

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені Ігоря Сікорського»



ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
протокол № 2 від «30» 06 2020 р.)
Голова Вченої ради

Михайло ІЛЬЧЕНКО

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

**LASER TECHNOLOGY AND COMPUTER-BASED
PROCESSES OF PHYSICOTECHNICAL MATERIAL
TREATMENT**

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

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

Введено в дію наказом ректора
КПІ ім. Ігоря Сікорського
від «08» 07 2020 р. № 1/231

Київ – 2020

ПРЕАМБУЛА

РОЗРОБЛЕНО проєктною групою:

Голова проєктної групи:

Кагляк Олексій Дмитрович, к.т.н., доцент, доцент кафедри лазерної техніки та фізико-технічних технологій



Члени проєктної 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, завідувач кафедри лазерної техніки та фізико-технічних технологій



ПОГОДЖЕНО:

Науково-методична комісія КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 131 Прикладна механіка

Голова НМКУ  Микола БОБИР

(протокол № 1 від «04» 06 20 20 р.)

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського

Голова Методичної ради  Юрій ЯКИМЕНКО

(протокол № 10 від «18» 06 20 20 р.)

ВРАХОВАНО:

I. У обговоренні та внесенні змін до ОП приймали участь наступні стекхолдери:

1. Товариство з обмеженою відповідальністю «ПрогресТех-Україна».
2. Товариство з обмеженою відповідальністю «МАШІНТЕХ».
3. Товариство з обмеженою відповідальністю «Сфера-Техно».
4. Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона.
5. Публічне акціонерне товариство «Запорізький металургійний комбінат «ЗАПОРІЖСТАЛЬ».
6. Товариство з обмеженою відповідальністю «Механічний завод «СОНЕТ».
7. Фізична особа-підприємець Поліщук Олена Вікторівна.
8. Товариство з обмеженою відповідальністю «БАТАТА».

II. Враховано положення Стандарту вищої освіти України зі спеціальності 131 Прикладна механіка, який затверджено 20.06.2019 р. наказом № 865.

III. Оговорено на засіданнях кафедри:

1. 12 лютого 2020 р. (протокол № 7)
2. 08 квітня 2020 р. (протокол № 8)
3. 16 вересня 2020 р (протокол № 1).

ЗМІСТ

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	5
2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	11
3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	13
4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	14
5. МАТРИЦІ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	15
6. МАТРИЦІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ.....	16

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

за спеціальністю 131 Прикладна механіка

1. Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Інститут матеріалознавства та зварювання ім. Є. О. Патона
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	освітній ступінь: бакалавр кваліфікація – бакалавр з прикладної механіки
Офіційна назва освітньої програми	Лазерна техніка та комп'ютеризовані процеси фізико-технічної обробки матеріалів
Тип диплому та обсяг освітньої програми	диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів, термін навчання: 3 роки 10 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію НД № 1192553 від 25.09.2017 р. виданий МОН України. Термін дії сертифіката до 01.07.2023 р.
Цикл/рівень ВО	НРК України – 7 рівень QF-EHEA – перший цикл EQF-LLL – 6 рівень
Передумови	наявність повної загальної середньої освіти
Мова(и) викладання	українська, англійська
Термін дії освітньої програми	до наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	http://ltft.kpi.ua/documents/ОПП%20бакалавра.pdf
2. Мета освітньої програми	
Підготовка фахівця, здатного розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у галузі прикладної механіки	
3. Характеристика освітньої програми	
Предметна область	<ul style="list-style-type: none">- об'єкт діяльності: конструкції, машини, устаткування, механічні і біомеханічні системи та комплекси, процеси їх конструювання, виготовлення, дослідження та експлуатації;- цілі навчання: професійна інженерна діяльність в галузі проектування, виробництва та експлуатації технічних систем, машин і устаткування, робото-технічних засобів та комплексів, розробки технологій машинобудівних виробництв;- теоретичний зміст предметної області: загальні закони теоретичної механіки та їх прикладні застосування, теоретичні засади конструювання машин, технологій машинобудівних виробництв, механіки рідини і газів, деталей машин і конструкцій, прогнозування експлуатаційних властивостей технічних систем;- методи, методики та технології: фізико-математичні методи розрахунку статички, динаміки та стійкості елементів і конструкцій; аналітичні, чисельні та алгоритмічні методи моделювання кінематики та динаміки машин, аналізу напружено-деформованого стану елементів конструкцій; методики проектування, контролю, дослідження, розробки технологій виготовлення і складання елементів машин та конструкцій; інформаційні технології в інженерних дослідженнях, проектуванні і виробництві; методи та засоби числового програмного керування технологічного обладнання; технології автоматизованих машинобудівних виробництв;- інструменти та обладнання: верстати, інструменти, технологічні та

	контрольні пристрої, контрольно-вимірювальні засоби, системи числового програмного керування, приводи верстатних та робототехнічних систем.
Орієнтація освітньої програми	освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми	Спеціальна освіта у 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 і освітньої програми	<ul style="list-style-type: none"> • Із залученням науково-педагогічних працівників з інших ВНЗ, виробничих підприємств, проєктних та наукових установ, академічних інститутів • З проведенням практики на підприємствах машинобудівної галузі та в наукових установах відповідного напрямлення • Із залученням здобувачів вищої освіти до студентських гуртків наукового та інженерного спрямування
4. Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	фахівець здатний виконувати зазначені професійні завдання за класифікатором професій ДК 003:2010
Подальше навчання	Продовження навчання на другому (магістерському) рівні вищої освіти та набуття додаткової кваліфікації в системі післядипломної освіти
5. Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми та лабораторні заняття; курсові проєкти та роботи; індивідуальні завдання; практики та екскурсії; дипломний проєкт
Оцінювання	рейтингова система оцінювання; контрольні роботи; заліки; усні та письмові екзамени; тестування тощо
6. Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
ЗК 2	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
ЗК 3	Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми
ЗК 4	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК 5	Здатність працювати в команді
ЗК 6	Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків
ЗК 7	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
ЗК 8	Здатність спілкуватися іноземною мовою
ЗК 9	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій
ЗК 10	Навички здійснення безпечної діяльності

ЗК 11	Здатність діяти соціально відповідально та свідомо
ЗК 12	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
ЗК 13	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт
ЗК 14	Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні
ЗК 15	Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК)	
ФК 1	Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки
ФК 2	Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності
ФК 3	Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів
ФК 4	Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації
ФК 5	Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин
ФК 6	Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань
ФК 7	Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки
ФК 8	Здатність до просторового мислення і відтворення просторових об'єктів, конструкцій та механізмів у вигляді проєкційних креслень та тривимірних геометричних моделей
ФК 9	Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів
ФК 10	Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук
ФК 11	Здатність застосовувати типові методи контролю якості виробів і об'єктів у сфері професійної діяльності
ФК 12	Здатність обирати типові складові елементи обладнання при проектуванні оснащення для реалізації технологічних процесів
ФК 13	Здатність застосовувати сучасні маловідходні, енергозберігаючі і екологічно чисті промислові технології, що забезпечують безпеку життєдіяльності людей та їхній захист від можливих наслідків аварій, катастроф і стихійних лих, застосовувати способи раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів у машинобудуванні

ФК 14	Здатність забезпечувати технічне оснащення типових робочих місць із розміщенням технологічного обладнання
ФК 15	Здатність обирати оптимальні типові технологічні процеси при виготовленні виробів та конструкцій
ФК 16	Здатність обирати засоби механізації і автоматизації технологічних процесів
ФК 17	Здатність брати участь у роботах з впровадження й освоєння технологічних процесів у ході підготовки виробництва нової продукції, перевіряти якість монтажу й налагодження при випробуваннях і здачі в експлуатацію нових зразків виробів, вузлів, деталей і конструкцій
ФК 18	Здатність перевіряти технічний стан і залишковий ресурс типового технологічного обладнання, організовувати профілактичний огляд і поточний ремонт обладнання на підставі нормативних технічних документів
ФК 19	Здатність здійснювати діяльність, пов'язану з керівництвом діями окремими співробітниками, надавати допомогу підлеглим
ФК 20	Здатність проводити попередній аналіз і оцінку виробничих і невиробничих витрат на забезпечення необхідної якості продукції, аналізувати результати діяльності виробничих підрозділів
ФК 21	Здатність виконувати роботи зі стандартизації, уніфікації та технічної підготовки до сертифікації технічних засобів, систем, процесів, устаткування й матеріалів, організовувати метрологічне забезпечення технологічних процесів з використанням типових методів контролю якості продукції
ФК 22	Здатність здійснювати заходи щодо профілактики виробничого травматизму й професійних захворювань, контролювати дотримання екологічної безпеки проведених робіт
7. Нормативний зміст підготовки бакалаврів (програмні результати навчання)	
РН 1	Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи
РН 2	Використовувати знання теоретичних основ механіки рідин і газів, теплотехніки та електротехніки для вирішення професійних завдань
РН 3	Виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин
РН 4	Оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження
РН 5	Виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проєкційних зображень та оформлювати результат у вигляді технічних і робочих креслень
РН 6	Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин
РН 7	Застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам
РН 8	Знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень
РН 9	Знати та розуміти суміжні галузі (механіку рідин і газів, теплотехніку, електротехніку, електроніку) і вміти виявляти міждисциплінарні зв'язки прикладної механіки на рівні, необхідному для виконання інших вимог освітньої програми

PH 10	Знати конструкції, методики вибору і розрахунку, основи обслуговування і експлуатації приводів верстатного і робототехнічного обладнання
PH 11	Розуміти принципи роботи систем автоматизованого керування технологічним обладнанням, зокрема мікропроцесорних, вибирати та використовувати оптимальні засоби автоматики
PH 12	Навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE)
PH 13	Оцінювати техніко-економічну ефективність виробництва
PH 14	Здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів
PH 15	Враховувати при прийнятті рішень основні фактори техногенного впливу на навколишнє середовище і основні методи захисту довкілля, охорони праці та безпеки життєдіяльності
PH 16	Вільно спілкуватися з професійних питань усно і письмово державною та іноземною мовами, включаючи знання спеціальної термінології та навички міжособистісного спілкування
PH 17	Готувати вихідні дані для обґрунтування технічних рішень, застосовувати стандартні методики розрахунків при проектуванні або виборі обладнання
PH 18	Аналізувати варіанти проектно-конструкторських рішень, методів та технології їх реалізації за показниками техніко-економічної ефективності
PH 19	Перевіряти технічний стан та залишковий ресурс технологічного обладнання
PH 20	Розробляти інструкції з експлуатації основного та допоміжного технологічного обладнання, засобів механізації та автоматизації технологічних процесів
PH 21	Складати плани планово-запобіжних ремонтів та плани технічного обслуговування обладнання
PH 22	Здійснювати інформаційно-аналітичні дослідження заданої тематики
PH 23	Виконувати спостереження, вимірювання, складати звіт про проведені дослідження, аналізувати отримані результати досліджень, готувати дані для оглядів та наукових публікацій
PH 24	Розраховувати параметри впливу висококонцентрованого джерела енергії на речовину
PH 25	Оцінювати параметри висококонцентрованого джерела енергії для здійснення технологічних операцій
PH 26	Проектувати лазерний випромінювач з необхідними оптичними та технологічними характеристиками
PH 27	Розраховувати та вимірювати енергетичні, часові та просторові параметри лазерного проміння
PH 28	Визначати мету технологічного проекту та розробляти алгоритм його виконання
PH 29	Обґрунтовувати вибір оптимального складу технологічного обладнання та його компонування для електрофізичних та електрохімічних методів обробки матеріалів
PH 30	Перевіряти технічний стан та ресурс елементів, деталей та вузлів обладнання для процесів фізико-технічної обробки, розраховувати режими дугової, плазмової, електронно-променевої та лазерної обробки
PH 31	Проводити аналіз причин виходу з ладу деталей та вузлів устаткування
PH 32	Обирати методи статистичної обробки результатів експериментальних досліджень та моделювання процесу обробки кожного елементу виробу
PH 33	Обґрунтовувати можливості та принципи застосування електрофізичних та електрохімічних методів обробки матеріалів
PH 34	Визначати оптимальні технологічні схеми процесів фізико-технічної обробки за допомогою спеціального програного забезпечення
PH 35	Розробляти інструкції з експлуатації основного та допоміжного технологічного обладнання, засобів механізації та автоматизації технологічних процесів
PH 36	Аналізувати оптимальність побудови технологічного процесу виготовлення виробу з позиції якісної реалізації операцій лазерної обробки

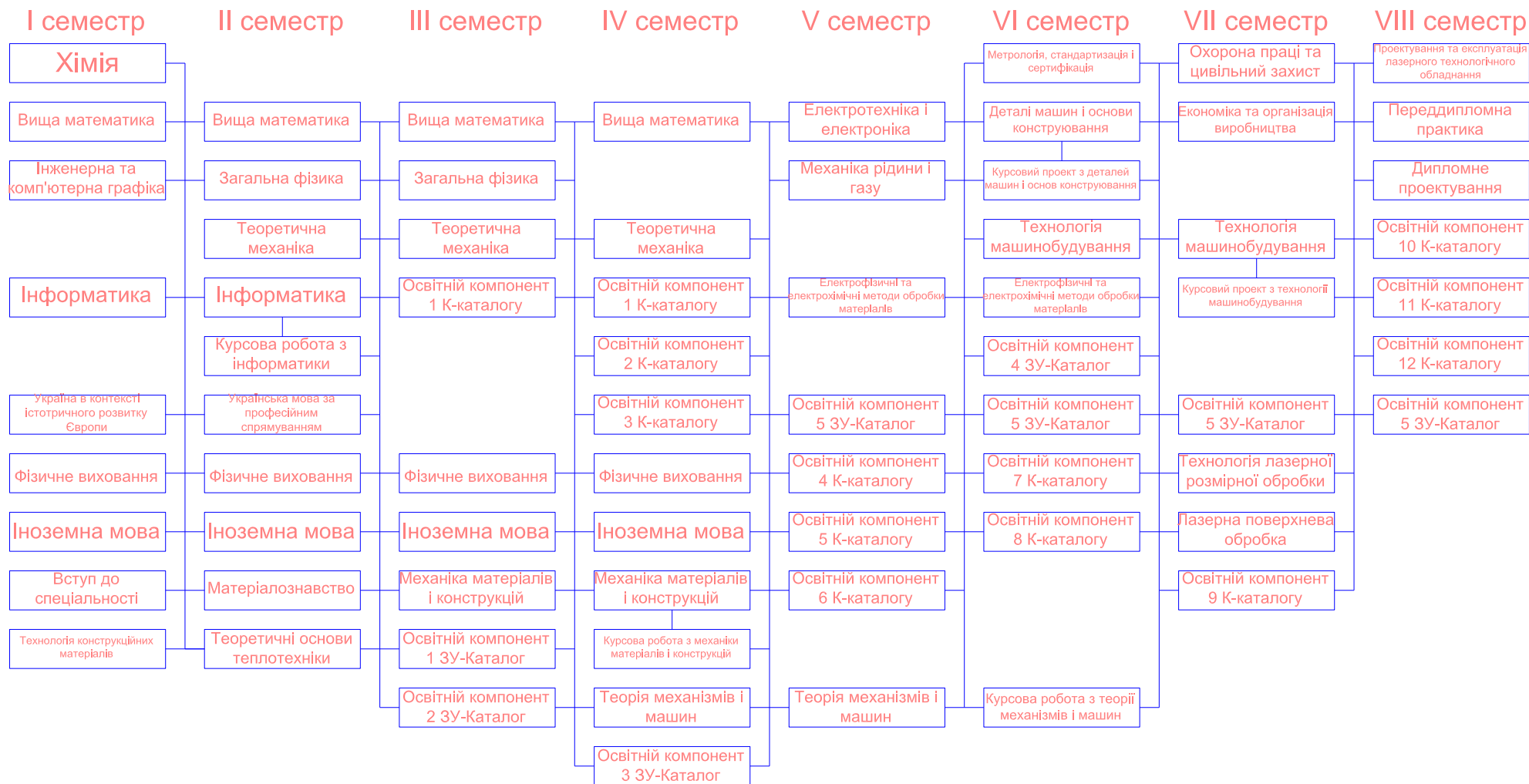
PH 37	Застосовувати методику планування експериментів для моделювання процесу лазерної обробки або оптимізації відносно встановленим критеріям
PH 38	Розрахувати оптимальні енергетичні, оптичні та газодинамічні параметри процесу лазерної обробки
PH 39	Раціонально застосовувати способи та пристрої для перетворення, транспортування та фокусування лазерного проміння, проводити їх налагодження та регулювання
PH 40	Обґрунтовувати вибір методу юстирування оптичних деталей та вузлів лазерного технологічного обладнання
PH 41	Розробляти спеціалізовані технологічні пристрої для реалізації фізико-технічних методів обробки
PH 42	Проводити складання оптичних вузлів лазерного технологічного обладнання, застосовуючи сучасні методи очищення оптичних деталей та промивання металевих елементів вузлів
PH 43	Обґрунтовувати вибір компонування лазерного технологічного обладнання
PH 44	Обґрунтовувати вибір технологічного лазера для обробки матеріалів
PH 45	Обґрунтовувати вибір складових елементів лазерного технологічного обладнання
PH 46	Готувати вихідні дані для обґрунтування технічних рішень, застосовувати стандартні методики розрахунків при проектуванні або виборі покупного обладнання
PH 47	Визначати та застосовувати заходи та засоби щодо захисту персоналу від небезпечних виробничих факторів
PH 48	Виконувати керівну функцію під час проведення проектно-конструкторських робіт
8. Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня вищої освіти (додаток 2 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України № 1187 від 30.12.2015 р.
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня вищої освіти (додаток 4 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України № 1187 від 30.12.2015 р.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня вищої освіти (додаток 5 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України № 1187 від 30.12.2015 р.
9. Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про академічну мобільність та подвійне дипломування
Міжнародна кредитна мобільність	Угоди про подвійний диплом з: Університетом Отто-фон-Геріке м. Магдебург, Німеччина
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливість викладання іноземною мовою

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти/роботи, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові (нормативні) компоненти ОП			
Цикл загальної підготовки			
ЗО 1	Хімія	3,5	залік
ЗО 2	Вища математика	18,0	екзамен
ЗО 3	Інженерна та комп'ютерна графіка	4	залік
ЗО 4	Загальна фізика	10,5	екзамен
ЗО 5	Теоретична механіка	13	екзамен
ЗО 6	Інформатика	7	екзамен
ЗО 7	Охорона праці та цивільний захист	4	залік
ЗО 8	Економіка та організація виробництва	4	залік
ЗО 9	Україна в контексті істотричного розвитку Європи	2	залік
ЗО 10	Українська мова за професійним спрямуванням	2	залік
ЗО 11	Фізичне виховання	5	залік
ЗО 12	Іноземна мова	6	залік
ЗО 13	Курсова робота з інформатики	1	залік
Цикл професійної підготовки			
ПО 1	Вступ до спеціальності	2	залік
ПО 2	Технологія конструкційних матеріалів	4	екзамен
ПО 3	Матеріалознавство	4,5	залік
ПО 4	Теоретичні основи теплотехніки	3	залік
ПО 5	Механіка матеріалів і конструкцій	13	екзамен
ПО 6	Теорія механізмів і машин	5,5	екзамен
ПО 7	Електротехніка і електроніка	3	залік
ПО 8	Механіка рідини і газу	4	залік
ПО 9	Електрофізичні та електрохімічні методи обробки матеріалів	9	екзамен
ПО 10	Метрологія, стандартизація і сертифікація	4	залік
ПО 11	Деталі машин і основи конструювання	4	залік
ПО 12	Технологія машинобудування	6	екзамен
ПО 13	Технологія лазерної розмірної обробки	6	екзамен
ПО 14	Лазерна поверхнева обробка	6	екзамен
ПО 15	Проектування та експлуатація лазерного технологічного обладнання	6	екзамен
ПО 16	Курсова робота з механіки матеріалів і конструкцій	1	залік
ПО 17	Курсова робота з теорії механізмів і машин	1	залік
ПО 18	Курсовий проект з деталей машин і основ конструювання	1,5	залік
ПО 19	Курсовий проект з технології машинобудування	1,5	залік
ПО 20	Переддипломна практика	6	залік
ПО 21	Дипломне проектування	6	захист
Вибіркові компоненти ОП			
Цикл загальної підготовки			
(Вибіркові освітні компоненти з загальноуніверситетського Каталогу)			
ЗВ 1	Освітня компонента 1 ЗУ-Каталогу	2	залік
ЗВ 2	Освітня компонента 2 ЗУ-Каталогу	2	залік

1	2	3	4
ЗВ 3	Освітня компонента 3 ЗУ-Каталогу	2	залік
ЗВ 4	Освітня компонента 4 ЗУ-Каталогу	2	залік
ЗВ 5	Іноземна мова професійного спрямування	6	екзамен
Цикл професійної підготовки (Вибіркові освітні компоненти з міжфакультетського / факультетського / кафедрального Каталогів)			
ПВ 1	Освітня компонента 1 К-каталогу	6,5	екзамен
ПВ 2	Освітня компонента 2 К-каталогу	2	залік
ПВ 3	Освітня компонента 3 К-каталогу	2	залік
ПВ 4	Освітня компонента 4 К-каталогу	6	екзамен
ПВ 5	Освітня компонента 5 К-каталогу	6	екзамен
ПВ 6	Освітня компонента 6 К-каталогу	2	залік
ПВ 7	Освітня компонента 7 К-каталогу	4	екзамен
ПВ 8	Освітня компонента 8 К-каталогу	4	залік
ПВ 9	Освітня компонента 9 К-каталогу	6	екзамен
ПВ 10	Освітня компонента 10 К-каталогу	4	залік
ПВ 11	Освітня компонента 11 К-каталогу	3,5	залік
ПВ 12	Освітня компонента 12 К-каталогу	3	залік
Загальний обсяг обов'язкових компонент		177	
Загальний обсяг вибіркових компонент		63	
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей визначених СВО		97	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		240	

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

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

Випускна атестація здійснюється відкрито та публічно. Кваліфікаційна робота/проєкт перевіряється на плагіат та після захисту розміщається в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу.

5. МАТРИЦІ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗО 5	ЗО 6	ЗО 7	ЗО 8	ЗО 9	ЗО 10	ЗО 11	ЗО 12	ЗО 13	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8	ПО 9	ПО 10	ПО 11	ПО 12	ПО 13	ПО 14	ПО 15	ПО 16	ПО 17	ПО 18	ПО 19	ПО 20	ПО 21		
ЗК 1		+	+	+	+	+		+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ЗК 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК 4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК 5			+	+			+	+			+	+														+		+						+	+	
ЗК 6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК 7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК 8												+																							+	
ЗК 9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК 10	+		+				+				+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК 11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК 12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК 13	+		+											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК 14							+	+	+																									+	+	
ЗК 15							+	+	+																										+	+
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	+							+						+									+		+	+	+	+				+	+	+	+	

6. МАТРИЦІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗО 5	ЗО 6	ЗО 7	ЗО 8	ЗО 9	ЗО 10	ЗО 11	ЗО 12	ЗО 13	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8	ПО 9	ПО 10	ПО 11	ПО 12	ПО 13	ПО 14	ПО 15	ПО 16	ПО 17	ПО 18	ПО 19	ПО 20	ПО 21		
PH 1		+		+	+	+							+					+	+					+		+									+	
PH 2		+					+	+	+										+	+					+		+	+						+	+	
PH 3		+	+		+														+	+					+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
PH 4		+			+		+												+	+					+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
PH 5		+	+		+		+												+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
PH 6		+	+		+														+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
PH 7		+												+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
PH 8		+			+	+								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
PH 9	+	+	+		+	+								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
PH 10		+	+		+	+								+					+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
PH 11		+				+														+	+					+		+							+	
PH 12		+	+											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
PH 13	+	+						+							+					+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
PH 14	+		+											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
PH 15							+							+						+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
PH 16	+									+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
PH 17	+	+												+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
PH 18		+						+						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
PH 19														+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
PH 20		+	+											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
PH 21	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
PH 22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
PH 23	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
PH 24		+												+									+			+		+							+	
PH 25		+																					+		+	+	+								+	
PH 26		+	+																				+			+	+	+							+	
PH 27		+																					+			+	+	+							+	
PH 28														+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
PH 29														+									+			+	+	+							+	
PH 30														+	+		+				+				+	+	+							+	+	
PH 31		+												+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
PH 32			+			+								+									+			+	+	+							+	
PH 33														+	+								+			+	+	+							+	
PH 34		+												+									+			+	+	+							+	
PH 35			+											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
PH 36		+	+											+	+								+			+	+	+							+	
PH 37		+												+	+								+			+	+	+							+	
PH 38		+												+	+						+				+	+	+								+	
PH 39														+	+							+			+	+	+								+	
PH 40			+											+	+							+			+	+	+								+	
PH 41			+											+	+							+		+	+	+	+								+	
PH 42			+											+	+							+		+	+	+	+								+	
PH 43														+								+			+	+	+									+
PH 44														+								+			+	+	+									+
PH 45			+											+								+			+	+	+									+
PH 46														+								+		+	+	+	+				+	+	+	+	+	
PH 47							+							+								+		+	+	+	+				+	+	+	+	+	
PH 48														+								+		+	+	+	+				+	+	+	+	+	