

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Дніпровський національний університет
імені Олеся Гончара**

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Ректор Дніпровського національного
університету імені Олеся Гончара

Поляков М.В.

«__» _____ 2020 р.

ОСВІТНЬО – НАУКОВА ПРОГРАМА

«Прикладна механіка»

рівень вищої освіти третій (освітньо-науковий) рівень

спеціальність 131 Прикладна механіка

галузь знань 13 Механічна інженерія

**Дніпро
2020**

ПЕРЕДМОВА

1. Внесено: кафедрою механотроніки фізико-технічного факультету ДНУ

2. Затверджено та надано чинності рішенням вченої ради Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара:

- від «12» травня 2016 р., пр. № 12 (перша редакція);
- від «25» червня 2019 р., пр. № 13 (редакція № 2);
- від « » 2020 р., пр. № (редакція № 3).

3. Розробники (робоча група):

1. Алексєєнко Сергій Вікторович, доцент, доктор технічних наук, зав. кафедри механотроніки.
2. Сокол Галина Іванівна, професор, доктор технічних наук, професор кафедри механотроніки.
3. Шептун Юрій Дмитрович, професор, доктор технічних наук, професор кафедри механотроніки.
4. Манойленко Олександр Олексійович, доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри механотроніки.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-наукової програми

1. Вчена рада факультету: протокол № 15 від « 16 » червня 2020 р.

Голова вченої ради _____ (Давидов С.О.)

2. Рада з якості ДНУ: протокол № _____ від « _____ » _____ 2020 р.

Голова РЗЯВО _____ (Дробахін О.О.)

Рецензії-відгуки стейкхолдерів (за наявності):

Профіль
освітньої програми «Прикладна механіка»
зі спеціальності 131 Прикладна механіка

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара Факультет фізико-технічний Кафедра механотроніки
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Доктор філософії. Освітня кваліфікація: доктор філософії з прикладної механіки
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-наукова програма «Прикладна механіка»
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом доктора філософії, одиничний, 45 кредитів ЄКТС, термін навчання 4 роки наукова складова освітньо-наукової програми передбачає проведення власного наукового дослідження та оформлення його результатів у вигляді дисертації відповідно до законодавства
Наявність акредитації	
Цикл/рівень	НРК України – 9 рівень, FQ-EHEA – третій цикл, EQF-LLL – 8 рівень
Передумови	Наявність ступеня магістра або ОКР спеціаліста за спеціальністю «Прикладна механіка» або спорідненими спеціальностями
Форми навчання	Денна
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	До первинної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	www.dnu.dp.ua
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка фахівців, що мають компетентності, необхідні для проведення наукових досліджень, розв'язання комплексних проблем і дослідницько-інноваційної діяльності в робототехніці, ракетно-космічній галузі, машинобудуванні та матеріалообробці, автоматизації та роботизації виробництва; для формування нових наукових методів і знань щодо створення оптимальних технологічних процесів, систем керування об'єктами і процесами та методів і методик розробки перспективних виробів.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))	Галузь знань: 13 Механічна інженерія Спеціальність: 131 Прикладна механіка
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова, має академічну орієнтацію. Наукові основи розробки й дослідження методів аналізу, синтезу, проектування й моделювання систем керування роботів, літальних апаратів, механотронних систем, об'єктів ракетно-космічної техніки.

	Аналіз і синтез систем керування технічними процесами, в тому числі з елементами штучного інтелекту; моделювання, оптимізація та адаптація керованих процесів у динамічних системах, що здійснюються у реальному часі; моделі, методи і алгоритми керування космічними, аерокосмічними, робототехнічними та іншими рухомими об'єктами; інформаційно-алгоритмічне забезпечення систем керування в умовах невизначеності й неповноти апіорної інформації; програмно-технічні засоби для проектування, створення і впровадження систем керування, а також моделюючих комплексів і пакетів прикладних програм, що застосовуються при розробці систем керування.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна освіта в галузі механічної інженерії за спеціальністю Прикладна механіка. Ключові слова: прикладна механіка, механотроніка, робототехніка, методи досліджень, математичне моделювання, комп'ютерні технології.
Особливості програми	Програма передбачає науково-педагогічну підготовку для формування у здобувачів навичок у дослідницькій сфері та педагогічній діяльності. Програма орієнтована на науково-дослідницькі розробки щодо створення інноваційних пристроїв, систем та комплексів.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Випускники, після успішного закінчення освітньо-наукової програми, можуть працювати на викладацьких посадах в вищих навчальних закладах, дослідниками в науково-дослідних установах машинобудування, ракетно-космічній галузі, автоматизації виробництв та інших споріднених галузях на посадах, передбачених Національним класифікатором України: Класифікатор професій ДК 003:2010: 2310.1 – доцент, 2310.1 – докторант, 2310.2 – асистент, 2310.2 – викладач вищого навчального закладу, 2320 – викладач професійного навчально-виховного закладу, 2320 – викладач професійно-технічного навчального закладу, 2145.1 – молодший науковий співробітник, 2145.1 – науковий співробітник, 2145.1 – науковий співробітник-консультант, 2145.2 – інженер-механік. Випускники можуть здійснювати наступні види економічної діяльності, які передбачені Національним класифікатором України: Класифікатор видів економічної діяльності ДК 009:2010: 72.1 – дослідження і експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук, 28.1 – виробництво машин і устаткування загального призначення, 28.9 – виробництво інших машин і устаткування спеціального призначення.

Подальше навчання	Після успішного захисту дисертації фахівці можуть претендувати на навчання в докторантурі, брати участь у постдокторських програмах.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Центроване навчання, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання, навчання через лабораторну практику тощо.
Оцінювання	Письмові екзамени (іспити), диф. заліки, захист дисертаційної роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної, у тому числі дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК 2. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК 3. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК 4. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). 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 працювати в міжнародному контексті. ЗК 8. Здатність працювати автономно. ЗК 9. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо. ЗК 10. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів). ЗК 11. Опанування іноземної мови в обсязі достатньому для представлення та обговорення результатів своєї наукової роботи іноземною мовою (англійською або іншою відповідно до специфіки спеціальності) в усній та письмовій формі, а також для повного розуміння іншомовних наукових текстів з відповідної спеціальності. ЗК 12. Формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору. ЗК 13. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	ФК 1. Найбільш передові концептуальні та методологічні знання в галузі наукових досліджень і проектування конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та на межі суміжних предметних галузей. ФК 2. Здатність критичного аналізу, оцінки і синтезу нових та складних ідей в процесі розробки та реалізації механічних конструкцій, машин, матеріалів і виробничих процесів машинобудування на основі новітніх знань в галузі механіки та суміжних предметних галузей. ФК 3. Здатність представлення та обговорення результатів своєї наукової роботи іноземною мовою англійською мовою в усній та письмовій формі, а також повного розуміння іншомовних наукових текстів за спеціальністю. ФК 4. Застосування інформаційних технологій в науковій діяльності. ФК 5. Здатність зрозумілого і недвозначного донесення власних висновків, знань та пояснень до фахівців і нефахівців, зокрема в процесі викладацької діяльності, усної та письмової презентації результатів власного наукового дослідження українською

	мовою. ФК 6. Здатність генерувати нові ідеї та уміння обґрунтування нових інноваційних проектів та просування їх на ринку. ФК 7. Здатність критичного осмислення проблем у навчанні, професійній і дослідницькій діяльності на рівні новітніх досягнень інженерних наук та на межі предметних галузей. ФК 8. 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 9. 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 10. Здатність планувати і виконувати експериментальні дослідження, обробляти результати експерименту на основі використання сучасних інформаційних технологій та мікропроцесорної техніки, інтерпретувати результати натурних або модельних експериментів.
7 – Програмні результати навчання	
	РН 1. Використовувати базові знання основних національних, європейських та міжнародних нормативно-правових актів у галузі прикладної механіки з метою постійного вдосконалювання професійної діяльності; володіти знаннями сучасного стану науково-методичного забезпечення для проведення досліджень динамічних процесів в технічних системах; володіти методологією викладання фахових дисциплін за спеціальністю. РН 2. Визначати і обґрунтовувати перспективні проекти і розробки в машинобудуванні, автоматизованому виробництві, ракетно-космічній галузі. РН 3. Вміти шляхом критичного аналізу виявляти проблемні питання, ставити завдання досліджень і знаходити шляхи рішень проблемних питань; синтезувати проектні рішення за обраною темою з використанням сучасних методів проектування. РН 4. Визначати переваги отриманих рішень шляхом порівняння отриманих результатів з прототипами, їх кількісні і якісні характеристики, наукову і практичну новизну. РН 5. Здійснювати пошук інформації за обраною темою з різних джерел, у тому числі з інтернет ресурсів; аналізувати технічну літературу у вітчизняних і закордонних джерелах для визначення стану сучасних і перспективних розробок у професійній діяльності; аналізувати різні джерела науково-технічної інформації, вибирати, упорядковувати та класифікувати необхідну інформацію для науково-дослідної та інноваційної діяльності. РН 6. Володіти методологією організації наукових досліджень; обирати методи досліджень. РН 7. Вміти використовувати сучасні програмні пакети та інформаційні технології для презентації результатів наукових досліджень. РН 8. Оцінювати техніко-економічні показники проекту, готувати бізнес-плани випуску та реалізації перспективних і конкурентоспроможних виробів.

	РН 9. Вміти аналізувати іноземну технічну літературу за професійною діяльністю, визначати провідні світові організації, їх сучасні і перспективні розробки. РН 10. Представляти та обговорювати результати своєї наукової роботи на міжнародних конференціях, у тому числі іноземною мовою. РН 11. Вміти генерувати нові ідеї, описувати нові явища і процеси в системах керування рухомими об'єктами. РН 12. Вміти обґрунтовувати вибір математичних моделей об'єктів керування для опису та моделювання їх динаміки та керування рухом. РН 13. Визначати і обґрунтовувати перспективні проекти і розробки в машинобудуванні та ракетно-космічній галузі. РН 14. Вміти використовувати сучасні програмні пакети та інформаційні технології для проведення наукових досліджень. РН 15. Проводити дослідження процесів керування об'єктами на високому науковому рівні; здійснювати теоретичні й експериментальні дослідження, математичне й комп'ютерне моделювання засобів прикладної механіки, систем керування об'єктами з використанням сучасних засобів автоматизованого проектування. РН 16. Створювати нове науково-методичне забезпечення для проектування сучасних систем керування об'єктами; вміти реалізовувати на основі проведених досліджень програмно-технічні засоби і пакети прикладних програм для проектування. РН 17. Вміти використовувати на практиці методи: теорії автоматичного керування, моделювання і аналізу процесів в технічних системах, аналізу динаміки руху і керування об'єктами, обчислень в аеродинаміці та тіпломасообміні, проектування та розрахунку механізмів і машин, дослідження акустики і вібрацій у машинах, проектування, моделювання та оптимізації технологічних процесів в машинобудуванні. РН 18. Представляти результати наукових досліджень та їх практичну реалізацію у фахових виданнях України; вміти ілюструвати, представляти і захищати отримані результати.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Кадрове забезпечення відповідає чинним Ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти та базується на наступних принципах: - відповідності наукових спеціальностей науково-педагогічних працівників освітнім галузі знань та спеціальності; - обов'язковості та періодичності проходження стажування і підвищення кваліфікації викладачів; - моніторингу рівня наукової активності науково-педагогічних працівників; - впровадження результатів стажування та наукової діяльності у освітній процес.
Матеріально-технічне забезпечення	Матеріально-технічне забезпечення навчальних приміщень та соціальна інфраструктура університету в повному обсязі відповідає чинним Ліцензійним умовам. В освітньому процесі використовується для проведення лекцій мультимедійне обладнання, для практичних та лабораторних занять - обладнання лабораторій персональних обчислювальних машин, цифрових систем керування, електронних елементів та

	пристроїв роботів, комп'ютерної та інженерної графіки, деталей машин і механізмів.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Університет має власний веб-сайт за адресою http://dnu.dp.ua, де розміщено цифровий репозиторій. Інформаційне забезпечення ґрунтується на використанні ресурсів: загально університетських та кафедральних бібліотек, мережі Internet з вільним доступом, колекцій цифрового репозиторію. Навчально-методичне забезпечення засновано на розроблених для кожної дисципліни робочих навчальних програмах, а також програмах практичної підготовки за спеціальністю. В наявності завдання для самостійної роботи студентів, методичні рекомендації для виконання курсових та дипломних робіт (проектів), пакети завдань для проведення ректорських та комплексних контрольних робіт. Критерії оцінювання знань та вмінь студентів розроблено для поточного, семестрового та ректорського контролю з кожної дисципліни, а також для підсумкової атестації за спеціальністю.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між ДНУ та університетами України
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між ДНУ та закордонними університетами
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе за умови вивчення студентом української мови.

2. Перелік компонент освітньої складової освітньо-наукової програми та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсіві проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю	Послідовність вивчення, Семестр
1	2	3	4	5
I Цикл загально-наукової підготовки				
Обов'язкові компоненти				
ОК 1.1	Філософія та наукова етика	4	Екзамен	1
ОК 1.2	Іноземна мова	6	Екзамен	2
ОК 1.3	Інноваційно-дослідницька діяльність науковця	5	Диференційний залік	1
II Цикл професійної підготовки				
Обов'язкові компоненти				
ОК 2.1	Моделі та методи спеціальних розділів прикладної механіки	6	Екзамен	2
ОК 2.2	Математичне моделювання та комп'ютерні технології у прикладній механіці	6	Екзамен	3
ОК 2.3	Викладацька практика	3	Диференційний залік	4
Вибіркові компоненти				
ВК 1	Дисципліна 1 ФВК/УВК	5	Диференційний залік	2
ВК 2	Дисципліна 2 ФВК	5	Диференційний залік	3
ВК 3	Дисципліна 3 ФВК	5	Диференційний залік	3
Загальний обсяг обов'язкових компонент, кредити ЄКТС (%)				30 (67%)
Загальний обсяг вибірових компонент (дисциплін вибору студента) , кредити ЄКТС (%)				15 (33%)
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ				45 (100%)

Наукова складова освітньо-наукової програми передбачає проведення власного наукового дослідження та оформлення його результатів у вигляді дисертації і не регулюється цим стандартом.

2.2. Структурно-логічна схема ОП

Курс	Семестр	Компоненти освітньої програми	Кількість компонентів за семестр	Кількість компонентів за навчальний рік
1	1	ОК 1.1, ОК 1.3	2	5
	2	ОК 1.2, ОК 2.1, ВК 1	3	
2	3	ОК 2.2, ВК 2	2	4
	4	ОК 2.3, ВК 3	2	

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Публічний (відкритий) захист дисертаційної роботи доктора філософії крім випадків обмеження інформації, що встановлено Законом України про державну таємницю.
Вимоги до кваліфікаційної роботи/проекту	Дисертаційна робота доктора філософії є індивідуальною роботою здобувача вищої освіти, в якій здобувач повинен показати вміння створювати нові знання в фаховій галузі і публічно захистити отримані результати. Дисертаційна робота повинна відповідати вимогам, що встановлюються Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти. При відсутності цих вимог, вимоги до дисертаційної роботи встановлюються закладом вищої освіти (ЗВО). Дисертаційна робота не повинна мати плагіат. У випадку наявності плагіату робота знімається з захисту. Дисертаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті або у репозиторії ЗВО крім випадків обмеження інформації, що встановлено Законом України про державну таємницю. В цьому випадку оприлюднюються результати захисту дисертаційної роботи.
Вимоги до публічного захисту (демонстрації)	Процедура проведення публічного захисту дисертаційної роботи визначається Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти або при її відсутності ЗВО.

4. Тематика наукових досліджень

1. Дослідження космічного робота з біфункціональною системою регулювання вектору тяги двигуна як об'єкта керування.
2. Оптимізація маневрів космічного робота з біфункціональною системою регулювання вектору тяги двигуна.
3. Мінімізація витрат енергії на керування космічним роботом з масовою асиметрією.
4. Мінімізація витрат енергії на відпрацювання збурень параметрів руху космічного робота.
5. Розробка і дослідження методів і алгоритмів оптимального керування рухом космічних апаратів.
6. Розробка і дослідження методів і алгоритмів фільтрації даних в задачах оцінювання параметрів руху літальних апаратів.
7. Розробка і дослідження методів і алгоритмів планування траєкторій і керування рухом багатоланкових роботів-маніпуляторів з урахуванням взаємодії з зовнішнім середовищем.
8. Аналіз і синтез багатозв'язаних систем керування складними процесами.
9. Інформаційно-алгоритмічне забезпечення систем керування в умовах невизначеності та неповноти апріорної інформації.
10. Моделі, методи і алгоритми керування авіаційними, космічними та іншими рухомими об'єктами.
11. Проблеми отримання зварних конструкцій з кольорових металів методами зварювання плавленням. Дослідження та моделювання металургійних та хімічних процесів, що виникають під час зварювання.
12. Проектування та оптимізація технологічних процесів зварювання конструкцій авіаційної та ракетно-космічної техніки.
13. Розробка технологій створення конструкцій авіаційної та ракетно-космічної техніки з різномірних матеріалів методами зварювання тиском. Дослідження процесів утворення з'єднань в твердій фазі.
14. Розробка технологій з'єднання й нанесення наноматеріалів на деталі конструкцій авіаційної та ракетно-космічної техніки для підвищення надійності роботи виробів.
15. Удосконалення відомих та створення нових схем і конструкцій вітроагрегатів.
16. Створення методик визначення аеродинамічних та акустичних характеристик пристроїв, що являють собою нетрадиційні джерела енергії.
17. Створення способів і методик оцінювання акустичних випромінювань при роботі машин і механізмів. Визначення характеристик інфразвукових полів та аналіз їх впливу на живі організми і споруди.
18. Створення та удосконалення механізмів робототехнічних систем, що працюють в різних умовах (повітряного середовища, космічного вакууму).
19. Створення нових способів та пристроїв руху роботів-маніпуляторів. Розробка нових моделей механізмів роботів, що повторюють рухи тварин, комах, птахів та людини.
20. Створення нових та удосконалення існуючих методів вимірювання вібраційних та акустичних характеристик багатомасових механічних систем.
21. Аеродинамічне проектування роботів безпілотників.
22. Створення систем керування роботами безпілотниками.
23. Створення систем навігації роботів безпілотників.
24. Дослідження нестійких вільноконвективних течій.
25. Дослідження генерації звуку аеродинамічними поверхнями.

5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	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	ФК 1	ФК 2	ФК 3	ФК 4	ФК 5	ФК 6	ФК 7	ФК 8	ФК 9	ФК 10
ОК 1.1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•											
ОК 1.2											•					•							
ОК 1.3													•	•			•	•	•	•	•	•	•
ОК 2.1																						•	
ОК 2.2																				•	•	•	•
ОК 2.3								•	•	•								•					

6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (РН) відповідними компонентами освітньої програми

	РН 1	РН 2	РН 3	РН 4	РН 5	РН 6	РН 7	РН 8	РН 9	РН 10	РН 11	РН 12	РН 13	РН 14	РН 15	РН 16	РН 17	РН 18
ОК 1.1	•	•	•	•		•	•	•		•	•							
ОК 1.2		•	•	•	•		•		•	•	•							
ОК 1.3	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•			•				•
ОК 2.1							•					•				•	•	
ОК 2.2							•					•		•	•	•	•	
ОК 2.3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•						•	•