

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

Комп'ютерна механіка

Рівень вищої освіти	Другий
Ступінь вищої освіти	Магістр
Спеціальність	113 Прикладна математика
Галузь знань	11 Математика та статистика
Кваліфікація	Магістр прикладної математики

Затверджено зі змінами рішенням вченої ради
Протокол від 09 лютого 2017 р. № 8

Голова вченої ради _____ А.В. Васильєв
(підпис) (прізвище, ініціали)

Суми 2017 р.

ПЕРЕДМОВА

Стандарт вищої освіти відсутній. Відповідає стандарту СумДУ.

Розроблено робочою проектною групою у складі:

Прізвище, ім'я, по батькові	Науковий ступінь, шифр та назва наукової спеціальності	Вчене звання (за кафедрою)	Посада та назва підрозділу (за основним місцем роботи)	
Керівник робочої проектної групи (гарант освітньої програми):	1. Загорулько А.В.	К.т.н.	Доцент	Завідувач кафедри, кафедра загальної механіки та динаміки машин
Члени робочої проектної групи:	2. Савченко Є.М.	К.т.н.	Доцент	Доцент, кафедра загальної механіки та динаміки машин
	3. Марцинковський В.А.	Д.т.н.	Професор	Професор, кафедра загальної механіки та динаміки машин
	4. Гудков С.М.	К.т.н.	–	Доцент, кафедра загальної механіки та динаміки машин

Зовнішні рецензенти:

Прізвище, ім'я, по батькові	Науковий ступінь, шифр та назва наукової спеціальності	Вчене звання (за кафедрою)	Посада та назва організації (за основним місцем роботи)
Гадяка В.Г.	К.т.н., 05.02.09 – Динаміка та міцність машин		Начальник науково-дослідного відділу №385 «Газодинаміки, динаміки та міцності машин «СКБ ПАТ «Сумське МНВО»
Дзюба А.П.	Д.т.н., 01.02.04 – Механіка деформівного твердого тіла		Професор кафедри обчислювальної механіки і міцності конструкцій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара.

Освітня програма обговорена та схвалена на засіданні Експертної ради роботодавців зі спеціальності 113 Прикладна математика.

Протокол № _____ від _____ 2017 р.
Голова Експертної ради роботодавців зі спеціальності

_____ Кочевський М.М.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Освітня програма вводиться вперше.

Термін перегляду освітньої програми 1 раз на 3 роки.

АКТУАЛІЗОВАНО:			
Дата перегляду освітньої програми			
Підпис			
Прізвище, ім'я, по батькові гаранта освітньої програми	Загорулько	Андрій	Васильович

Ця освітня програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Сумського державного університету.

1. Профіль освітньої програми

1.1 Загальна інформація	
Повна офіційна назва вищого навчального закладу	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Факультет технічних систем та енергоефективних технологій. Кафедра загальної механіки та динаміки машин
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	Магістр прикладної математики за освітньою програмою «Комп'ютерна механіка»
Офіційна назва освітньої програми	Комп'ютерна механіка
Тип диплому та обсяг освітньої програми	На повну освітню програму, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання - 1 рік 4 місяці.
Наявність акредитації	Акредитаційна комісія. Україна. Сертифікат – НД-IV, № 1972138. Термін дії – 01.07.2019 р.
Цикл/рівень вищої освіти	НРК України –7 рівень; FQ-EHEA – другий цикл; QF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська, англійська.
Термін дії освітньої програми	До 01.07.2027
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://sumdu.edu.ua/ukr/academic/curricula/119-academic/full-time/curricula
1.2 Мета освітньої програми	
Програма розроблена відповідно до місії та стратегії університету, спрямована на підготовку фахівців зі знанням комп'ютерних технологій, які використовуються у всіх напрямках науки і техніки, де використовуються закони механіки, зокрема в машинобудуванні, авіакосмічній галузі, тепловій і атомній енергетиці, будівництві та біоінженерії.	
1.3 Характеристика освітньої програми	
Предметна область освітньої програми	Математика та статистика: прикладна математика (освітня програма «Комп'ютерна механіка»)
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна. Акцент на конструкціях, принципах роботи і фізичних процесах тих машин, механізмів, об'єктів, що в подальшому доведеться створювати та досліджувати за допомогою комп'ютерних технологій.

Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	<p>Спеціальна освіта в області прикладної математики, зокрема, комп'ютерної механіки. Програма базується на загальновідомих наукових результатах із врахуванням сучасного стану комп'ютерних програмних комплексів для розрахунків задач динаміки і міцності, гермомеханіки, тепломасообміну і гідрогазодинаміки, оптимізації та діагностування технічних систем.</p> <p>Ключові слова: механіка, міцність, динаміка, гідрогазодинаміка, чисельні методи, моделювання, оптимізація.</p>
Особливості програми	<p>Вивчення програми базується на поглиблених знаннях з фундаментальних наук і сучасних мов програмування, навичках використання комп'ютерних технологій моделювання і автоматизованого проектування, а також на досвіді практичного застосування сучасних комп'ютерних програмних комплексів для розрахунків динаміки і міцності, гермомеханіки, тепломасообміну і гідрогазодинаміки, оптимізації та діагностування технічних систем.</p>
1.4 Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>Наукові співробітники (обчислювальні системи), код КП 2131.1 Наукові співробітники (інженерна механіка) код КП 2145.1 Інженери-механіки код КП 2145.2 Науковий співробітник (інші галузі інженерної справи), код КП 2149.1 Інженери (інші галузі інженерної справи)», код КП 2149.2</p>
Подальше навчання	<p>Можливість навчатися за програмами третього рівня вищої освіти в галузі «Механічна інженерія» та споріднених</p>
1.5 Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	<p>Студентоцентроване навчання, проблемно-орієнтоване навчання, електронне навчання в системі ОСW СумДУ, самонавчання, навчання через лабораторну практику, навчання на основі досліджень. Викладання проводиться у вигляді: лекцій, мультимедійних лекцій, інтерактивних лекцій, семінарських, практичних занять, лабораторних робіт. Також передбачена самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем, e-learning за окремими освітніми компонентами, індивідуальні заняття, групова проектна робота.</p>
Оцінювання	<p>За освітньою програмою передбачено формативне (письмові та усні коментарі та настанови викладачів в процесі навчання, формування навичок самооцінювання, залучення студентів до оцінювання роботи один одного) та сумативне (письмові іспити з навчальних дисциплін, оцінювання поточної роботи протягом вивчення окремих освітніх компонентів (письмові есе, презентації, тестування), захист звітів з практики, захист курсових робіт (проектів), прилюдний захист кваліфікаційної роботи.</p>
1.6 Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	<p>Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми прикладної математики або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.</p>

<p>Загальні компетентності (ЗК)</p>	<p><i>Загальні компетентності, визначені стандартом вищої освіти спеціальності (ЗК)</i></p> <p>ЗК1. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК2. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК4. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК5. Здатність розробляти та управляти проектами. ЗК6. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності). ЗК7. Здатність спілкуватися іноземною мовою. ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p>
<p>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</p>	<p><i>Фахові компетентності (ФК)</i></p> <p>ФК1. Спеціалізовані знання з фундаментальних наук, САД/САЕ систем та сучасних мов програмування для розрахунків динаміки і міцності, гермомеханіки, тепломасообміну і гідрогазодинаміки, оптимізації та діагностування технічних систем. ФК2. Здатність планувати і виконувати експериментальні дослідження, обробляти результати експерименту на основі використання сучасних інформаційних технологій. ФК3. Здатність застосування математичного апарату та сучасного програмного забезпечення для вирішення широкого кола задач механіки. ФК4. Здатність критичного осмислення проблем у навчанні, професійній і дослідницькій діяльності на рівні новітніх досягнень інженерних наук та на межі предметних галузей. ФК5. Здатність поставити задачу і визначити шляхи вирішення проблеми засобами комп'ютерної механіки та суміжних предметних галузей, знання методів пошуку оптимального рішення за умов неповної інформації та суперечливих вимог. ФК6. Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і експериментальні методи досліджень та сучасне програмне забезпечення для вирішення інженерних і наукових задач механіки. ФК7. Здатність описати, класифікувати та змодельовати широке коло задач механіки. ФК8. Здатність генерувати нові ідеї та володіти методами пошуку нових технічних рішень. ФК9. Здатність до самостійної роботи і ефективного планування часу. ФК10. Здатність до роботи в команді над вирішенням науково-практичних задач.</p>
<p>1.7 Програмні результати навчання (ПРН)</p>	
<p>ПРН 1 Спілкуватися та представляти результати своєї діяльності в тому числі і іноземною мовою зі спеціалізованою термінологією. ПРН 2 Вміти організувати командну роботу з іншими людьми для досягнення спільної мети та спільної відповідальності за досягнення результатів.</p>	

ПРН 3 Дотримуватися високих стандартів етичної поведінки, ділових комунікацій у професійній сфері та організувати роботу відповідно до вимог безпеки життєдіяльності і охорони праці

ПРН 4 Володіти аналітичними та числовими методами моделювання складних механічних систем та фізичних моделей суцільного середовища.

ПРН 5 Використовувати експериментальні методи для досліджень механічних систем та аерогідродинамічних процесів включаючи використання сучасного математичного апарату, методів обробки результатів досліджень та комп'ютерних технологій.

ПРН 6 Спираючись на свої знання, обирати раціональні шляхи розв'язання задач механіки, застосовувати сучасний математичний апарат та комп'ютерні технології для отримання розв'язків поставлених задач, аналізувати одержані результати та визначати межі їх придатності.

ПРН 7 Проводити науково-прикладні дослідження з використанням прикладних методів та методологій у професійних сферах та вести науково-технічну документацію відповідно до галузевих, наукових та міжнародних стандартів.

ПРН 8 Використовувати методи технічної діагностики та прогнозування надійності механічних систем.

ПРН 9 Розробляти нове програмне забезпечення на основі розроблених достовірних математичних моделей та методів розрахунку елементів досліджуваної моделі.

ПРН 10 Застосовувати свої знання і розуміння з комп'ютерної механіки для реальних ситуацій.

1.8 Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	<p>Основний штат викладачів за освітньою програмою складається з професорсько-викладацького складу кафедри загальної механіки та динаміки машин факультету технічних систем та енергоефективних технологій. Всього на випусковій кафедрі загальної механіки та динаміки машин працюють 10 штатних викладачів, з яких 2 доктори наук, професори та 8 кандидатів наук, доцентів. Також до викладання окремих курсів відповідно до їх компетенції та досвіду залучений професорсько-викладацький склад факультетів іноземної філології та соціальних комунікацій та факультету електроніки та інформаційних технологій.</p> <p>Лектори, які викладають у рамках програми, є активними і визнаними вченими, представниками національних та міжнародних професійних асоціацій, які публікують наукові праці у вітчизняних та міжнародних виданнях, мають відповідну професійну компетентність і досвід в галузі викладання, наукових досліджень і педагогічної діяльності.</p> <p>Керівник проектної групи та викладацький склад, який забезпечує її реалізацію, відповідає вимогам, визначеним ліцензійними умовами провадження освітньої діяльності закладів освіти.</p>
Матеріально-технічне забезпечення	<p>Навчальний процес за освітньою програмою відбувається в аудиторіях та лабораторіях, обладнаних аудіовізуальною апаратурою і необхідними технічними засобами. Безпосередньо за кафедрою загальної механіки та динаміки машин закріплено 11 приміщень. З них 5 спеціалізованих навчальних аудиторій, з яких</p>

	<p>2 лекційні аудиторій обладнані аудіовізуальною та медіа технікою, 1 аудиторії для практичних занять, 1 навчальна лабораторія, 1 комп'ютерний клас на 15 ЕОМ. Крім того, кафедра загальної механіки та динаміки машин має філію на базі ПАТ «Насосенергомаш» (м. Суми). Навчальна лабораторія у повній мірі відповідає потребам дисциплін, що викладаються згідно навчального плану та має стенди спеціального призначення, які забезпечені сучасними приладами, обладнанням та контрольно-вимірювальною технікою.</p>
<p>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</p>	<p>Студенти, що навчаються за цією освітньою програмою, та викладачі можуть використовувати бібліотечно-інформаційний корпус, міжвузівську наукову бібліотеку, окремі бібліотеки та бібліотечні пункти при навчально-наукових структурних підрозділах університету. Також діють віртуальні електронні читальні зали. Інформаційні ресурси бібліотеки СумДУ за освітньою програмою формуються відповідно до предметної області та сучасних тенденцій наукових досліджень у цій галузі. Студенти можуть отримати доступ до всіх друкованих видань різними мовами, включаючи монографії, навчальні посібники, підручники, словники тощо. При цьому вони можуть переглядати літературу з використанням традиційних засобів пошуку в бібліотеці або використовувати доступ до Інтернету та бази даних.</p> <p>Доступ до всіх бібліотечних баз надається у внутрішній мережі університету.</p> <p>Студенти також використовують методичний матеріал, підготовлений викладачами: підручники, презентації за лекціями, конспекти лекцій, методичні вказівки до практичних, лабораторних, семінарських занять, індивідуальних завдань тощо. Методичний матеріал може надаватись як у друкованому вигляді, так і в електронній формі.</p> <p>Система електронного навчання забезпечує доступ до матеріалів українською, англійською та російською мовами з дисциплін освітньої програми, 12 віртуальних тренажерів та інтерактивних демонстрацій, 280 тестових завдань, 30 відеоматеріалів та інших складових e-learning. Для дистанційного доступу до навчально-методичних матеріалів розроблено платформу ОСW СумДУ (платформа дозволяє об'єднати матеріали з дистанційних курсів, конструктор Lectur`ED з можливістю колективної роботи над електронними навчальними ресурсами, матеріали електронного каталогу бібліотеки, репозитарію та посилання на зовнішні навчальні ресурси).</p> <p>Методичний матеріал періодично оновлюється та адаптується до цілей освітньої програми.</p>
<p>1.9 Академічна мобільність</p>	
<p>Внутрішня академічна мобільність</p>	<p>На основі двосторонніх договорів між Сумським державним університетом та технічними університетами України.</p>

Міжнародна академічна мобільність	<p>На основі двосторонніх договорів між Сумським державним університетом та вищими навчальними закладами-партнерами зарубіжних країн. А саме: Silesian University of Technology, Kielce University of Technology (Poland), University of Poitiers (France), Technical University of Ostrava (Czech Republic), Technical University of Munich (Germany), Texas A&M University (USA).</p> <p>Наявна можливість отримання подвійного диплому на основі двостороннього договору між Сумським державним університетом та Політехнікою Свентокжиською (Польща) від 26.06.2013р.</p>
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	<p>Можливе, після вивчення курсу української мови або англійською мовою.</p>

2. Перелік компонент освітньої програми та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонент освітньої програми

Код компонента	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти			
Цикл загальної підготовки			
ОК 1.	Іноземна мова	5	залік
Цикл фахової підготовки			
ОК 2.	Організаційно-технічний супровід кар'єри спеціаліста високотехнологічної індустрії	5	залік
ОК 3.	Комп'ютерне моделювання задач прикладної математики	10	залік, екзамен
ОК 4.	Методи віброізоляції та врівноваження в механіці	10	залік, екзамен
ОК 5.	Комп'ютерне моделювання динамічних систем	4	залік
ОК 6.	Комп'ютерне моделювання динамічних систем-КР	1	захист
ОК 7.	Гідроаеропружність	5	екзамен
ОК 8.	Задачі ідентифікації математичних моделей динамічних систем	5	залік
ОК 9.	Обчислювальна гідроаеромеханіка	5	залік
Практична підготовка			
ОК 10.	Переддипломна практика	5	залік
Атестація			
ОК 11.	Кваліфікаційна робота магістра	10	захист
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		65	
Вибіркові компоненти			
ВБ 1.	Сучасні технології наукових досліджень	5	залік
ВБ 2.	Організація наукових досліджень	5	залік
ВБ 3.	Спеціалізовані мови програмування	5	залік
ВБ 4.	Програмування в механіці	5	залік
ВБ 5.	Комп'ютерні методи оптимізації в механіці	5	залік
ВБ 6.	Комп'ютерні методи багатоцільової оптимізації	5	залік
ВБ 7.	Практикум з обчислювальної механіки	5	залік
ВБ 8.	Віброакустичні дослідження в механіці	5	залік
ВБ 9.	Експериментальна механіка	5	залік
ВБ 10.	Моделювання, аналіз та контроль динамічних систем	5	залік
Загальний обсяг вибірових компонент:		25	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90	

2.2. Структурно-логічна схема освітньої програми

Семестр, обсяг навантаження в кредитах	Послідовність вивчення компонентів освітньої програми *
I семестр, 30 кредитів	ОК 1; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ОК 7; ВБ 9; ВБ 10.
II семестр, 30 кредитів	ОК 2; ОК 3; ОК 8; ВБ 1; ВБ 2; ВБ 3; ВБ 4.
III семестр, 30 кредитів	ОК 9; ОК 10; ОК 11; ВБ 5; ВБ 6; ВБ 7; ВБ 8.

Примітка. *- послідовність зазначається позначками освітніх компонент відповідно до розділу 2.1 освітньої програми.

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випускників освітньої програми «Комп'ютерна механіка» зі спеціальності 113 «Прикладна математика» проводиться у формі захисту кваліфікаційної магістерської роботи та завершується видачею документу державного зразка про присудження їм ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації «Магістр прикладної математики за освітньою програмою «Комп'ютерна механіка». Атестація здійснюється відкрито і публічно

**4. Відповідність програмних результатів навчання освітньої програми
«Комп'ютерна механіка» НРК**

Знання	Уміння	Комунікації	Автономність і відповідальність
<p>ПРН 4 Володіти аналітичними та числовими методами моделювання складних механічних систем та фізичних моделей суцільного середовища.</p> <p>ПРН 6 Спираючись на свої знання, обирати раціональні шляхи розв'язання задач механіки, застосовувати сучасний математичний апарат та комп'ютерні технології для отримання розв'язків поставлених задач, аналізувати одержані результати та визначати межі їх придатності.</p>	<p>ПРН 5 Використовувати експериментальні методи для досліджень механічних систем та аерогідродинамічних процесів включаючи використання сучасного математичного апарату, методів оброки результатів досліджень та комп'ютерних технологій.</p> <p>ПРН 8 Використовувати методи технічної діагностики та прогнозування надійності механічних систем.</p> <p>ПРН 9 Розробляти нове програмне забезпечення на основі розроблених достовірних математичних моделей та методів розрахунку елементів досліджуваної моделі.</p>	<p>ПРН 1 Спілкуватися та представляти результати своєї діяльності в тому числі і іноземною мовою зі спеціалізованою термінологією.</p> <p>ПРН 3 Дотримуватися високих стандартів етичної поведінки, ділових комунікацій у професійній сфері та організовувати роботу відповідно до вимог безпеки життєдіяльності і охорони праці</p>	<p>ПРН 2 Вміти організовувати командну роботу з іншими людьми для досягнення спільної мети та спільної відповідальності за досягнення результатів.</p> <p>ПРН 7 Проводити науково-прикладні дослідження з використанням прикладних методів та методологій у професійних сферах та вести науково-технічну документацію відповідно до галузевих, наукових та міжнародних стандартів.</p> <p>ПРН 10 Застосовувати свої знання і розуміння з комп'ютерної механіки для реальних ситуацій.</p>

Керівник робочої проектної групи (гарант освітньої програми)

_____ (підпис)

А.В. Загорулько
(прізвище та ініціали)