МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський) рівень
Ступінь вищої освіти	Магістр
Спеціальність	113 Прикладна математика
Галузь знань	11 Математика і статистика
Кваліфікація	Магістр з прикладної математики

Затверджено рішенням вченої ради
Протокол від 9 лютого 2017 р. № 8
Голова вченої ради _____ Васильєв А.В.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Суми 2017 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

освітньої програми

Освітня програми обговорена та схвалена на засіданні Ради з якості факультету Елктроніки та інформаційних технологій .

Протокол № 4 від 19 травня 2016 р.

Голова Ради з якості інституту (факультету)

_____ Ткач О.П.

(підпис)

Освітня програми обговорена та схвалена на засіданні Ради із забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти Сумського державного університету.

Протокол № 2 від 15 грудня 2016 р.

Голова Ради з якості Сумського державного університету

_____ Карпуша В.Д.

(підпис)

ПЕРЕДМОВА

Стандарт вищої освіти відсутній. Відповідає тимчасовому стандарту Сумського державного університету до введення в дію офіційно затвердженого стандарту вищої освіти.

Розроблено робочою проєктною 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 проєктної групи (гарант освітньої програми):	1. Лисенко В.О.	д. ф.-м. н. 01.04.01 – Фізичні прибори елементів і систем	Професор за кафедрою моделювання складних систем	Завідувач кафедри прикладної математики та моделювання складних систем
Члени робочої проєктної групи:	1. Хоменко О.В.	д. ф.-м. н. 01.04.07 – Фізика твердого тіла	Професор за кафедрою моделювання складних систем	Професор кафедри прикладної математики та моделювання складних систем
	2. Фільченко Д.В.	к. ф.-м. н. 01.05.02 – Математичне моделювання та обчислювальні системи		Доцент кафедри прикладної математики та моделювання складних систем
	2. Сушко Т.С.	к. ф.-м. н. 01.02.04. – Механіка де формівного твердого тіла		Старший викладач кафедри прикладної математики та моделювання складних систем

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)**
Курпа Лідія Василівна	д.т.н. 01.02.04. – Механіка деформівного твердого тіла; 05.02.09 – Динаміка і міцність машин	Професор за кафедрою прикладної математики	Завідувач кафедри прикладної математики Харківського національного технічного університету «ХПІ»
Стрельнікова Олена Олександрівна	д.т.н. 01.02.04. – Механіка деформівного твердого тіла	Старший науковий співробітник із спеціальності 01.02.04. – Механіка деформівного твердого тіла	Провідний науковий співробітник Інституту проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України, член Президії Національного комітету України з теоретичної та прикладної механіки

Освітня програма обговорена та схвалена на засіданні Експертної ради роботодавців зі спеціальності 113.1 Прикладна математика

Протокол № 1 від 28 квітня 2016 р.

Голова Експертної ради роботодавців зі спеціальності

_____ Кочевський М.М.

(підпис)

Освітня програма вводиться вперше.

Термін перегляду освітньої програми 1 раз на 1 рік.

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

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 електроніки та інформаційних технологій, кафедра прикладної математики та моделювання складних систем
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	Магістр. Магістр з прикладної математики
Офіційна назва освітньої програми	Прикладна математика
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Одиничний. 90 кредитів / термін навчання 1 рік 4 місяці
Наявність акредитації	Акредитаційна комісія. Україна. Сертифікат НД №1983419
Цикл/рівень вищої освіти	Другий рівень вищої освіти, НРК України –8 рівень; FQ-EHEA – другий цикл; QF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність диплома бакалавра
Мова(и) викладання	Українська мова, англійська мова
Термін дії освітньої програми	До 1 грудня 2025 р.
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://pom.sumdu.edu.ua
1.2 Мета освітньої програми	
Програма розроблена відповідно до місії та стратегії університету, а саме формування конкурентноспроможнього магістра прикладної математики, який вміє самонавчатися і має фундамент в галузі прикладної математики, на якому можна нарощувати необхідні знання та вміння в професійній діяльності, мати здатність швидко адаптуватися до змін. Окрім високого рівня професійної підготовки в галузі прикладної математики та здатності працювати у багатофункціональному швидкозмінному інформаційно-технологічному середовищі, він повинен мати логічне та розвинуте економічне мислення, комунікативні та лідерські якості, навички менеджменту, бізнесової діяльності, правову культуру, вільно володіти англійською мовою, як мовою міжнародного спілкування, тобто бути високоінтелектуальним фахівцем у галузі прикладної математики широкого профілю.	
1.3 Характеристика освітньої програми	
Предметна область освітньої програми	Математика і статистика: прикладна математика

Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна. Акцент на математичне та комп'ютерне моделювання процесів і систем в галузях літакобудування, фізики, медицини, економіки
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Вивчення методів математичного та комп'ютерного моделювання задач окремих розділів прикладної математики. Програма базується на загальновідомих наукових результатах із врахуванням сьогоднішнього стану математики, фізики, комп'ютерних наук і орієнтує на актуальні спеціалізації, в рамках яких можлива подальша професійна та наукова кар'єра: аналітика-дослідника механічних, фізичних, економічних процесів, розробника програмного забезпечення. Ключові слова: математична модель, чисельні методи, комп'ютерний експеримент, аналіз економічних та соціальних систем.
Особливості програми	Викладання окремих дисциплін англійською мовою
1.4 Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	• Молодший науковий співробітник (галузь обчислень), код КП 2139.1 • Математик (прикладний математик), код КП 2121.2 • Математик-аналітик з дослідження операцій, код КП 2121.2 • Аналітик операційного та прикладного програмного забезпечення, комп'ютерних систем, код КП 2131.2 • Інженер з науково-технічної інформації, код КП 2433.2 • Аналітик програмного забезпечення та мультимедіа, код КП 2131.2 • Аналітик з комп'ютерних комунікацій, код КП 2131.2 • Молодший науковий співробітник (програмування), код КП 2132.1 • Програміст прикладний, код КП 2132.2 • Інженер з програмного забезпечення комп'ютерів, код КП 2131.2
Подальше навчання	Можливість продовження навчання на наступному третьому рівні вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти

1.5 Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Студентоцентроване навчання, проблемно-орієнтоване навчання, електронне навчання в системі OCW СумДУ, самонавчання, навчання через лабораторну практику, навчання на основі досліджень. Викладання проводиться у вигляді: лекцій, мультимедійних лекцій, семінарських, практичних занять, лабораторних робіт. Також передбачена самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем, e-learning за окремими освітніми компонентами, індивідуальні заняття, професійна практика
Оцінювання	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 (захист лабораторних робіт, захист розрахункових робіт, тестування), захист звітів з практики, захист курсових робіт, прилюдний захист кваліфікаційної роботи) оцінювання.
1.6 Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми прикладної математики у професійній діяльності або в процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та(або) здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК01. Здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузі, відмінній від професійної ЗК02. Здатність гнучко адаптуватися до різних професійних ситуацій, проявляти творчий підхід, ініціативу. ЗК03. Здатність критично оцінювати й переосмислювати накопичений досвід (власний і чужий), аналізувати свою професійну й соціальну діяльність. ЗК04. Здатність ефективно будувати комунікацію, виходячи з цілей і ситуації спілкування. ЗК05. Здатність ефективно використовувати комп’ютерні та інформаційні технології в професійній діяльності ЗК06. Здатність здійснювати виробничу чи прикладну діяльність у міжнародному середовищі. ЗК07. Здатність до розроблення та управління проєктами. ЗК08 Здатність діяти з соціальною відповідальністю і громадянською свідомістю.

Фахові компетентності спеціальності (ФК)	**Діяльність із застосування математичних методів** ФК01. Здатність використовувати й адаптувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем. ФК02. Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі. ФК03. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проєктування, керування, прогнозування, прийняття рішень. **Проєктувальна діяльність** ФК04. Здатність розробляти алгоритми та структури даних, програмні засоби та програмну документацію. ФК05. Здатність проєктувати бази даних, інформаційні системи та ресурси. **Технологічна діяльність** ФК06. Здатність розв'язувати професійні задачі за допомогою комп'ютерної техніки, комп'ютерних мереж та Інтернету, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків. ФК07. Здатність експлуатувати та обслуговувати програмне забезпечення автоматизованих та інформаційних систем різного призначення ФК08. Здатність використовувати сучасні технології програмування та тестування програмного забезпечення. ФК09. Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів **Організаційно-управлінська діяльність** ФК10. Здатність створення документів встановленої звітності, використання нормативно-правових документів. ФК11. Здатність до організації роботи колективу виконавців, приймання доцільних та економічно обґрунтованих організаційних та управлінських рішень, забезпечення безпечних умов праці. **Науково-дослідна діяльність** ФК12. Здатність до пошуку, систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного й закордонного досвіду, пов'язаного із застосуванням математичних методів для дослідження різноманітних процесів, явищ та систем. ФК13. Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних. ФК14. Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує

	потрібні точність і надійність результату. ФК15. Здатність брати участь у складанні наукових звітів із виконаних науково-дослідних робіт та у впровадженні результатів проведених досліджень і розробок. ФК16. Здатність до ефективної професійної письмової й усної комунікації українською мовою та однією з офіційних мов ЄС.

1.7 Програмні результати навчання (ПРН)

Програмні результати навчання, визначені за освітньою програмою.

ПРН1. Знати сучасні мови програмування та основні напрями задач, в яких вони застосовуються найбільш ефективно. Бути здатним до самостійного оволодіння мовою програмування, найбільш пристосованою для певної задачі та її надбудовами.

ПРН2. Уміти формалізувати задачі певної предметної галузі, формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення; розв'язувати отримані задачі аналітичними та чисельними методами, оцінювати точність та достовірність отриманих результатів.

ПРН3. Виконувати математичний опис, аналіз та синтез складних систем та динамічних процесів у цих системах.

ПРН4. Уміти розробляти та використовувати на практиці алгоритми, пов'язані з апроксимацією функціональних залежностей, чисельним диференціюванням та інтегруванням, розв'язанням систем алгебраїчних, диференціальних та інтегральних рівнянь, розв'язанням крайових задач, пошуком оптимальних рішень.

ПРН5. Бути здатним проводити аналітичне дослідження математичних моделей об'єктів і процесів на предмет існування та єдиності їх розв'язку.

ПРН6. Бути здатним проводити дослідження та знаходити розв'язок некоректних задач з використанням методів регулярізації.

ПРН7. Уміти поєднувати методи математичного та комп'ютерного моделювання з неформальними процедурами експертного аналізу для пошуку оптимальних рішень.

ПРН8. Вміти будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв'язання практичних задач.

ПРН9. Застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символьних алгоритмів.

ПРН10. Використовувати на практиці мережеві технології для експериментальної та аналітичної роботи.

Програмні результати навчання зі спеціальності

ПРН11. Уміти будувати комп'ютерний експеримент для конкретних задач в галузях літакобудування, фізики, економіки, соціології та виконувати опис та аналіз результатів експерименту.

ПРН12. Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.

ПРН13. Демонструвати навички взаємодії з іншими людьми, уміння працювати в групах, управління конфліктами та стресами.

ПРН14. Уміти здійснювати збір, опрацювання, аналіз, систематизацію науково-технічної інформації, уникаючи при цьому плагіату

ПРН15. Демонструвати навички професійного спілкування, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та принаймні ще однією з поширених європейських мов.

1.8 Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Основний склад викладачів освітньої програми складається з професорсько-викладацького складу кафедри прикладної математики та моделювання складних систем факультету електроніки та інформаційних технологій. Також до викладання окремих курсів у відповідності до їх компетенції та досвіду залучений професорсько-викладацький склад кафедри іноземних мов факультету іноземної філології та соціальних комунікацій та кафедри електроніки, загальної та прикладної фізики факультету електроніки та інформаційних технологій. Лектори, які викладають у рамках програми є активними і визначними вченими, які публікують праці у вітчизняній та зарубіжній науковій пресі, мають відповідну професійну компетентність і досвід у галузі наукових досліджень та педагогічної діяльності. Практико-орієнтований характер освітньої програми передбачає участь у навчальному процесі фахівців-практиків, що відповідають напряму програми, що підсилює зв'язок теоретичної та практичної підготовки. Керівник проєктної групи та викладацький склад, який забезпечує її реалізацію, відповідають вимогам, визначеним Ліцензійними умовами провадження освітньої діяльності закладів освіти.
Матеріально-технічне забезпечення	Навчальний процес за освітньою програмою відбувається в аудиторіях та лабораторіях, обладнаних аудіовізуальною апаратурою і необхідними технічними засобами. Лекційні і практичні заняття проходять у 5-ти комп'ютерних класах з сучасним мультимедійним та програмним налаштуванням. Комп'ютери в класах оснащені ліцензованими операційними системами від Microsoft. Для практичної роботи використовуються як сучасні ліцензовані пакети (Microsoft, Autodesk, Delcam), так і пакети відкритого програмного забезпечення Open Sourse Software. На базі випускової кафедри функціонують ІТ лабораторія VoIP Lab фірми PortaOne (курси з вивчення VoIP телефонії) та навчальний центр «Лабораторія сучасної веб- та мобільної розробки MindK» ІТ компанії MindK

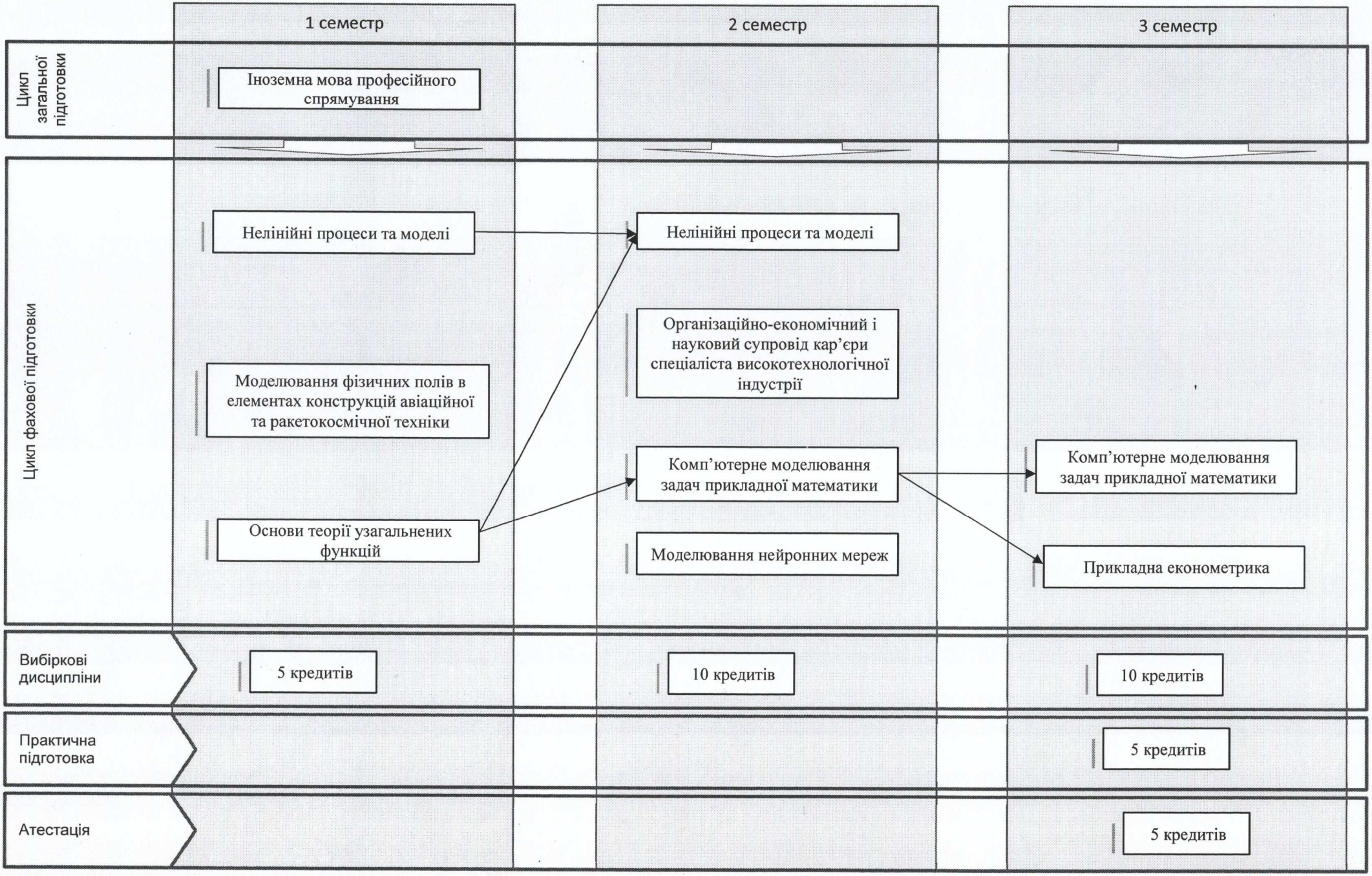
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Студенти та викладачі усіх спеціальностей і кафедр Сумського державного університету мають можливість для вивчення тих чи інших матеріалів використовувати бібліотечно-інформаційний корпус, міжвузівську наукову бібліотеку окремі бібліотеки та бібліотечні пункти навчально-наукових підрозділів університету. Також діють віртуальні електронні читальні зали. Студенти можуть отримувати доступ до всіх друкованих видань різними мовами, включаючи монографії, навчальні посібники, підручники методичні вказівки, тощо як в паперовому, так і в електронному вигляді. Доступ до всіх баз даних матеріалів надається у внутрішній мережі університету. Студенти також використовують методичний матеріал, підготовлений викладачами: підручники, посібники, презентаційний матеріал за лекціями, конспекти лекцій, методичні вказівки до практичних, лабораторних та семінарських занять, індивідуальних завдань, тощо. Методичний матеріал надається як у друкованому вигляді, так і в електронній формі. Методичний матеріал періодично оновлюється та адаптується до цілей освітньої програми.
1.9 Академічна мобільність	
Внутрішня академічна мобільність	Паралельне навчання за спеціальностями, ліцензованими у СумДУ http://elit.sumdu.edu.ua/uk/studentam/paralelne-navchannia.html
Міжнародна академічна мобільність	Згідно з положенням про академічну мобільність СумДУ (наказ 1072-I від 18.12.2014) http://sumdu.edu.ua/ukr/international/office/85-international/vmz/763-program.html
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе

2. Перелік компонент освітньої програми та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонент освітньої програми

Код компонента	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проєкти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти			
Цикл загальної підготовки			
ОК1.	Іноземна мова професійного спрямування	5	залік
Цикл фахової підготовки			
ОК2.	Організаційно-економічний і науковий супровід кар'єри спеціаліста високотехнологічної індустрії	5	залік
ОК3.	Комп'ютерне моделювання задач прикладної математики (з курсовою роботою)	10	залік, іспит
ОК4.	Nonlinear processes and models (Нелінійні процеси та моделі) (з курсовою роботою)	10	залік, іспит
ОК5.	Моделювання фізичних полів в елементах конструкцій авіаційної та ракетокосмічної техніки.	5	залік, іспит
ОК6.	Основи теорії узагальнених функцій	5	іспит
ОК7.	Modeling of Neural Networks (Моделювання нейронних мереж)	5	залік
ОК8.	Applied Econometrics (Прикладна економетрика) (з курсовою роботою)	5	залік
Практична підготовка			
ОК9.	Переддипломна практика	5	залік
Атестація			
ОК10.	Кваліфікаційна робота магістра	10	захист
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		65 кредитів (1950 годин)	
Вибіркові компоненти			
Загальний обсяг вибіркових компонент:		25 кредитів (750 годин)	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90 кредитів (2700 годин)	

2.2 Структурно-логічна схема підготовки магістрів за спеціальністю 113 Прикладна математика ОПП 113 Прикладна математика



3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випускників освітньо-професійної програми підготовки магістрів «113.1 Прикладна математика» зі спеціальності 113 Прикладна математика проводиться у формі публічного захисту (демонстрації) кваліфікаційної роботи та завершується видачею документу державного зразка про присудження йому ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації «Магістр з прикладної математики». Атестація здійснюється відкрито і публічно

4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

Позначки програмних компетентностей та освітніх компонентів	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9
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 11		•							•
ФК 12	•		•		•			•	•
ФК 13			•		•	•	•	•	
ФК 14			•	•	•		•	•	•
ФК 15	•	•	•	•				•	•
ФК 16	•	•	•	•				•	•

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми

Позначки програмних результатів навчання та освітніх компонентів	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9
ПРН 1			•		•		•	•	•
ПРН 2			•	•	•	•		•	•
ПРН 3				•	•	•	•		
ПРН 4			•		•				•
ПРН 5				•	•		•	•	•
ПРН 6				•	•				

ПРН 7			•				•	•	•
ПРН 8			•		•			•	•
ПРН 9			•				•	•	•
ПРН 10		•	•		•			•	•
ПРН 11			-•		•			•	•
ПРН 12	•	•							
ПРН 13		•							•
ПРН 14	•	•							•
ПРН 15	•	•							•

Завідувач кафедри прикладної математики
та моделювання складних систем _____ О.В. Лисенко
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник робочої проєктної групи (гарант освітньої програми) _____ О.В. Лисенко
(підпис) (прізвище та ініціали)

ПОГОДЖЕНО:

Начальник організаційно-методичного управління _____ В.Б. Юскаєв
(підпис) (прізвище та ініціали)