

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**



ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор НТУ «ХПІ»

Євген СОКОЛ

« 27 » травня 2022 р.

**ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА
«Комп'ютерне та математичне моделювання»
другого (магістерського) рівня вищої освіти**

за спеціальністю **113 – Прикладна математика**
галузі знань **11 – Математика та статистика**
кваліфікація **Магістр з прикладної математики**

ЗАТВЕРДЖЕНО

ВЧЕНОЮ РАДОЮ НТУ «ХПІ»

Голова Вченої ради

Леонід ТОВАЖНЯНСЬКИЙ

Протокол № 4

від « 27 » травня 2022 р.

Харків 2022 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-наукової програми

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	11 Математика і статистика
Спеціальність	113 «Прикладна математика»
Освітня програма	Комп'ютерне та математичне моделювання
Кваліфікація	Магістр з прикладної математики

СХВАЛЕНО

робочою групою зі спеціальності
«Прикладна математика»
Гарант освітньої програми


Геннадій МАРТИНЕНКО
« 25 » 05 2022 р.

РЕКОМЕНДОВАНО

Методичною радою НТУ «ХПІ»
Заступник голови методичної ради


Руслан МИГУЩЕНКО
« 25 » 05 2022 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ

Наказом ректора Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» від «30» травня 2022 р. № 146ОД.

Ця освітньо-наукова програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-наукова програма другого (магістерського) рівня за спеціальністю 113 – «Прикладна математика» галузі знань 11 – «Математика і статистика» розроблена до введення в дію Стандарту вищої освіти за відповідним рівнем вищої освіти, відповідає Закону України «Про вищу освіту», постанові Кабінету Міністрів України від 29.04.2015 р. № 266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти», наказу МОН України від 06.11.2015 р. № 1151 «Про особливості запровадження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти», постанові Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 «Ліцензійні умови провадження освітньої діяльності закладів освіти» та вимогам Національної рамки кваліфікацій для 7-го кваліфікаційного рівня за спеціальністю 113 – Прикладна математика, галузі знань 11 – Математика та статистика (постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1341).

Розроблено робочою групою зі спеціальності 113 «Прикладна математика»

Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

у складі:

1. Доктор технічних наук, професор Г.Ю. Мартиненко – професор кафедри динаміки та міцності машин (гарант освітньої програми).
2. Кандидат технічних наук, доцент О.О. Водка – завідувач кафедри динаміки та міцності машин
3. Доктор технічних наук, професор О.О. Ларін – директор навчально-наукового інституту комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики
2. Доктор технічних наук, професор Г.І. Львов – професор кафедри динаміки та міцності машин.

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ «КОМП'ЮТЕРНЕ ТА МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ»

ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 113 «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» Навчально-науковий інститут комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – магістр Кваліфікація – магістр з прикладної математики
Офіційна назва освітньої програми	«Комп'ютерне та математичне моделювання»
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів ЄКТС, 1 рік 9 місяця
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію спеціальності виданий МОН
Цикл / рівень програми	Другий (магістерський) рівень вищої освіти, восьмий рівень за національною рамкою кваліфікацій, FQ-EHEA – другий цикл, QF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська/англійська
Термін дії освітньої програми	Відповідно до терміну дії сертифікату про акредитацію
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	https://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/quality/
2 – Мета освітньої програми	
Метою освітньої програми магістрів зі спеціальності 113 Прикладна математика є підготовка професіоналів, що спрямовані на науково-дослідницьку діяльність, здатних формулювати, узагальнювати та розв'язувати складні задачі у своїй професійній діяльності з використанням фундаментальних та спеціальних методів математичних і комп'ютерних наук, розробляти математичні моделі, алгоритми, створювати та експлуатувати відповідне програмне забезпечення; здатних ставити та виконувати дослідницькі завдання, які орієнтовані на розв'язання складних інноваційних задач для задоволення потреб науки, інженерії та ІТ-сектору	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, програма)	Галузь знань: Математика та статистика 11 Спеціальність: Прикладна математика 113
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова програма з орієнтацією на розробку та застосування математичних методів, алгоритмів та програмних продуктів для комп'ютерного моделювання складних об'єктів та процесів в технічних/інженерних системах, в системах автоматизованого проектування, керування та прийняття рішень. Наукова спрямованість – розробка математичних методів, моделей, алгоритмів та програмного забезпечення для вирішення задач дослідницької спрямованості в галузі інженерії, створення інтелектуальних комп'ютерних систем.

Основний фокус освітньої програми	Спеціальна освіта в галузі математики і статистики за спеціальністю «Прикладна математика» зі спеціалізацією у предметній області комп'ютерного та математичного моделювання.
Особливості програми	Проектне навчання на основі послідовності виконання інтегрованих навчальних та реальних проектів. Індивідуалізація навчання з орієнтацією на студента. Викладання окремих дисциплін англійською мовою. Ключові слова: математичне моделювання, чисельні методи, комп'ютерні засоби симуляцій
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Працевлаштування у наукових, проектних організаціях, комерційних, банківських установах, в установах усіх міністерств та відомств на посадах, які потребують використання професійно-профільованих знань й практичних навичок з математичних, комп'ютерних; природничих та соціально-економічних дисциплін, використовуючи новітні інформаційні технології сучасні досягнення фундаментальних та інженерних наук. Професійні можливості випускників (відповідно до Класифікатора професій ДК 003:2010). 212 – Професіонали в галузі математики і статистики: 2121.1 - Наукові співробітники (математика), 2121.2 – Математик (прикладна математика), математик-аналітик з дослідження операцій; 213 – Професіонали в галузі обчислень (комп'ютеризації), 2132 – Професіонали в галузі програмування: 2132.2 – Розробники комп'ютерних програм. 2145 - Професіонали в галузі інженерної механіки 231 - Викладачі університетів та вищих навчальних закладів
Подальше навчання	Можливість для продовження навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні для здобуття ступеня доктора філософії Можливість післядипломної освіти для отримання професійної кваліфікації за відповідними професійними стандартами.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, лабораторні та практичні заняття, науково-практичні семінари, виконання навчальних та реальних проектів (навчання на проектах), проблемно-орієнтоване навчання та навчання за запитом, студентсько-центроване навчання, дуальне навчання, дистанційне та змішане навчання, самостійна робота та самонавчання, практика, підготовка кваліфікаційної роботи.
Оцінювання	Поточний та підсумковий контроль знань (опитування, контрольні та індивідуальні завдання, тестування тощо), заліки та іспити (усні та письмові), захист навчальних та реальних проектів з презентацією, публічний захист кваліфікаційної роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та дослідницькі проблеми прикладної математики у професійній діяльності або в процесі навчання, що передбачає застосування математичних теорій, методів, алгоритмів, інформаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК)	
Загальні компетентності	ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
	ЗК2. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
	ЗК3. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
	ЗК4. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
	ЗК5. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
	ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
	ЗК7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
	ЗК8. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп та з експертами з інших галузей знань.
	ЗК9. Здатність працювати в команді та в міжнародних колективах.
	ЗК10. Здатність діяти соціально відповідально та громадсько свідомо, розуміти рівні можливості та гендерні проблеми в професійній діяльності
	ЗК11. Здатність здійснювати виробничу діяльність у міжнародному середовищі
	ЗК12. Здатність до соціальної й професійної взаємодії та співпраці в колективі
	ЗК13. Здатність організовувати роботу колективу виконавців, приймати доцільні та економічно обґрунтовані організаційні та управлінські рішення, забезпечувати безпечні умови праці.
	ЗК14. Здатність брати участь у складанні наукових та технічних звітів із виконаних проектних або науково-дослідних робіт та у впровадженні результатів проведених досліджень і розробок
	ЗК15. Здатність готувати та здійснювати публічні виступи з презентацією одержаних результатів, готувати науково-технічні публікації та звіти за результатами виконаних досліджень
Фахові компетентності (ФК)	
Спеціальні (фахові) компетентності	ФК 1. Здатність використовувати й адаптувати математичні теорії та методи прикладної математики для проведення наукових досліджень, доведення математичних тверджень і теорем.
	ФК 2. Здатність формулювати нові гіпотези та дослідницькі задачі в області математичного моделювання, керування, оптимального проектування, прогнозування, аналізу даних та прийняття рішень, вибирати належні напрями для їх застосування.
	ФК 3. Здатність математично формалізувати постановку наукових та практичних задач, обирати математичний аналітичний або чисельний метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.
	ФК 4. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання практичних задач дослідження, моделювання, оптимального проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.
	ФК 5. Здатність розробляти та аналізувати математичні моделі природних, технічних, економічних і соціальних об'єктів та процесів, виконувати математичне та інформаційне моделювання динамічних процесів.
	ФК 6. Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.

	ФК 7. Використовувати методи прикладної математики для розв'язання задач керування, оптимального проектування, прогнозування та прийняття рішень в складних системах різної природи.
	ФК 8. Здатність розробляти математичні методи та алгоритми комп'ютерного моделювання нелінійних фізичних явищ та процесів в інноваційних технологічних системах
	ФК 9. Здатність розробляти математичні методи та алгоритми машинного навчання, обчислювального інтелекту для розв'язання дослідницьких та практичних задач аналізу невизначених даних
	ФК 10. Здатність до розробки та експлуатації засобів обробки та візуалізації даних та інтелектуального аналізу, прогнозування, прийняття рішень
	ФК 11. Здатність розробляти алгоритми та методики для математичного та комп'ютерного моделювання фізичних процесів, що відбуваються в сучасних машинобудівних об'єктах, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.
	ФК 12. Здатність використовувати математичні методи та сучасні комп'ютерні технології для розв'язання дослідницьких та практичних задач механіки твердого деформівного тіла.
	ФК13 Здатність до критичного аналізу наукової інформації та результатів наукових досліджень, філософського розуміння сутності наукових проблем
7 – Програмні результати навчання	
Програмні результати навчання	РНЗ 1. Володіння навичками абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
	РНЗ 2. Знання іноземної мови та застосування її у професійній діяльності.
	РНЗ 3Вміння проводити досліджень на відповідному рівні.
	РНЗ 4. Вміння вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
	РНЗ 5. Володіння навичками для приймання обґрунтованих рішень.
	РНЗ 6. Володіння можливостями генерувати нові ідеї (креативність).
	РНЗ 7. Володіння навичками виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
	РНЗ 8. Володіння навичками спілкування з представниками інших професійних груп та з експертами з інших галузей знань.
	РНЗ 9. Вміння працювати в команді та в міжнародних колективах.
	РНЗ 10. Розуміння засобів діяти соціально відповідально та громадсько свідомо, розуміти рівні можливості та гендерні проблеми в професійній діяльності
	РНЗ 11. Володіння знаннями для здійснювання виробничої діяльності у міжнародному середовищі
	РНЗ 12. Володіння навичками соціальної й професійної взаємодії та співпраці в колективі
	РНЗ 13. Розуміння засобів для організовування роботи колективу виконавців, приймання доцільних та економічно обґрунтованих організаційних та управлінських рішень, забезпечування безпечних умов праці.

	РНЗ 14. Знання у складанні наукових та технічних звітів із виконаних проектних або науково-дослідних робіт та у впровадженні результатів проведених досліджень і розробок
Програмні результати навчання за фаховою підготовкою	
Програмні результати навчання (фахові)	РНФ 1. Вміння використовувати й адаптувати математичні теорії та методи прикладної математики для проведення наукових досліджень, доведення математичних тверджень і теорем.
	РНФ 2. Володіння знаннями, щоб формулювати нові гіпотези та дослідницькі задачі в області математичного моделювання, керування, прогнозування, аналізу даних та прийняття рішень, вибирати належні напрями для їх застосування.
	РНФ 3. Мати знання математично формалізувати постановку наукових та практичних задач, обирати математичний аналітичний або чисельний метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.
	РНФ 4. Володіти математичними методами для розв'язання практичних задач дослідження, моделювання, оптимального проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.
	РНФ 5. Володіння навичками розробляти та аналізувати математичні моделі природних, технічних, економічних і соціальних об'єктів та процесів, виконувати математичне та інформаційне моделювання динамічних процесів.
	РНФ 6. Вміння проводити математичне і комп'ютерне моделювання, обчислювальний експеримент, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.
	РНФ 7. Знання методів прикладної математики для розв'язання задач керування, проектування, прогнозування та прийняття рішень в складних системах різної природи.
	РНФ 8. Розробляти математичні методи та алгоритми комп'ютерного моделювання нелінійних фізичних явищ та процесів в інноваційних технологічних системах
	РНФ 9. Розробляти математичні методи та алгоритми машинного навчання, обчислювального інтелекту для розв'язання дослідницьких та практичних задач аналізу невизначених даних
	РНФ 10. Володіти навичками розробки та експлуатації засобів обробки та візуалізації даних та інтелектуального аналізу, прогнозування, прийняття рішень.
	РНФ 11. Розробляти алгоритми та методики для математичного та комп'ютерного моделювання фізичних процесів, що відбуваються в сучасних машинобудівних об'єктах, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів
	РНФ 12. Використовувати математичні методи та сучасні комп'ютерні технології для розв'язання дослідницьких та практичних задач механіки твердого деформівного тіла.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідає кадровим вимогам щодо забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти для другого (магістерського) рівня відповідно до вимог Додатка 12 до Ліцензійних умов, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187

Матеріально-технічне забезпечення	Відповідає технологічним вимогам щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності у сфері вищої освіти для другого (магістерського) рівня відповідно до вимог Додатка 13 до Ліцензійних умов, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідає технологічним вимогам щодо навчально-методичного забезпечення освітньої діяльності у сфері вищої освіти для другого (магістерського) рівня відповідно до вимог Додатка 14 до Ліцензійних умов, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
9 – Академічна мобільність	
Національна кредит-на мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним технічним університетом «Харківський політехнічний інститут» та вищими навчальними закладами України
Міжнародна кредит-на мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним технічним університетом «Харківський політехнічний інститут» та вищими навчальними закладами зарубіжних країн-партнерів
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе, після вивчення курсу української мови

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти/курсів роботи, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
1. Цикл загальної підготовки			
Обов'язкові компоненти ОП			
ЗП 1	Інноваційне підприємництво та управління стартап проектами	3,0	Залік
ЗП 2	Інтелектуальна власність	3,0	Залік
2. Цикл професійної підготовки			
Обов'язкові компоненти ОП			
СП 1	Методи математичного моделювання та аналізу даних (англ)	4,0	Екзамен
СП 2	Нелінійні процеси та моделі	4,0	Залік
СП 3	Моделювання в САЕ системах	4,0	Екзамен
СП 4	Математичні методи візуалізації даних (англ.)	3,0	Екзамен
СП 5	Обчислюваний інтелект	3,0	Екзамен
СП 6	Моделювання нелінійних процесів в САЕ системах	3,0	Екзамен
СП 7	Нелінійна механіка твердого деформованого тіла	3,0	Екзамен
3. Цикл наукової підготовки			
НП 1	Основи наукових досліджень	4,0	Залік
НП 2	Філософські проблеми сучасного наукового пізнання	3,0	Залік
НП 3	Академічне письмо	3,0	Залік

1	2	3	4
НП 4	Науково-дослідна робота	6,0	Залік
НП 5	Науково-дослідна практика	11,0	Захист
НП 6	Атестація	19,0	Захист
Дисципліни вільного вибору студента			
<i>Дисципліни вільного вибору профільної підготовки</i>			
ВВП 1.1	Дисципліна ВВП за спрямуванням "Механіка твердого деформованого тіла 1"	4,0	Залік
ВВП 1.2	Дисципліна ВВП за спрямуванням "Моделювання динамічних процесів"	4,0	Залік
ВВП 1.3	Дисципліна ВВП за спрямуванням "Спеціальні чисельні методи"	3,0	Залік
ВВП 1.4	Дисципліна ВВП за ІТ- спрямуванням	4,0	Залік
ВВП 1.5	Дисципліна ВВП за спрямуванням "Механіка твердого деформованого тіла 2"	4,0	Залік
ВВП 1.6	Дисципліна ВВП за спрямуванням "Моделювання мультифізичних процесів"	4,0	Залік
<i>Дисципліни вільного вибору правового та психологічного спрямування</i>			
ВВП 2.1	Дисципліна 1	3,0	Залік
ВВП 2.2	Дисципліна 2	3,0	Залік
<i>Дисципліни вільного вибору науково-професійного спрямування</i>			
ВВП 3.1	Дисципліна 1	5,0	Екзамен
ВВП 3.2	Дисципліна 2	5,0	Екзамен
ВВП 3.1	Дисципліна 3	5,0	Екзамен
Загальний обсяг циклу загальної підготовки:		6,0	
Загальний обсяг циклу професійної підготовки:		108,0	
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		76,0	
Загальний обсяг вибіркових компонент:		44,0	
у тому числі за вибором студентів:		44,0	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		120	

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ

Семестр	Зміст навчальної діяльності
1	ЗП 1, СП 1, СП 2, СП 3, НП 1
2	ЗП 2, СП 4, СП 4, СП 6, СП 7, НП 4
3	НП 2, НП 3, НП 4
4	НП 5, НП 6

4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація випускників вищої освітньої програми спеціальності 113 «Прикладна математика» проводиться у формі захисту кваліфікаційної випускної роботи та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації: магістр з прикладної математики. Атестація здійснюється відкрито і публічно.
Вимоги до кваліфікаційної роботи	Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складного спеціалізованого завдання прикладної математики, що містить елементи дослідження та характеризується комплексністю та/або невизначеністю умов, із застосуванням математичних методів та/або програмних засобів. У кваліфікаційній роботі не може бути академічного плагіату, фальсифікації та списування. Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена в репозитарії НТУ «ХПІ». Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснювати у відповідності до вимог чинного законодавства.

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ

	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ЗК11	ЗК12	ЗК13	ЗК14	ЗК15	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7	ФК8	ФК9	ФК10	ФК11	ФК12
ЗП 1					+	+		+	+		+	+	+	+						+							
ЗП 2	+		+		+	+		+		+	+			+						+							
СП 1	+	+	+	+		+	+			+				+		+				+	+	+					
СП 2								+								+		+	+		+		+				
СП 3																			+		+			+	+		
СП 4		+	+	+			+	+								+	+	+	+		+	+		+	+		
СП 5																	+		+					+	+	+	+
СП 6							+												+	+	+					+	
СП 7																			+		+						+
НП 1							+										+		+	+	+					+	
НП 2					+										+												
НП 3				+	+										+												
НП 4		+	+	+		+		+				+		+				+	+		+						
НП 5						+						+		+													