

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ КІБЕРНЕТИКИ ІМЕНІ В.М. ГЛУШКОВА

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою
Інституту кібернетики
імені В.М.Глушкова НАН України
протокол № 6 від 22 квітня 2025 р.

Голова Вченої ради
Інституту кібернетики
імені В.М.Глушкова НАН України
академік НАН України



I.V. Serhienko І.В. СЕРГІЄНКО

ДОДАТКОВА ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ ДО АСПІРАНТУРИ
для здобуття освітнього рівня «доктор філософії» за спеціальністю
F1 Прикладна математика

Гарант освітньо-наукової програми
за спеціальністю F1 Прикладна математика
доктор технічних наук, член-кор. НАН України

L.F. Gulyanitskiy

Л.Ф.ГУЛЯНИЦЬКИЙ

Затверджено Вченою радою Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова
НАН України (протокол № 6 від 22 квітня 2025р.)

Додаткову програму вступного випробування за спеціальністю F1 Прикладна математика розроблено предметною комісією у складі Задіраки В.К. (голова комісії), академіка НАН України О.М. Хімича, член-кореспондента НАН України П.С. Кнопова, та ухвалено на засіданні випускового відділу Чисельних методів та комп'ютерного моделювання №150 за спеціальністю F1 Прикладна математика.

1. Основи математичного моделювання

1. Основні концепції, принципи, теорії прикладної математики і використання їх на практиці.
2. Постановка проблем і задач прикладної математики.
3. Вибір інструментів виконання завдань, сформульованих у математичній формі.

2. Математичний апарат

1. Основні положення та методи математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та теорії чисел, аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь у частинних похідних, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельних методів.

3. Постановки задач прикладної математики

1. Формалізація задач, сформульованих мовою певної предметної галузі; формулювання їх математичної постановки та вибір раціонального методу розв'язування; розв'язування отриманих задач аналітичними та чисельними методами, оцінювання точності та достовірності отриманих результатів.
2. Вибір та застосування математичних методів для розв'язування прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, підтримки прийняття рішень.
3. Формулювання математичної постановки задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та вибір методу її розв'язування, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.

4. Алгоритми

1. Виконання математичного опису, аналізу та синтезу дискретних об'єктів і систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.
2. Розробка та використання на практиці алгоритмів, пов'язаних з апроксимацією функціональних залежностей, чисельним диференціюванням та інтегруванням, розв'язуванням систем алгебраїчних, диференціальних та інтегральних рівнянь, розв'язуванням крайових задач, пошуком оптимальних рішень.

5. Рішення і розв'язки

1. Основні методи розроблення дискретних і неперервних математичних моделей об'єктів та процесів, аналітичного дослідження цих моделей на предмет існування та єдиності їх розв'язку.
2. Використання й адаптація математичних теорій, методів і прийомів для доведення математичних тверджень і теорем.
3. Проведення практичних досліджень і знаходження розв'язку некоректних задач.

6. Чисельні методи

1. Поєднання методів математичного та комп'ютерного моделювання з неформальними процедурами експертного аналізу для пошуку оптимальних рішень.
2. Проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язування формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.
3. Побудова ефективних щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритмів для чисельного дослідження математичних моделей та розв'язування практичних задач.

7. Оптимізація

1. Методики вибору раціональних методів та алгоритмів розв'язування математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних.
2. Використання сучасних технологій програмування та тестування програмного забезпечення.

8. Структури даних

1. Застосування сучасних технологій програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символічних алгоритмів.
2. Розробка алгоритмів і структур даних, програмних засобів та програмної документації.

9. Предметні галузі

1. Розв'язування окремих інженерних задач та/або задач, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині.
2. Експлуатація та обслуговування програмного забезпечення автоматизованих та інформаційних систем різного призначення.
3. Розуміння постановки завдання, сформульованого мовою певної предметної галузі, здійснення пошуку та збору необхідних даних.

10. Комп'ютерні технології

1. Використання в практичній роботі спеціалізованих програмних продуктів та програмних систем комп'ютерної математики при взаємозалежностях і бюджетних обмеженнях.
2. Розв'язування професійних задач за допомогою комп'ютерної техніки, комп'ютерних мереж та Інтернету, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків.
3. Створення документів встановленої звітності, використання нормативно-правових документів, поширення і впровадження отриманих результатів.

4. Організація проектної взаємодії, приймання безпечних, доцільних та економічно обґрунтованих організаційних та управлінських рішень.

11. Аналіз даних

1. Комп'ютерні методи пошуку вхідної інформації, аналізу й обробки даних.
2. Інтерактивні системи та інформаційно-комунікаційні технології.
3. Проектування баз даних, інформаційних систем і ресурсів.

Список літератури

- Бакаев А.А., Ермольев Ю.М., Кузнецов Ю.Н., Кузубов В.И. Математические методы в планировании и экономических расчетах. – К.: Наук.думка, 1968. – 223 с.
- Бакаев О.О., Гриценко В.І., Бажан Л.І., Бакаев Л.О., Бобер К.А. Економіко-математичні моделі економічного зростання. – К.: Наук.думка, 2005. – 189 с.
- Волошин О.Ф., Машенко С.О. Теорія прийняття рішень. – К.: Київський національний ун-т імені Т. Шевченка, 2006. – 304 с.
- Глушков В.М. Теория алгоритмов. – К.: КВИРТУ ПВО, 1961. – 167 с.
- Глушков В.М. Введение в теорию самосовершенствующихся систем. – К.: КВИРТУ ПВО, 1962. – 108 с.
- Глушков В.М. Введение в кибернетику. – К.: АН УССР, 1964. – 324 с.
- Глушков В.М., Гладун В.П., Лозинский Л.С., Погребинский С.Б. Обработка информационных массивов в автоматизированных системах управления. – К.: Наук.думка, 1970. – 181 с.
- Глушков В.М. О методике текущего планирования в системе Госплан – министерства. – К.: АН УССР, 1973. – 48 с.
- Глушков В.М., Добров Г.М., Терещенко В.И. Беседы об управлении. – М.: Мысль, 1974. – 224 с.
- Глушков В.М. Макроэкономические модели и принципы построения ОГАС. – М.: Статистика, 1975. – 160 с.
- Глушков В.М. Автоматизированная комплексная территориально-отраслевая система планирования (АКТОСП). – К.: ИК АН УССР, 1978. – 67 с. – (Препринт / АН УССР, Ин-т кибернетики ; 78-67).
- Глушков В.М. Социально-экономическое управление в эпоху научно-технической революции. – К.: ИК АН УССР, 1979. – 52 с. – (Препринт / АН УССР, Ин-т кибернетики; 79-2).
- Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. – М.: Наука, 1982. – 324 с.
- Глушков В.М., Летичевский А.А., Годлевский А.Б. Методы синтеза дискретных моделей биологических систем. – К.: Вища школа, 1983. – 263 с.
- Глушков В.М. Кибернетика. Вопросы теории и практики. – К.: Наука, 1986. – 477 с.
- Глушков В.М., Капитонова Ю.В., Мищенко А.Т. Логическое проектирование дискретных устройств. – К.: Наук.думка, 1987. – 264 с.
- Голодніков О.М., Кнопов П.С., Пепеляев В.А. Робастне оцінювання ризику. – К.: Ін-т кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, 2008. – 96 с.

- Горбачук В. Макроекономічні методи. – К.: Альтерпрес, 1999. – 263 с.
- Горбачук В. Макроекономічні методи: теорії та застосування. – К.: Кий, 2000. – 271 с.
- Горбачук В. Фінансові методи. – К.: Альтерпрес, 2002. – 175 с.
- Горбачук В. Фінансові рішення. – К.: Альтерпрес, 2003. – 175 с.
- Горбачук В.М. Методи індустріальної організації. Кейси та вправи. Економіка та організація виробництва. Економічна кібернетика. Економіка підприємства. – К.: А.С.К., 2010. – 224 с.
- Гуляницький Л., Мулеса О. Прикладні методи комбінаторної оптимізації. – К.: Київський національний ун-т імені Т. Шевченка, 2016. – 142 с.
- Гупал А.М., Сергиенко И.В. Оптимальные процедуры распознавания. – К.: Наук. думка, 2008. – 232 с.
- Дейнека В.С., Сергиенко И.В., Скопецкий В.В. Математические модели и методы расчета задач с разрывными решениями. – К.: Наук.думка, 1995. – 262 с.
- Добров Г.М., Глушков В.М., Ершов Ю.В. Методика программного прогнозирования науки и техники. – М.: ГКНТ СССР, 1971. – 138 с.
- Довгий С.О., Сергієнко І.В., Авксєнтьєв М.Ю., Бігдан В.Б., Горбачук В.М., Гуляєв К.Д., Гуляницький Л.Ф., Карпець Е.П., Копійка О.В., Лебеда Т.Б., Сембер С.В., Сіверський П.М., Скрипниченко М.І., Соколик М.П., Трофимчук О.М., Чорний Ю.М., Шумська С.С. Інформаційно-аналітичне супроводження бюджетного процесу. – К.: Інформаційні системи, 2013. – 420 с.
- Донец Г.А., Сергиенко И.В. Числовые графы и построение дискретных образов. – К.: Наукова думка, 2014. – 300 с.
- Ермольев Ю.М., Мельник И.М. Экстремальные задачи на графах. – К.: Наук.думка, 1969. – 176 с.
- Ермольев Ю.М. Методы стохастического программирования. – М.: Наука, 1976. – 240 с.
- Ермольев Ю.М., Ляшко И.И., Михалевич В.С., Тюптя В.И. Математические методы исследования операций. – К.: Вища школа, 1979. – 310 с.
- Ермольев Ю.М., Ястремский А.И. Стохастические модели и методы в экономическом планировании. – М.: Наука, 1979. – 256 с.
- Ермольев Ю.М., Михалевич В.С. Об исследованиях в области риска. – Киев, 1991. – 10 с. – (Препр./АН УССР. Ин-т кибернетики им. В.М. Глушкова; 91-19).
- Задірака В.К., Олексюк О.С., Недашковський М.О. Методи захисту банківської інформації. – К.: Вища школа, 1999. – 261 с.
- Задірака В.К., Олексюк О.С. Методи захисту фінансової інформації. – К.: Вища школа, 2000. – 460 с.
- Задірака В.К., Олексюк О.С. Комп'ютерна криптологія. – Київ – Тернопіль; Збруч, 2002. – 504 с.
- Иванов В.В., Березовский А.И., Задирака В.К., Здоренко Л.Д., Лепеха Н.П. Методы алгоритмизации непрерывных производственных процессов. – М.: Наука, 1975. – 400 с.
- Ивахненко А.Г. Индуктивный метод самоорганизации моделей сложных систем. – К.: Наук.думка, 1982. – 296 с.

- Кнопов П.С., Некрилова З.В. Методы моделирования та оцінювання в економетриці: навчальний посібник. – К.: Київський національний ун-т імені Т. Шевченка, 2008. – 304 с.
- Леоненко М.М., Мішура Ю.С., Пархоменко В.М Ядренко М.Й. Теоретико-ймовірнісні та статистичні методи в економетриці та фінансовій математиці К.: Інформтехніка, 1995. – 380 с.
- Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. – М.: Наука, 1989. – 608 с.
- Машбиц Е.И., Балл Г.А., Верник Л.Ф., Довгялло А.М., Смульсон М.Л. Решение задач обработки данных с помощью ЭВМ: учеб. пособие для студ. вузов обуч. по спец. «Прикладная математика», «Экономическая кибернетика». В.М.Глушков, А.А.Стогний, Е.Л.Ющенко (ред.) – К.: Вища школа, 1978. – 463 с.
- Михалевич В. С., Волкович В. Л. Вычислительные методы исследования и проектирование сложных систем. – М.: Наука, 1982. – 285 с.
- Михалевич В.С., Кукса А.И. Методы последовательной оптимизации в дискретных сетевых задачах оптимального распределения ресурсов. – М.: Наука, 1983. – 208 с.
- Михалевич В.С., Трубин В.А., Шор Н.З. Оптимизационные задачи производственно-транспортного планирования. Модели, методы, алгоритмы. – М.: Наука, 1986. – 265 с.
- Михалевич В.С., Гупал А.М., Норкин В.И. Методы невыпуклой оптимизации. – М.: Наука, 1987 – 280 с.
- Михалевич М.В., Сергиенко И.В. Моделирование переходной экономики. Модели, методы, информационные технологии. – К.: Наук.думка, 2005. – 670 с.
- Молчанов И.Н. Машинные методы решения прикладных задач. Дифференциальные уравнения. – К.: Наук.думка, 1988. – 343 с.
- Пшеничный Б.Н., Данилин Ю.М. Численные методы в экстремальных задачах. – М.: Наука, 1975. – 320 с.
- Пшеничный Б.Н. Выпуклый анализ и экстремальные задачи. – М.: Наука, 1980. – 320 с.
- Самарский А.А. Введение в численные методы. – М.: Наука, 1987. – 288 с.
- Сергиенко И.В. Математические модели и методы решения задач дискретной оптимизации. – Киев: Наук. думка, 1988. – 472 с.
- Сергиенко И.В., Шило В.П. Задачи дискретной оптимизации: проблемы, методы, решения, исследования. – К.: Наук.думка, 2003. – 261 с.
- Сергієнко І.В. Наукові ідеї В.М. Глушкова та розвиток актуальних напрямів інформатики. – К.: Наук.думка, 2013. – 287 с.
- Скобелев В.В., Скобелев В.Г. Анализ шифрсистем. – Донецк: ИПММ НАН Украины, 2009. – 479 с.
- Стецюк П.И., Бортис Г., Эмменеггер Ж.-Ф. и др. Институциональные и технологические изменения в странах с рыночной и переходной экономикой. К.: Києво-Могилянська академія, 2015. – 336 с.
- Чикрий А.А. Конфликтно управляемые процессы. – Киев: Наук.думка, 1992, – 383 с.

Шор Н.З., Стеценко С.И. Квадратичные экстремальные задачи и недифференцируемая оптимизация. – К.: Наук. думка, 1989. – 208 с.
Шор Н.З., Сергиенко І.В., Шило В.П., Стецюк П.І., Парасюк І.М. та ін. Задачі оптимального проектування надійних мереж. К.: Наук. думка, 2005. – 230 с.
Шор Н.З. Методы минимизации негладких функций и матричные задачи оптимизации. Сборник избранных трудов. – Кишинэу: Эврика, 2009. – 240 с.
Chikrii A., Denisova N., Gorbachuk V., Gromaszek K., Krivonos Y., Lytvynenko V., Matychyn I., Osypenko V., Smailova S., Wojcik W. Current problems in information and computational technologies. V. 2. W. Wojcik, J. Sikora (eds.) – Lublin: Politechnika Lubelska, 2012. – 196 p.
Khimich A., Nikolaevskaya E., Chistyakova T. Programming with multiple precision. – Springer-Verlag, 2012. – 234 p.
Sergienko I.V., Mikhalevich M., Koshlai L. Optimization models in a transition economy. – Springer, 2014. 340 p.

Голова предметної комісії
за спеціальністю
F1 Прикладна математика
академік НАН України



В.К. Задірака