

**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-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА  
ЛАЗЕРНА ТЕХНІКА ТА КОМП'ЮТЕРИЗОВАНІ  
ПРОЦЕСИ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНОЇ ОБРОБКИ  
МАТЕРІАЛІВ**

**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 .....	12
3. Структурно-логічна схема освітньої програми .....	14
4. Форма випускної атестації здобувачів вищої освіти .....	14
5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми. ....	15
5.1. Спеціалізація: Лазерна техніка та комп'ютеризовані процеси фізико-технічної обробки матеріалів .....	15
5.2. Спеціалізація: Лазерні системи в біології та медицині .....	16
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми .....	17
6.1. Спеціалізація: Лазерна техніка та комп'ютеризовані процеси фізико-технічної обробки матеріалів .....	17
6.2. Спеціалізація: Лазерні системи в біології та медицині .....	18

## 1. Профіль освітньої програми

зі спеціальності **131 Прикладна механіка**

за спеціалізаціями:

- лазерна техніка та комп'ютеризовані процеси фізико-технічної обробки матеріалів;
- лазерні системи в біології та медицині;

1 – Загальна інформація	
Повна 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	Конструкції та технології в машинобудуванні
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів, термін навчання 1 рік, 4 місяці
Наявність акредитації	Акредитується вперше
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська/англійська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка фахівця, здатного розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі прикладної механіки та здійснювати інноваційну професійну діяльність.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (-ії) (за наявності))	галузь знань <b>13 Механічна інженерія</b> , спеціальність <b>131 Прикладна механіка</b> , спеціалізації: <ul style="list-style-type: none"><li>• лазерна техніка та комп'ютеризовані процеси фізико-технічної обробки матеріалів;</li><li>• лазерні системи в біології та медицині.</li></ul>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна

Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	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
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
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
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
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
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми машинобудівного виробництва, процесів і технологій, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	
ЗК 1	Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми
ЗК 2	Здатність приймати обґрунтовані рішення
ЗК 3	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій
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 вчитися і оволодівати сучасними знаннями
<b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b>	
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, вміння 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
<b>Блок 1. Спеціалізація: Лазерна техніка та комп'ютеризовані процеси фізико-технічної обробки матеріалів</b>	
ФК 1.1	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 1.2	Здатність розроблення та складання описів принципів дії проєктованих виробів та об'єктів з обґрунтуванням прийнятих технічних рішень; методичної, нормативної документації та пропозицій
ФК 1.3	Здатність застосування нових сучасних методів розроблення технологічних процесів для виготовлення виробів та об'єктів з визначенням раціональних технологічних режимів роботи устаткування
ФК 1.4	Здатність розроблення технічного завдання на проектування та виготовлення машин, приводів, обладнання, систем та засобів технологічного оснащення
ФК 1.5	Здатність оцінювання техніко-економічної ефективності проектування, дослідження, виготовлення машин, приводів, устаткування, систем, технологічних процесів, участь у створенні системи менеджменту якості

ФК 1.6	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 1.7	Здатність визначення оптимальних рішень при створенні продукції з урахуванням вимог якості, надійності та вартості, а також термінів виконання, безпеки життєдіяльності та екологічності виробництва
ФК 1.8	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 1.9	Здатність вивчення, аналізування, систематизації та узагальнення наукової інформації, технічних даних, показників та результатів роботи
ФК 1.10	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 1.11	Здатність організації та проведення наукових досліджень для розроблення проектів та програм, проведення робіт зі стандартизації технічних засобів, систем, процесів, устаткування та матеріалів
ФК 1.12	Здатність розроблення фізичних та математичних моделей досліджуваних машин, приводів, систем, процесів, явищ і об'єктів. Розроблення методик та проведення експериментів з аналізом результатів
<b>Блок 2. Спеціалізація: Лазерні системи в біології та медицині</b>	
ФК 2.1	Здатність налагодження, обслуговування, програмування та використання сучасного лазерного медичного обладнання та систем, що використовуються у різних галузях медицини (терапії, хірургії, стоматології, дерматології тощо) для діагностики, лікування та досліджень різних явищ та процесів у біологічних об'єктах
ФК 2.2	Здатність опанування існуючих та розроблення нових методів та обладнання для діагностики здорових та патологічних біологічних тканин й різних середовищ та лікування, що базуються на результатах взаємодії лазерного проміння з різною довжиною хвилі, різними енергетичними та часовими параметрами, умов їх використання у медичній практиці
ФК 2.3	Здатність розроблення та використання фізичних та математичних моделей процесів взаємодії лазерного проміння з біологічними тканинами різної будови, розроблення методик проведення експериментів, вирішування оптимізаційних задач у наукових та прикладних дослідженнях
ФК 2.4	Здатність використання відомих та розроблення нових методів визначення оптичних характеристик біологічних середовищ, процесів поглинання та розсіювання ними лазерного проміння, процесів лазерної гіпертермії, випаровування, абляції, розроблення відповідного обладнання
ФК 2.5	Здатність організації роботи колективу виконавців, приймання рішень в умовах різноманіття думок, визначення порядку виконання робіт; робіт з удосконалення методів прийняття оптимальних рішень, розроблення проектів стандартів та сертифікатів
<b>7 – Програмні результати навчання</b>	
<b>Загальні</b>	
<b>ЗНАННЯ</b>	
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
<b>УМІННЯ</b>	
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
<b>Блок 1. Спеціалізація: Лазерна техніка та комп'ютеризовані процеси фізико-технічної обробки матеріалів</b>	
<b>ЗНАННЯ</b>	
ЗН 1.1	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 1.2	державних та європейських стандартів, технічних регламентів щодо фізико-технічної обробки матеріалів
ЗН 1.3	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 1.4	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 1.5	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 1.6	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 1.7	недоліків та шляхів вдосконалення технологічних систем на організаційному рівні; оптимізації схем функціонування елементів та конструкцій
ЗН 1.8	методів та правил технічної діагностики, експлуатації та обслуговування технологічного обладнання, інструментів та засобів для типових технологій фізико-технічної обробки матеріалів
ЗН 1.9	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 1.10	основних методів та підходів щодо організації, планування, керування та контролю робіт з проектування, розроблення, післяпроектного супроводу та експлуатації технологічного обладнання
<b>УМІННЯ</b>	
УМ 1.1	формулювати мету та задачі проектування технологічного обладнання; розробляти ескізи, 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 1.2	проводити аналіз технічної документації на відповідність існуючим державним та європейським стандартам та технічним регламентам
УМ 1.3	узагальнювати, аналізувати та систематизувати інформацію; застосовувати нестандартні творчі підходи та новітні знання для вирішення задач, які виникають при розробці компонентів технологічного обладнання
УМ 1.4	виконувати спостереження, вимірювання показників технологічної операції лазерної розмірної обробки, проводити статистичну обробку даних спостережень з оцінюванням їх результатів
УМ 1.5	здійснювати оптимізацію технічних рішень; визначати чинники та показники техніко-економічної ефективності застосування засобів, методів та технології обробки; оцінювати перспективність методів модернізації з метою досягнення заданого рівня техніко-економічних показників операції та виду її організації
УМ 1.6	проводити діагностику, усувати несправності та розробляти пропозиції для модернізації технологічних систем
УМ 1.7	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 1.8	виконувати патентно-інформаційне дослідження об'єкту проектування та знаходити аналоги та прототипи; оформлення документів інтелектуальної власності на технічні рішення
УМ 1.9	навчати обслуговуючий персонал сучасним видам та засобам керування та обслуговування технологічного обладнання
УМ 1.10	обґрунтовано 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 1.11	створювати зовнішнє та внутрішнє інформаційне середовище підприємства для адаптації його до ринкових умов; складати плани наукових та маркетингових досліджень, бізнес-планів
<b>Блок 2. Спеціалізація: Лазерні системи в біології та медицині</b>	
<b>ЗНАННЯ</b>	
ЗН 2.1	фізичних принципів функціонування, побудови та компонування, розробки елементів та вузлів лазерного медичного технологічного обладнання
ЗН 2.2	державних, європейських та світових стандартів, технічних регламентів щодо особливостей застосування лазерних та фізико-технічних систем у медичній сфері
ЗН 2.3	методів вирішення наукових, проектно-конструкторських та технологічних задач із створення компонентів технологічного обладнання лазерних та фізико-технічних систем; сучасних проблем та задач у галузі проектування та використання сучасного медичного обладнання з фізико-технічної обробки, досліджень та впроваджень у виробництво новітніх матеріалів та технологій їх отримання
ЗН 2.4	конструювання вузлів, блоків, пристроїв та систем медичного лазерного обладнання з використанням спеціалізованого програмного забезпечення; структури інтегрованих систем автоматизованого проектування та технологічної підготовки виробництва; математичного, програмного та інформаційного забезпечення проектування об'єктів медичного обладнання з фізико-технічної обробки біологічних матеріалів
ЗН 2.5	теорії оптимізації процесів взаємодії лазерного випромінювання на біологічні тканини, 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 2.6	сучасного медичного обладнання за техніко-економічними та технологічними показниками, ступенем автоматизації; сучасних тенденцій розвитку техніки та технології в суспільстві, напрямів та проблем інноваційного розвитку галузі
ЗН 2.7	фізіології функціональних систем організму людини; анатомії функціональних систем організму людини; механізмів передачі збудження між клітинами і тканинами; оптимізації схем функціонування елементів біологічних тканин
ЗН 2.8	методів та правил діагностики стану, експлуатації та обслуговування технологічного обладнання медичного призначення, інструментів та засобів
ЗН 2.9	призначення та можливостей засобів вдосконалення та супроводження операцій медичної та 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 2.10	основних методів та підходів щодо організації, планування, керування та контролю робіт з проектування, розроблення, післяпроектного супроводу та експлуатації сучасного медичного обладнання
<b>УМІННЯ</b>	
УМ 2.1	Логічно і послідовно формулювати основні принципи і закони за якими, функціонує людський організм. Знаходити основні елементи будови організму людини на макетах. Самостійно працювати з літературою по анатомії та фізіології людини.
УМ 2.2	проводити аналіз технічної документації на відповідність існуючим державним, європейським та міжнародним стандартам та технічним регламентам
УМ 2.3	узагальнювати, аналізувати та систематизувати інформацію; застосовувати нестандартні творчі підходи та новітні знання для вирішення задач, які виникають при розробці компонентів медичного обладнання
УМ 2.4	виконувати спостереження, вимірювання показників операцій лазерної взаємодії випромінювання з біологічними тканинами, проводити статистичну обробку даних спостережень та післяопераційних процедур з оцінюванням їх результатів
УМ 2.5	здійснювати оптимізацію технічних рішень; визначати чинники та показники техніко-економічної ефективності застосування засобів, методів та особливостей лазерної обробки у медичній сфері; оцінювати перспективність методів модернізації з метою досягнення заданого рівня техніко-економічних показників операції та виду її організації
УМ 2.6	проводити діагностику, усувати несправності та розробляти пропозиції для модернізації лазерних медичних систем
УМ 2.7	складати інструкції для забезпечення належного функціонування лазерного медичного обладнання; нормативну документацію на регламентне обслуговування розроблених пристроїв та вузлів; визначати заходи щодо планово-запобіжних ремонтів та плани технічного обслуговування обладнання
УМ 2.8	виконувати патентно-інформаційне дослідження об'єкту проектування у медичній сфері та знаходити аналоги та прототипи; оформлення документів інтелектуальної власності на технічні рішення
УМ 2.9	навчати обслуговуючий персонал сучасним видам та засобам керування та обслуговування лазерного медичного обладнання
УМ 2.10	обґрунтовано доводити на медичній нараді, науковій конференції, перед здобувачами вищої освіти тощо хід вирішення проблеми з демонстрацією етапів виконання розробки та вмотивовано доводити одержані переваги
УМ 2.11	створювати зовнішнє та внутрішнє інформаційне середовище медичного закладу для адаптації його до ринкових умов; складати плани наукових та маркетингових досліджень, бізнес-планів
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО (додаток 12 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 13 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187

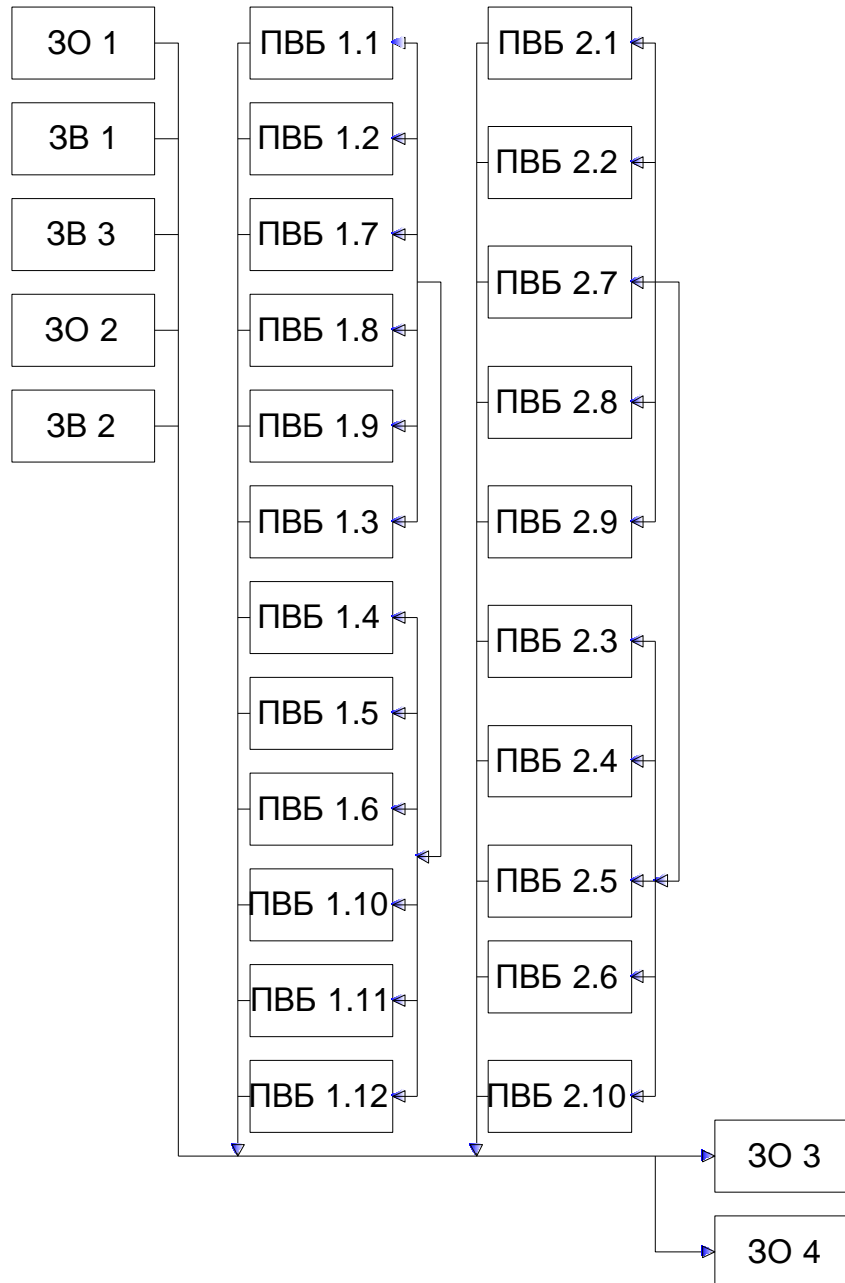
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додатки 14 та 15 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
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
<b>1. Цикл загальної підготовки</b>			
<b>Обов'язкові компоненти ОП</b>			
ЗО 1	Патентознавство та інтелектуальна власність	3	залік
ЗО 2	Наукова робота за темою магістерської дисертації	4	залік
ЗО 3	Переддипломна практика	14	залік
ЗО 4	Виконання магістерської дисертації	16	
<b>Вибіркові компоненти ОП</b>			
ЗВ 1	Навчальні дисципліни з проблем сталого розвитку	2	залік
ЗВ 2	Навчальні дисципліни з менеджменту	3	залік
ЗВ 3	Практикум з іншомовного професійного спілкування	3	залік
<b>2. Цикл професійної підготовки</b>			
<b>Вибіркові компоненти ОП</b>			
<b>Вибірковий блок 1. Спеціалізація: Лазерна техніка та комп'ютеризовані процеси фізико-технічної обробки матеріалів</b>			
ПВБ 1.1	Процеси лазерної поверхневої обробки	4	екзамен
ПВБ 1.2	Лазерна розмірна обробка	5,5	екзамен
ПВБ 1.3	Лазерне технологічне обладнання	5,5	екзамен
ПВБ 1.4	Спеціальні елементи та оснащення лазерних технологічних комплексів	6	екзамен
ПВБ 1.5	Автоматизоване проектування	5	екзамен
ПВБ 1.6	Оптичні системи лазерного технологічного обладнання	4	екзамен
ПВБ 1.7	Проектування випромінювачів технологічних лазерів	3	залік
ПВБ 1.8	Джерела живлення технологічних лазерів	3	залік
ПВБ 1.9	Конструювання вузлів лазерного технологічного обладнання	2	залік
ПВБ 1.10	Нові застосування лазерів у техніці	2	залік

1	2	3	4
ПВБ 1.11	Фізичні методи досліджень	3	залік
ПВБ 1.12	Технічні та програмні засоби систем автоматизації	2	залік
<b>Вибірковий блок 2. Спеціалізація: Лазерні системи в біології та медицині</b>			
ПВБ 2.1	Процеси лазерної та фізико-технічної обробки біотканин	4	екзамен
ПВБ 2.2	Лазери та волоконна оптика у біомедичних дослідженнях	5,5	екзамен
ПВБ 2.3	Медичне лазерне технологічне обладнання	5,5	екзамен
ПВБ 2.4	Автоматизоване проектування	5	екзамен
ПВБ 2.5	Спеціальні елементи та оснащення лазерних медичних систем	6	екзамен
ПВБ 2.6	Лазерна мікро- та макродіагностика	2	залік
ПВБ 2.7	Фізичні методи діагностики в біомедичних дослідженнях	3	залік
ПВБ 2.8	Спеціальні розділи фізики високоефективних методів обробки	6,5	екзамен
ПВБ 2.9	Інтелектуальні оптичні та лазерні системи	4,5	залік
ПВБ 2.10	Перспективи розвитку біомедичних фізико-технічних систем	4	екзамен
<b>Загальний обсяг циклу загальної підготовки:</b>		<b>45</b>	
<b>Загальний обсяг циклу професійних підготовки:</b>		<b>45</b>	
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонент:</b>		<b>37</b>	
<b>Загальний обсяг вибірових компонент:</b>		<b>53</b>	
<b>У тому числі за вибором студентів:</b>		<b>0</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>90</b>	

### 3. Структурно-логічна схема освітньої програми



### 4. Форма випускної атестації здобувачів вищої освіти

Випускна атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою спеціальності 131 Прикладна механіка 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 спеціалізаціями: «Технології машинобудування», «Технології виготовлення літальних апаратів», «Системи комп'ютерних технологій пластичного формоутворення в машинобудуванні», «Технології озброєння та засобів безпеки», «Технології композиційних та наноструктурних конструкцій», «Лазерна техніка та комп'ютеризовані процеси фізико-технічної обробки матеріалів»; «Лазерні системи в біології та медицині», «Інструментальні системи та технології формоутворення деталей», «Інженерний дизайн», «Технології комп'ютерного конструювання верстатів, роботів та машин».

Випускна атестація здійснюється відкрито і публічно.

## 5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми.

### 5.1. Спеціалізація: Лазерна техніка та комп'ютеризовані процеси фізико-технічної обробки матеріалів

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗВ 1	ЗВ 2	ЗВ 3	ПВБ 1.1	ПВБ 1.2	ПВБ 1.3	ПВБ 1.4	ПВБ 1.5	ПВБ 1.6	ПВБ 1.7	ПВБ 1.8	ПВБ 1.9	ПВБ 1.10	ПВБ 1.11	ПВБ 1.12
ЗК 1		+		+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 2				+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 3						+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 4	+				+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 5					+		+					+					+		
ЗК 6							+			+		+	+			+	+		
ЗК 7							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 8								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 1										+	+	+	+	+	+	+	+		
ФК 2										+	+			+		+	+		
ФК 3								+	+			+	+		+		+		
ФК 4		+						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 5					+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 6								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 7								+	+	+	+		+				+		
ФК 8	+							+	+	+	+		+				+		
ФК 9		+	+		+	+					+						+		
ФК 10								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 1.1										+	+			+	+	+			
ФК 1.2										+	+			+	+	+			
ФК 1.3								+	+			+	+				+	+	
ФК 1.4										+	+	+		+			+		
ФК 1.5								+	+	+									
ФК 1.6						+					+			+			+		
ФК 1.7								+	+						+		+		
ФК 1.8											+			+					
ФК 1.9								+	+		+	+				+	+		
ФК 1.10								+	+	+	+	+		+			+		+
ФК 1.11								+	+		+		+	+			+	+	
ФК 1.12								+	+		+			+				+	+

## 5.2. Спеціалізація: Лазерні системи в біології та медицині

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗВ 1	ЗВ 2	ЗВ 3	ПВБ 2.1	ПВБ 2.2	ПВБ 2.3	ПВБ 2.4	ПВБ 2.5	ПВБ 2.6	ПВБ 2.7	ПВБ 2.8	ПВБ 2.9	ПВБ 2.10
ЗК 1		+		+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 2				+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 3						+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 4	+				+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 5					+		+					+					+
ЗК 6							+			+		+	+			+	+
ЗК 7							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 8								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 1										+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 2										+	+			+		+	+
ФК 3								+	+			+	+		+		+
ФК 4		+						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 5					+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 6								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 7								+	+	+	+		+				+
ФК 8	+							+	+	+	+		+				+
ФК 9		+	+		+	+					+						+
ФК 10								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 2.1										+	+			+	+	+	
ФК 2.2										+	+			+	+	+	
ФК 2.3								+	+			+	+				+
ФК 2.4										+	+	+		+			+
ФК 2.5								+	+	+							



## 6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми

### 6.1. Спеціалізація: Лазерна техніка та комп'ютеризовані процеси фізико-технічної обробки матеріалів

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗВ 1	ЗВ 2	ЗВ 3	ПВБ 1.1	ПВБ 1.2	ПВБ 1.3	ПВБ 1.4	ПВБ 1.5	ПВБ 1.6	ПВБ 1.7	ПВБ 1.8	ПВБ 1.9	ПВБ 1.10	ПВБ 1.11	ПВБ 1.12
ЗН 1								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН 2	+										+								
ЗН 3						+													
ЗН 4		+	+			+		+	+	+	+							+	
ЗН 5												+	+					+	+
ЗН 6							+						+			+	+		
ЗН 7		+				+											+		
ЗН 8																	+		
ЗН 1.1		+								+	+	+		+	+	+		+	+
ЗН 1.2					+	+			+	+	+		+	+	+	+			
ЗН 1.3								+	+				+				+	+	+
ЗН 1.4										+	+	+		+	+	+			+
ЗН 1.5								+	+									+	
ЗН 1.6										+	+	+	+	+	+	+	+		
ЗН 1.7										+	+	+		+	+	+	+		
ЗН 1.8										+	+	+		+	+				+
ЗН 1.9										+	+			+	+				+
ЗН 1.10												+							
УМ 1	+																+		
УМ 2					+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ 3			+	+	+												+		
УМ 4						+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ 5					+	+													
УМ 6										+	+	+			+				+
УМ 7									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ 8					+														
УМ 9		+				+													
УМ 10			+		+			+	+	+									
УМ 11				+		+		+	+	+									
УМ 1.1										+	+				+	+	+		+
УМ 1.2										+				+					
УМ 1.3								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ 1.4								+	+									+	+
УМ 1.5								+	+	+	+								
УМ 1.6										+	+				+	+			+
УМ 1.7								+	+										+
УМ 1.8										+	+			+			+		
УМ 1.9		+		+						+	+			+					
УМ 1.10										+							+		
УМ 1.11												+							

## 6.2. Спеціалізація: Лазерні системи в біології та медицині

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗВ 1	ЗВ 2	ЗВ 3	ПВБ 2.1	ПВБ 2.2	ПВБ 2.3	ПВБ 2.4	ПВБ 2.5	ПВБ 2.6	ПВБ 2.7	ПВБ 2.8	ПВБ 2.9	ПВБ 2.10
ЗН1								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН2	+										+						
ЗН3						+											
ЗН4		+	+			+		+	+	+	+						
ЗН5												+	+				
ЗН6							+						+			+	+
ЗН7		+				+											+
ЗН8																	+
ЗН2.1		+								+	+	+		+	+	+	
ЗН2.2					+	+			+	+	+		+	+	+	+	
ЗН2.3								+	+				+				+
ЗН2.4										+	+	+		+	+	+	
ЗН2.5								+	+								+
ЗН2.6										+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН2.7										+	+	+		+	+	+	+
ЗН2.8										+	+	+		+	+		
ЗН2.9										+	+			+	+		
ЗН2.10												+					
УМ1	+																+
УМ2					+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ3			+	+	+												+
УМ4						+			+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ5					+	+											
УМ6										+	+	+			+		
УМ7									+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ8					+												
УМ9		+				+											
УМ10			+		+			+	+	+							
УМ11				+		+		+	+	+							
УМ2.1										+	+			+	+	+	
УМ2.2										+				+			
УМ2.3								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ2.4								+	+								
УМ2.5								+	+	+	+						
УМ2.6										+	+			+	+		
УМ2.7								+	+								
УМ2.8										+	+			+			+
УМ2.9		+		+						+	+			+			
УМ2.10										+							+
УМ2.11												+					