтегрованих систем автоматизованого проектування та технологічної підготовки виробництва; математичного, програмного та інформаційного забезпечення проектування об'єктів фізико-технічної обробки
ЗН 13	теорії оптимізації технологічних процесів, обробки та аналізу результатів експерименту сучасними програмними продуктами; методів системного аналізу; принципів функціонування та архітектури комп'ютерних систем, сучасного системного та прикладного програмного забезпечення
ЗН 14	сучасного технологічного обладнання для фізико-технічної обробки за техніко-економічними та технологічними показниками, ступенем автоматизації; сучасних тенденцій розвитку техніки та технології в суспільстві, напрямів та проблем інноваційного розвитку галузі
ЗН 15	недоліків та шляхів вдосконалення технологічних систем на організаційному рівні; оптимізації схем функціонування елементів та конструкцій
ЗН 16	методів та правил технічної діагностики, експлуатації та обслуговування технологічного обладнання, інструментів та засобів для типових технологій фізико-технічної обробки матеріалів
ЗН 17	призначення та можливостей засобів вдосконалення та супроводження технологічних операцій фізико-технічної обробки з використанням науково-технічної та патентної інформації; основ маркетингових досліджень, засад створення корпоративної культури, винахідництва, правових засад охорони об'єктів інтелектуальної власності, розуміння відповідальності за прийняті рішення
ЗН 18	основних методів та підходів щодо організації, планування, керування та контролю робіт з проектування, розроблення, післяпроектного супроводу та експлуатації технологічного обладнання

ЗН 19	особливостей фізики взаємодії висококонцентрованих джерел нагрівання, структурно-фазових перетворень у поверхневих шарах, закономірностей змінення фізико-механічних властивостей матеріалів підчас та після фізико-технічної обробки
ЗН 20	явищ, фізичних процесів, методів та засобів підвищення ефективності поверхневої обробки використанням додаткових джерел енергії з створенням сучасних, інноваційних, комбінованих та гібридних технологій обробки матеріалів
ЗН 21	сучасних проблем та задач в галузі проектування та використання сучасних фізико-технічних технологій, досліджень та впроваджень у виробництво новітніх матеріалів та технологій їх отримання
УМІННЯ	
УМ 1	аналізувати наукові досягнення в предметній області
УМ 2	самостійно або в групі реалізовувати пошук нових технічних ідей в предметній області
УМ 3	адаптуватися до зростаючих потоків інформації, зокрема й як наслідків науково-технічного прогресу, розуміти необхідність професійної мобільності
УМ 4	визначати та усвідомлювати межі своїх знань, визнавати й аналізувати помилки, у тому числі і власні, критично ставитися до тенденційної інформації
УМ 5	Застосовувати сучасні підходи і методи управління проектами при здійсненні науково-дослідних робіт
УМ 6	критично осмислювати основні теорії, принципи, методи і поняття у навчанні та професійній діяльності
УМ 7	синтезувати алгоритми вирішення науково-технічних завдань з використанням сучасних технічних і програмних інформаційних засобів реалізації підтримки наукової та технічної діяльності
УМ 8	орієнтуватися в системі загальнолюдських цінностей і цінностей світової й вітчизняної культури та демонструвати прихильність до гуманістичних цінностей для збереження й розвитку сучасної цивілізації
УМ 9	вести конструктивні переговори, результативні ділові бесіди, плідні дискусії, полеміку, вміти переконувати та аргументувати свою точку зору, в тому числі й іноземною мовою
УМ 10	ефективно працювати індивідуально і як член національних і міжнародних команд, використовувати різні методи ефективної комунікації в професійному середовищі й соціумі в цілому
УМ 11	здатність ефективно функціонувати як лідер групи, що складається з фахівців різного рівня в різних галузях професійної діяльності, в тому числі і в екстремальних ситуаціях
УМ 12	формулювати мету та задачі проектування технологічного обладнання; розробляти ескізні, технічні та робочі проекти систем фізико-технічної обробки; будувати тривимірну модель виробу; описувати принципи дії пристроїв, проєктованих виробів та об'єктів з обґрунтуванням прийнятих технічних рішень
УМ 13	проводити аналіз технічної документації на відповідність існуючим державним та європейським стандартам та технічним регламентам
УМ 14	узагальнювати, аналізувати та систематизувати інформацію; застосовувати нестандартні творчі підходи та новітні знання для вирішення задач, які виникають при розробці компонентів технологічного обладнання
УМ 15	виконувати спостереження, вимірювання показників технологічної операції лазерної розмірної обробки, проводити статистичну обробку даних спостережень з оцінюванням їх результатів

УМ 16	здійснювати оптимізацію технічних рішень; визначати чинники та показники техніко-економічної ефективності застосування засобів, методів та технологій обробки; оцінювати перспективність методів модернізації з метою досягнення заданого рівня техніко-економічних показників операції та виду її організації
УМ 17	проводити діагностику, усувати несправності та розробляти пропозиції для модернізації технологічних систем
УМ 18	складати технологічні інструкції для забезпечення належного функціонування технологічного обладнання; нормативну документацію на регламентне обслуговування розроблених пристроїв та вузлів; визначати заходи щодо планово-запобіжних ремонтів та плани технічного обслуговування обладнання
УМ 19	виконувати патентно-інформаційне дослідження об'єкту проектування та знаходити аналоги та прототипи; оформлення документів інтелектуальної власності на технічні рішення
УМ 20	навчати обслуговуючий персонал сучасним видам та засобам керування та обслуговування технологічного обладнання
УМ 21	обгрунтовано доводити на технічній нараді, науковій конференції, перед здобувачами вищої освіти тощо хід вирішення проблеми з демонстрацією етапів виконання розробки та вмотивовано доводити одержані переваги
УМ 22	створювати зовнішнє та внутрішнє інформаційне середовище підприємства для адаптації його до ринкових умов; складати плани наукових та маркетингових досліджень, бізнес-планів
УМ 23	застосовувати нестандартні творчі підходи та новітні знання для вирішення задач, які виникають при розробці компонентів технологічного обладнання для фізико-технічних методів обробки
УМ 24	працювати з першоджерелами науково-технічної документації та патентами, робити первинний аналіз отриманої інформації, нести відповідальність за прийняті рішення
УМ 25	забезпечувати моделювання технічних об'єктів і технологічних процесів з використанням сучасних стандартних й спеціальних пакетів та засобів автоматизації розрахунків при лазерній поверхневій обробці

1.8. Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО (додаток 2 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 4 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 5 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187

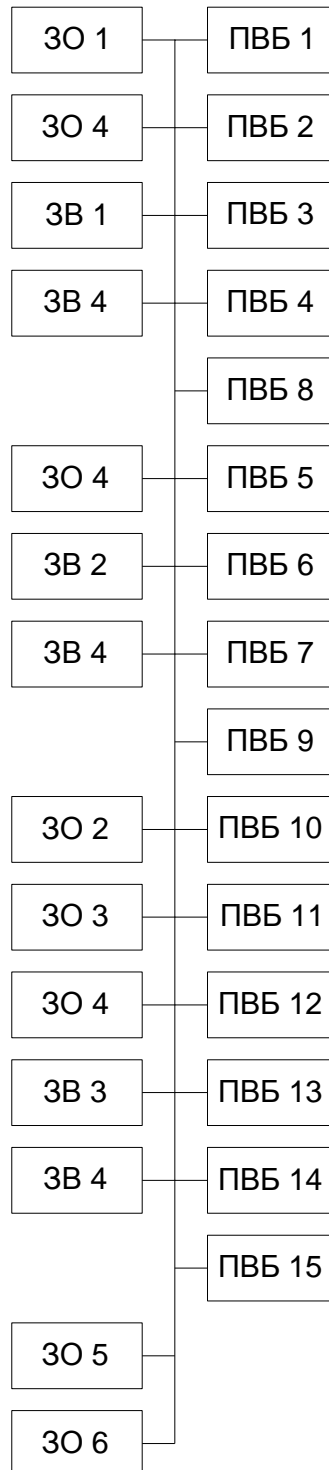
1.9. Академічна мобільність

Національна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про академічну мобільність, про подвійне дипломування
Міжнародна кредитна мобільність	Угоди про подвійний диплом з: Університетом Отто-фон-Геріке м. Магдебург, Німеччина Познанська Політехніка, м. Познань, Республіка Польща
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливість викладання іноземною мовою

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
1. Цикл загальної підготовки			
Обов'язкові компоненти ОП			
ЗО 1	Патентознавство та інтелектуальна власність	3	залік
ЗО 2	Математичне моделювання систем і процесів	4	екзамен
ЗО 3	Сучасні методи проектування	4	залік
ЗО 4	Наукова робота за темою магістерської дисертації	7,5	залік
ЗО 5	Науково-дослідна практика	9	залік
ЗО 6	Виконання магістерської дисертації	21	захист
Вибіркові компоненти ОП			
ЗВ 1	Навчальні дисципліни з проблем сталого розвитку	2	залік
ЗВ 2	Навчальні дисципліни з педагогіки	2	залік
ЗВ 3	Навчальні дисципліни з менеджменту	3	залік
ЗВ 4	Практикум з іншомовного професійного спілкування	4,5	залік
Вибірковий блок дисциплін:			
Лазерна техніка та комп'ютеризовані процеси фізико-технічної обробки матеріалів			
ПВБ 1	Процеси лазерної поверхневої обробки	4	екзамен
ПВБ 2	Лазерна розмірна обробка	5,5	екзамен
ПВБ 3	Лазерне технологічне обладнання	5,5	екзамен
ПВБ 4	Спеціальні елементи та оснащення лазерних технологічних комплексів	6	екзамен
ПВБ 5	Автоматизоване проектування	5	екзамен
ПВБ 6	Оптичні системи лазерного технологічного обладнання	4	екзамен
ПВБ 7	Проектування випромінювачів технологічних лазерів	3	залік
ПВБ 8	Джерела живлення технологічних лазерів	3	залік
ПВБ 9	Конструювання вузлів лазерного технологічного обладнання	2	залік
ПВБ 10	Нові застосування лазерів у техніці	2	залік
ПВБ 11	Фізичні методи досліджень	3	залік
ПВБ 12	Технічні та програмні засоби систем автоматизації	2	залік
ПВБ 13	Спеціальні розділи фізики високоефективних методів обробки	6,5	екзамен
ПВБ 14	Перспективи розвитку лазерної технології	4	екзамен
ПВБ 15	Матрична лазерна оптика	4,5	залік
Загальний обсяг циклу загальної підготовки:		60	
Загальний обсяг циклу професійних підготовки:		60	
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		48,5	
Загальний обсяг вибірових компонент:		85,5	
у тому числі за вибором студентів:		25,5	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		120	

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Випускна атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою *Лазерна техніка та комп'ютеризовані процеси фізико-технічної обробки матеріалів* проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації *магістр з прикладної механіки* за спеціальністю *131 Прикладна механіка*.

Випускна атестація здійснюється відкрито та публічно.

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗО 5	ЗО 6	ЗВ 1	ЗВ 2	ЗВ 3	ЗВ 4	ПВБ 4.1	ПВБ 4.2	ПВБ 4.3	ПВБ 4.4	ПВБ 4.5	ПВБ 4.6	ПВБ 4.7	ПВБ 4.8	ПВБ 4.9	ПВБ 4.10	ПВБ 4.11	ПВБ 4.12	ПВБ 4.13	ПВБ 4.14	ПВБ 4.15
ЗК 1		+				+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 2						+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 3						+		+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 4	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 5						+	+		+						+					+			+		
ЗК 6						+			+				+		+	+			+	+			+		
ЗК 7						+			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 8						+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 9						+																		+	
ЗК 10						+																		+	+
ЗК 11						+																		+	+
ФК 1						+							+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		
ФК 2						+							+	+			+	+	+	+	+		+		
ФК 3						+					+	+			+	+	+	+	+	+	+		+		
ФК 4		+				+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 5						+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 6						+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 7						+					+	+	+	+		+				+			+		
ФК 8	+					+					+	+	+	+		+			+			+			
ФК 9		+			+	+	+	+						+					+			+			
ФК 10						+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 11						+																		+	+
ФК 12						+							+	+			+	+	+						
ФК 13						+							+	+			+	+	+						
ФК 14						+					+	+			+	+				+	+		+	+	
ФК 15						+							+	+	+		+			+			+		
ФК 16						+					+	+	+								+				
ФК 17						+		+						+			+			+			+		
ФК 18						+					+	+					+		+				+		
ФК 19						+							+				+						+		
ФК 20						+					+	+		+	+				+	+			+		
ФК 21						+					+	+	+	+	+		+			+		+	+		+
ФК 22						+					+	+		+		+	+			+	+		+	+	
ФК 23						+					+	+		+			+			+	+		+	+	+
ФК 24						+																	+		+
ФК 25						+																	+	+	
ФК 26						+																		+	+

6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗО 5	ЗО 6	ЗВ 1	ЗВ 2	ЗВ 3	ЗВ 4	ПВБ 4.1	ПВБ 4.2	ПВБ 4.3	ПВБ 4.4	ПВБ 4.5	ПВБ 4.6	ПВБ 4.7	ПВБ 4.8	ПВБ 4.9	ПВБ 4.10	ПВБ 4.11	ПВБ 4.12	ПВБ 4.13	ПВБ 4.14	ПВБ 4.15	
ЗН1											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗН2	+																									
ЗН3								+																		
ЗН4		+	+					+			+	+	+	+								+			+	
ЗН5															+	+						+	+		+	+
ЗН6										+						+				+	+		+	+	+	+
ЗН7		+						+												+	+		+	+	+	+
ЗН8																				+	+		+	+	+	+
ЗН9										+						+			+	+			+	+	+	+
ЗН10		+						+												+	+		+	+	+	+
ЗН11																				+	+		+	+	+	+
ЗН12		+												+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН13							+	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН14											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН15													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН16											+	+								+	+		+	+	+	+
ЗН17													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН18													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН19													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН20													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН21													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН22													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН23													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН24															+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ1	+																			+	+		+	+	+	+
УМ2							+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ3			+	+			+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ4							+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ5							+	+																		
УМ6													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ7												+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ8							+	+																		
УМ9	+							+																		
УМ10			+				+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ11				+				+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ12		+						+																		
УМ13			+				+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ14				+				+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ15													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ16													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ17												+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ18												+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ19												+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ20													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ21												+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ22													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ23		+		+									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ24													+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ25															+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ26						+	+																			
УМ27						+	+																	+	+	+
УМ28						+	+																			