

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ
Кафедра комп'ютерних інформаційних технологій

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Науково-дослідна практика»

рівень вищої освіти	другий (магістерський)
спеціальність	122 Комп'ютерні науки
назва освітньої програми	Комп'ютерні науки в техніці, бізнесі та медицині
статус	обов'язкова

Краматорськ
ДДМА
2020

Робоча програма навчальної дисципліни «Науково-дослідна практика» для підготовки фахівців за другим (магістерським) рівнем вищої освіти, спеціальність 122 Комп'ютерні науки, освітня програма «Комп'ютерні науки в техніці, бізнесі та медицині».

Розробники:

_____ В.І.Кравченко, канд. техн. наук, доцент

Погоджено з групою забезпечення освітньої програми:

Керівник групи забезпечення:

_____ П.І.Сагайда, докт. техн. наук, доцент

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних інформаційних технологій, протокол № 18 від 09.06.2020 р.

Завідувач кафедри:

_____ О.Ф. Тарасов, д-р техн. наук, професор

Розглянуто і затверджено на засіданні Вченої ради факультету автоматизації машинобудування та інформаційних технологій
протокол № 8 від 22.06.2020 р.

Голова Вченої ради факультету:

_____ С.В. Подлесний, канд. техн. наук, доцент

I ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Актуальність вивчення дисципліни у зв'язку із завданнями професійної діяльності та навчання.

Серед найбільш важливих застосувань комп'ютерних наук і інформаційних технологій варто виділити комп'ютеризацію діяльності людини в техніці, бізнесі та медицині, що найбільше яскраво проявляється в проектуванні й створенні нових об'єктів і технологій штучного середовища, а також у комп'ютерній підтримці творчих процесів і процесів прийняття рішень на різних етапах життєвого циклу об'єктів і систем, які проектуються або експлуатуються.

Постійно зростаючі вимоги до строків і якості виготовлення нових технічних об'єктів і соціально-економічних систем та систем медичного призначення унеможливають їхнє проектування без застосування сучасних засобів наукових досліджень і технологій автоматизованого проектування.

Важливу роль у цьому процесі грають виробничі практики, зокрема науково-дослідна і науково-педагогічна як етап практичної підготовки фахівців вищої школи для безпосередньої самостійної роботи на посадах:

- 2131.1 - науковий співробітник (обчислювальні системи);
- 2131.2 - інженер-дослідник з комп'ютеризованих систем;
- 2310.2 - викладач вищого навчального закладу.

Ці практики є складовими частинами навчального процесу й спрямовані на закріплення й поглиблення знань, умінь навиків, і прийомів роботи, отриманих студентами в процесі навчання, а також придбання професійних навичок колективної роботи, необхідних фахівцеві з комп'ютерних наук при працевлаштуванні в науково-дослідну організацію.

1.2 Мета дисципліни

Метою науково-дослідної практики є формування і закріплення загальнокультурних і професійних знань відповідно до вимог національних стандартів ВО і ОПП академії а також формування когнітивних, афективних та моторних компетенцій і навчання студентів активно використовувати математичне моделювання, ЕОМ та інтелектуальну обробку даних для рішення наукових задач моделювання в системах автоматизованого проектування, соціально-економічних системах та системах медичного призначення. Вивчення дисципліни, підкріплене індивідуальними завданнями та самостійною роботою, дозволить студентам придбати знання, уміння та навички в методології розробки оригінального програмного забезпечення та експлуатації пакетів прикладних програм на сучасних ЕОМ.

Науково-дослідна практика має велике значення для виконання магістерської роботи і продовження наукової діяльності в якості аспіранта, або викладача з комп'ютерних наук.

1.3 Завдання дисципліни

Завданнями дисципліни являються:

- уточнення (корегування) предметної області, теми, змісту, завдань магістерської випускної роботи та складання календарного плану наукової і педагогічної практики;
- виявлення недоліків і нерозв'язаних попередніми дослідженнями проблем по напрямку досліджень у предметної області;
- вивчення і аналіз організації науково-дослідних робіт у підрозділах по розробці локальних завдань, підсистем і систем автоматизованого проектування конструкторських і (або) технологічних робіт, соціально-економічних систем та систем медичного призначення;
- добір, накопичення, класифікація і аналіз та переробка вітчизняної та зарубіжної літератури, матеріалів НДР та ін. літературних джерел, що описують підходи і методи до вирішення поставленого завдання;
- добір нормативних і регламентуючих документів по методології і організації освітнього процесу;
- вивчення і аналіз особливостей автоматизованого проектування конструкцій, технологічних процесів, засобів автоматизації розробки соціально-економічних систем та систем медичного призначення;
- вивчення і аналіз особливостей автоматизованого проектування виробів медичного призначення;
- вивчення і аналіз особливостей автоматизованої медичної діагностики;
- самостійне проведення спеціалістами та магістрами літературного (патентного) пошуку по темі дипломної роботи;
- аналіз, теоретичне та експериментальне дослідження, розробка та використання математичних моделей систем явищ і процесів, математичних методів, системне проектування, розробка програмного забезпечення інформаційних систем, розробка документації, упровадження компонентів інформаційних систем в експлуатацію для потреб різних видів діяльності, зокрема менеджерської, виробничої, маркетингової, конструкторсько-технологічної, медичної та інших;
- вивчення, аналіз і практичне застосування економіко-організаційних методів і прогресивних технологій при автоматизованому проектуванні виробів машинобудування, виробів медичного призначення і технології їхнього виготовлення;
- практичне освоєння технічних засобів автоматизації експериментальних досліджень з використання ЕОМ;
- моделювання об'єктів і процесів з метою аналізу та оптимізації їх параметрів з використанням наявних засобів досліджень, включаючи стандартні пакети прикладних програм;

– набуття практичних навичок побудови моделей та знаходження аналітичних залежностей методами обчислювального інтелекту і спеціальних програмних засобів;

- розробка робочих планів і програм проведення наукових досліджень і технічних розробок, підготовка окремих завдань для співвиконавців, вибір методик і засобів вирішення сформульованих завдань;

- розробка і формалізація математичної моделі об'єкта дослідження;

- створення інформаційної моделі для моделювання основного бізнес – процесу об'єкта дослідження;

- розробка програми та методики експериментальних досліджень з чисельними даними і перевірка адекватності отриманої моделі;

- написання наукової статті або тез на конференцію, або заявки на реєстрацію авторського права на програмний продукт по результатам виконаних досліджень;

- освоєння основних принципів, методів і форм організації науково-педагогічного процесу в технічному вузі за програмою комп'ютерні науки в техніці, бізнесі та медицині;

- освоєння самоконтролю і самооцінки процесу і результату науково-педагогічної діяльності;

- одержання практичних навичок інженера-дослідника, наукового співробітника (обчислювальні системи), або викладача ВНЗ шляхом особистої участі в розробці ПО, дослідницьких роботах та навчальному процесі;

- розробка рекомендацій щодо практичного використання отриманих результатів і написання підсумкового науково-технічного звіту.

В результаті освоєння даної дисципліни студент повинен отримати знання, вміння та навички, що відповідають *інтегральній компетентності (ІК)* - здатність розв'язувати складні науково-практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та дослідження методів інформаційних технологій для здійснення інновацій у сфері комп'ютеризованого проектування і моделювання процесів в технічних системах, системах бізнесу і медичних системах, а також складовим наступних *загальних компетентностей (ЗК)*:

- здатність до абстрактного мислення, критичного аналізу, оцінки та синтезу нових та складних ідей;

- здатність вільно спілкуватися іноземною мовою;

- самостійно виявляти, ставити та вирішувати задачі, розробляти та реалізовувати проекти, включаючи власні наукові дослідження;

- вміння переосмислити наявне та створити нове цілісне знання;

- здатність ініціювання інноваційних комплексних проектів, лідерство та повна автономність під час їх реалізації;

- здатність спілкуватися державною мовою та іноземною мовою як усно, так і письмово;

- здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань і видів діяльності – техніка, бі-

знес, медицина) і *комптентностей* за номерами **ЗК: 10, 11, 15, 16** (Див. освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки в техніці, бізнесі та медицині», розділ 6 – програмні компетентності).

Також освоюючи дисципліну студент повинен отримати знання, вміння та навички, що складаються з наступних *спеціальних (фахових) компетентностей (СК)*:

- здатність застосовувати теоретичні знання та практичні навички при аналізі та розробці вимог до архітектури, проектуванні, впровадженні та застосуванні програмних систем в предметній області комп'ютерних наук по тематиці техніки, бізнесу та медицини;
- здатність застосовувати статистичні, динамічні і ймовірнісні методи, методи інтелектуального аналізу даних та обчислювального інтелекту, а також методи математичного моделювання для обробки даних з метою оптимізації і підтримки прийняття ефективних рішень
- здатність до планування, організації та проведення наукових досліджень з використанням методів та алгоритмів обчислювального інтелекту, інтелектуального аналізу даних, машинного навчання і математичного моделювання;
- здатність удосконалювати алгоритмічне забезпечення комп'ютеризованих систем відповідно до завдань обробки даних в технічних системах;
- здатність застосовувати чисельні методи обробки даних при розробці алгоритмічного забезпечення комп'ютеризованих систем для моделювання і дослідження систем різної природи;
- здатність застосовувати методи дослідження операцій і математичного програмування при моделюванні та проектуванні складних комп'ютеризованих технічних систем, систем бізнесу та медицини, а також і *комптентностей* за номерами **СК: 9, 10, 14, 15, 17, 19-21** (Див. освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки в техніці, бізнесі та медицині», розділ 6 – програмні компетентності).

Програмні результати навчання (**ПРН**) за даною дисципліною (Див. освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки в техніці, бізнесі та медицині», розділ 7 – програмні результати навчання) полягають в тому, що студент повинен отримати відповідні компетентності, щоб на майбутньому робочому місці на посаді дослідника різного рангу, або викладача:

- проектувати, організовувати впровадження, користування та підтримку інтелектуальних інформаційних систем з використанням методів обчислювального інтелекту, машинного навчання, математичного моделювання і еволюційного програмування, тощо;
- забезпечувати витяг моделей з даних та підтримку інженерної, соціально-економічної та медичної діяльності, в тому числі за рахунок багатоаспектної візуалізації агрегованих даних, отриманих шляхом застосування методів та алгоритмів використаних під час проведення науково-дослідної, а також науково-педагогічної практики;

- розробляти вимоги до архітектури, проектування, впровадження та застосування програмних систем на основі знань основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук;

- використовувати системний аналіз для отримання інформації про діяльність у різних предметних галузях (технічного, організаційно-технічного та медичного призначення) та використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей;

- створювати нові, модифікувати та удосконалювати існуючі алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати їх ефективність та складність, відповідно до завдань обробки даних в системах технічного, організаційно-технічного та медичного призначення;

- обґрунтовано обирати та удосконалювати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, урахувати особливості чисельних методів та можливості їх адаптації при виконанні завдань моделювання та дослідження систем різної природи;

- виконувати моделювання та дослідження технічних, організаційно-технічних систем, виробів та систем медичного призначення; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно— та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування, а також і *компетентностей* за номерами **ПРН: 14, 15, 17, 18, 20.**

1.4 Передумови для вивчення дисципліни: вивчення циклу дисциплін бакалаврської підготовки зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки».

1.5 Мова викладання: українська.

1.6 Обсяг навчальної дисципліни та його розподіл за видами навчальних занять:

- денна форма навчання, магістри з терміном навчання 1,4 роки – загальний обсяг становить 330 годин / 11 кредитів, в т.ч.: лекції – 14 годин / 0,5 кредитів, самостійна робота студентів – 316 годин/ 10,5 кредитів.

- заочна форма навчання, магістри з терміном навчання 1,4 роки – загальний обсяг становить 330 годин / 11 кредитів, в т.ч.: лекції – 8 годин самостійна робота студентів – 322 години.

II ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

у когнітивній сфері

продемонструвати:

- розуміння використання евристичних прийомів аналізу і синтезу, систематизації, класифікації і узагальнення та накопичення даних;
- розуміння основних принципів побудови технології моделювання (мікро-, макро- і мета – рівні моделювання) та наукових досліджень;
- розуміння характеристик основних засобів і методів моделювання при наукових дослідженнях;
- розуміння основних принципів моделювання статичних, динамічних і ймовірнісних систем у сфері техніки, бізнесу та медицини;
- розуміння основ моделювання систем у сфері техніки, бізнесу та медицини методами математичної фізики, обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, математичної статистики та кореляційно - регресійного аналізу, запитів до великих масивів даних за допомогою MS SQL Server.
- здатність до абстрактного мислення, критичного аналізу, оцінки та синтезу нових ідей, до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, до побудови логічних висновків, використання формальних математичних моделей;
- здатність до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, зокрема математичних моделей динаміки систем у сфері техніки, бізнесу та медицини;
- здатність наочного обґрунтовування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач в галузі комп'ютерних наук, інтерпретування отриманих результатів в різних предметних галузях (економічного, технічного або медичного призначення);
- здатність вчитися і оволодівати сучасними загальноосвітніми та професійними знаннями, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;
- вміння розробляти математичну модель системи, об'єкту, процесу чи явища;
- вміння розробляти програму розв'язання задачі на ПЕОМ;
- вміння виконати відгалуження програми, отримати та проаналізувати результати відгалуження програми;
- вміння досліджувати математичну модель на ПЕОМ;
- вміння моделювати системи та процеси, стани і поведінки складних об'єктів інформатизації в процесі розроблення інформаційних систем і технологій у сферах техніки, бізнесу та медицини.

в афективній сфері

студент здатний:

- критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал, аргументувати на основі теоретичного матеріалу, застосовувати вивчені методи пошуку оптимального розв'язку до відповідних науково – дослідницьких та практичних задач;
- розв'язувати задачі, використовуючи пакети програм з методів матема-

тичного моделювання при використанні ЕОМ, реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі сучасних сервісів і технологій;

- спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- співпрацювати із іншими студентами та викладачем в процесі обговорення проблемних моментів ходу дослідження, при виконанні і захисті індивідуальних завдань, написанні наукових статей та ін.;
- ініціювати і брати участь у дискусії з питань науково-дослідної та педагогічної практики, розділяти цінності колективної та наукової етики, кодексу викладача ВНЗ.

у психомоторній сфері

студент здатний:

- самостійно аналізувати і оцінювати математичні методи розв'язування завдань з теорії практики моделювання систем у техніці, бізнесі та медицині;
- застосовувати математичні методи та моделі у практичних ситуаціях при виконанні задач наукового дослідження з теми магістерської дипломної роботи;
- контролювати результати власних зусиль в навчальному процесі і результати навчання студентів під час науково-педагогічної практики і коригувати ці зусилля для ліквідації пробілів у засвоєнні навчального матеріалу або формуванні вмінь;
- самостійно (за допомогою науково-педагогічного керівника) здійснювати пошук, систематизацію, узагальнення навчально-методичного матеріалу, розробляти варіанти розв'язування завдань й обирати найбільш раціональні з них.

Формулювання спеціальних результатів з їх розподілом за темами представлені нижче:

Те ма	Зміст програмного результату навчання
1	<i>У когнітивній сфері:</i> студент здатний: - продемонструвати розуміння основних понять , пов'язаних з науковими дослідженнями та науково-педагогічною практикою; - пояснити принципи побудування формалізованої математичної, інформаційної і алгоритмічної моделей на різних рівнях моделювання (макро- мікро- мета рівні) при виконанні наукових досліджень в сфері техніки, бізнесу та медицини; - продемонструвати знання етапів роботи з побудування моделі. <i>в афективній сфері:</i> студент здатний: - критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний ма-

Те ма	Зміст програмного результату навчання
	теріал, аргументувати на основі теоретичного матеріалу, застосовувати сучасне програмне забезпечення, включаючи стандартні пакети прикладних програм, під час пошуку оптимального розв'язку задач науково-дослідної та науково педагогічної практики; <i>у психомоторній сфері:</i> студент здатний: - оформити роботу по написанню наукових звітів, тез до конференцій, наукових статей, побудуванню елементарної математичної моделі систем, об'єктів та процесів для сфери техніки, бізнесу і медицини.
2	<i>У когнітивній сфері:</i> студент здатний: - продемонструвати розуміння моделювання систем для сфери техніки, бізнесу і медицини; - продемонструвати приклади розв'язання задач та розробки моделей для завдань науково дослідної і науково-педагогічної практики; - продемонструвати вміння дослідження систем для сфери техніки, бізнесу і медицини; - продемонструвати володіння навичками підготовки та проведення навчальних занять, оцінювання і контролю знань, вмінь та навичок студентів (науково-педагогічна практика). <i>в афективній сфері</i> студент здатний: - критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал, аргументувати на основі теоретичного матеріалу, застосовувати вивчені методи моделювання для систем сфери техніки, бізнесу і медицини; <i>у психомоторній сфері:</i> студент здатний оформити роботу згідно з методикою моделювання та наукового дослідження для прикладних задач моделювання систем та викладання педагогічного матеріалу на потребу сфери техніки, бізнесу і медицини.
3	<i>У когнітивній сфері:</i> студент здатний: - продемонструвати розуміння особливостей побудування моделі процесу дослідження у системах сфери техніки, бізнесу і медицини; - пояснити що означають крайові, граничні та початкові умови моделювання систем для сфери техніки, бізнесу і медицини; <i>в афективній сфері</i> студент здатний: - критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал, аргументувати на основі теоретичного матеріалу, застосовувати вивчені методи побудування моделі;

Те ма	Зміст програмного результату навчання
	- розробляти оригінальні програми і аналізувати отримані розрахунки; <i>у психомоторній сфері:</i> - студент здатний оформити роботу по розв'язанню, програмуванню та дослідженню процесу моделювання систем для сфери техніки, бізнесу і медицини, а також друкувати наукові статті та тези доповідей та виступів на наукових конференціях.
4	<i>У когнітивній сфері:</i> студент здатний: - пояснити сутність задач науково-дослідної та науково-педагогічної практик; - з'ясувати сутність та різницю методичної підготовки до різних видів учбових занять; <i>в афективній сфері</i> студент здатний: - критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал, аргументувати на основі теоретичного матеріалу, застосовувати вивчені методи для навчання і оцінки знань майбутніх спеціалістів з комп'ютерних наук; <i>у психомоторній сфері:</i> - студент здатний оформити методичну розробку по організації учбового процесу для підготовки у технічному ВНЗ спеціалістів з комп'ютерних наук.

ІІІ ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна / заочна форма)				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
Змістовий модуль 1 Аналітична обробка науково-технічної інформації						
1	Аналіз методів організації науково-дослідних робіт у наукових організаціях і секторах (підрозділах) для вирішення задач науково-дослідної практики.	150	6/2	-	-	144/148
Змістовий модуль 2 Дослідження бізнес-процесів предметної області та розробка звітів						
2	Аналітичне та числове моделювання з об'єктом дослідження та розробка звітів по результатам науково-дослідної роботи, виконаної для сфери техніки, бізнесу і медицини.	180	8/6	-	-	172/174
Усього годин		330	14/8			316/322

Л – лекції, П (С) – практичні (семінарські) заняття, Лаб – лабораторні заняття, СРС – самостійна робота студентів.

3.2. Перелік індивідуальних та/або групових завдань

Індивідуальні завдання (теми) та керівники НДП призначаються кожному ЗВО персонально і затверджуються наказом ректора академії.

IV КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

4.1. Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів денної та заочної форми навчання

№	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Max/Min балів	Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Огляд текучого стану НДП науковим керівником та завідувачим кафедрою	Зараховано/ Не зараховано	Студент здатний продемонструвати аналітично-критичне осмислення накопиченого матеріалу, сформулювати мету та задачі для розв'язання ще не вирішених завдань предметної області в сфері техніки, бізнесу і медицини. Студент виконав завдання, що відповідають програмним результатам навчання за темами змістового модуля №1. Частка виконання роботи 35-45 %.
2	Модульний контроль – попередній захист звіту перед науковим керівником	Зараховано/ Не зараховано	Студент виконав завдання, що відповідають програмним результатам навчання за темами змістового модуля №2 – підготував статі, тези, заявки тощо. Частка виконання роботи 95 - 98 %.
3	Підсумковий контроль та захист звіту з НДП перед комісією. Отримання підсумкової атестації	Зараховано: 55-100/ Не зараховано 0-54	Студент виконав індивідуальне завдання, написав звіт та реалізував відповідні математичні і інформаційні моделі та алгоритми за допомогою моделювання стандартними або оригінальними засобами програмування, що відповідають програмним результатам НДП. Частка виконання роботи 100 %.

4.2. Критерії оцінювання сформованості програмних результатів навчання під час підсумкового контролю

Синтезований опис компетентностей	Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання
Когнітивні: • студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних методів та алгоритмів виконання завдань НДП • студент здатний продемонструвати знання і розуміння методики застосування методів виконання завдань НДП	75-89% - студент припускається помилок у описі алгоритмів та методів виконання завдань НДП, недостатньо повно визначає зміст відповідних математичних моделей, припускається несуттєвих фактичних помилок при проектуванні алгоритмів обробки накопичених даних
	60-74% - студент некоректно формулює алгоритми та методи виконання завдань НДП та робить суттєві помилки у змісті математичних моделей і алгоритмів, припускається помилок при обробці даних
	менше 60% - студент не може обґрунтувати свою позицію і самостійно підібрати необхідні методи алгоритми та моделі для розв'язування задач НДП

Афективні: • студент здатний критично осмислювати матеріал; аргументувати власну позицію оцінити аргументованість вимог та дискутувати у професійному середовищі; • студент здатний співпрацювати із іншими студентами та науковим керівником; ініціювати і брати участь у дискусії, розділяти цінності колективної та наукової етики	75-89% - студент припускається певних логічних помилок в аргументації власної позиції в дискусіях на консультаціях та під час захисту індивідуальних завдань, відчуває певні складності у поясненні науковому керівнику окремих аспектів професійної проблематики
	60-74% - студент припускається істотних логічних помилок в аргументації власної позиції, слабо виявляє ініціативу до участі у дискусіях та індивідуальних консультаціях за наявності складності у виконанні індивідуальних завдань; відчуває істотні складності при поясненні науковому керівнику або нефахівцю окремих аспектів професійної проблематики
	менше 60% - студент не здатний продемонструвати володіння логікою та аргументацією у виступах по тематиці НДП, не здатний пояснити нефахівцю суть відповідних проблем професійної діяльності і виявляє зневагу до етики навчального процесу
Психомоторні: • студент здатний самостійно працювати, розробляти варіанти рішень, звітувати про них; • студент здатний слідувати методичним підходам до розрахунків; • студент здатний контролювати результати власних зусиль та коригувати ці зусилля	75-89% - студент припускається певних помилок у стандартних методичних підходах до виконання НДП
	60-74% - студент відчуває ускладнення при потребі модифікації стандартних методичних підходів до виконання НДП
	менше 60% - студент нездатний самостійно здійснювати пошук та опрацювання методів та алгоритмів розв'язання оптимізаційних задач, виконувати індивідуальне завдання НДП, проявляє ознаки академічної не добросовісності при виконанні індивідуального завдання, не сформовані навички самооцінки результатів навчання і навичок міжособистісної комунікації з прийняття допомоги з виправлення ситуації

V ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

№	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Характеристика змісту засобів оцінювання
1.	Огляд текучого стану НДП науковим керівником та завідуючим кафедрою.	• опитування за термінологічним матеріалом, що відповідає темі випускної магістерської роботи; • оцінювання аргументованості звіту про хід виконання завдань НДП або науково-педагогічної практики; • оцінювання активності участі у дискусіях
2.	Модульний контроль – попередній захист звіту перед науковим керівником	• письмовий звіт про виконання індивідуального завдання; • оцінювання самостійності та якості виконання завдання в ході попереднього звіту-захисту та співбесіди
3.	Підсумковий контроль та захист звіту з НДП перед комісією. Отримання остаточної оцінки.	• оцінювання змісту та об'єму звіту і відповідності представлених матеріалів індивідуальному завданню на виконання НДП

VI РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

6.1. Основна література

1 Совершенствование информационных систем с использованием методов инженерии знаний. Решение практических задач : монография / А. Ф. Та-

расов, П. И. Сагайда, О. А. Винников, О. А. Лябик. – Краматорск : ДГМА, 2012. – 144 с. - ISBN 978-966-379-597-3.

2 Розробка ИСАПР с применением методов инженерии знаний. Решение практических задач: монографія / [А. Ф. Тарасов и др.] ; Донбас. гос. машиностроит. акад. (ДГМА). - Краматорск : Печатный дом, 2017. - 211 с. - ISBN 978-617-7415-22-9

3 Тарасов О. Ф. Автоматизоване проектування і виготовлення виробів із застосуванням CAD/CAM/CAE-систем : монографія / О. Ф. Тарасов, О. В. Алтухов, П. І. Сагайда, Л. В. Васильєва, В. Л. Аносов. – Краматорськ : ЦТРІ «Друкарський дім», 2017. – 239 с.

4 Сагайда П.І. Компоненти комп'ютерних систем інтелектуальної обробки даних на основі категоріально-онтологічних моделей / П.І. Сагайда, А.А. Зорі. – Краматорськ : ДДМА, 2019. – 159 с.

5 Горбань О. М. Основы теории систем і системного аналізу / О. М. Горбань, В. С. Бахрушин. – Запоріжжя : ГУ «ЗІДМУ», 2011. – 204 с.

6 Shelly, Gary B. Systems analysis and design / Gary B. Shelly, Harry J. Rosenblatt. – 9th ed. – Course Technology, 2012. – 761 p.

7 Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. Основы системного аналізу / М. З. Згуровський, Н. Д. Панкратова. - К. : Видавнича група BHV, 2007 - 544 с.

8 Томашевський В.М. Моделювання систем. - К.: Видавнича група BHV. 2005.- 352 с.

9 Турчак Л.И. Основы численных методов.-М.: Наука, 2001.- 320 с.

10 Гамма Э. Приёмы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Э. Гамма, Р. Хелм, Р.Джонсон, Дж. Влиссидес. – СПб.: Питер, 2001. – 368 с.

11 Буч Г., Рамбо Д., Джекобсон А. Язык UML. Руководство пользователя. - /Пер. с англ.- М.: ДМК, 2000. – 432 с.

12 Соммервилл И. Инженерия программного обеспечения. - М.: Вильямс, 2002. -624 с.

13 Павлиш В.А. Основы інформаційних технологій і систем: навч. посібник /В.А.Павлиш, Л.К. Гліненко. – Львів: Видавництво львівської політехніки, 2013. - 500 с.

14 Фатрелл, Р.Т. Управление программными проектами: достижение оптимального качества при минимизации затрат / Р.Т. Фатрелл, Д.Ф. Шафер, Л.И. Шафер. – М.; СПб.; К. : Изд. дом «Вильямс», 2003. – 1136 с.

15 Махней О. В. Математичне моделювання : навчальний посібник / О. В. Махней. — Івано-Франківськ : Супрун В. П., 2015. — 372 с. - ISBN 978-966-8969-68-3.

16 Теорія комп'ютеризованого проектування: Курс лекцій з прикладами застосування для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Ч. I / Упоряд.: О.Ф.Тарасов. - Краматорськ: ДДМА, 2019.- 100 с.

17 Теорія комп'ютеризованого проектування: Курс лекцій з прикладами застосування для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Ч. 2 / Упоряд .: О.Ф.Тарасов. - Краматорськ: ДДМА, 2019.- 88 с.

18 Методичні вказівки до дипломного проектування для студентів спеціальності 122 Комп'ютерні науки / Укл.: О.Ф. Тарасов, П.І. Сагайда, інш. – Краматорськ : ДДМА, 2020. – 28 с.

19 Васильєва, Л. В. Математичні методи дослідження операцій : посібник для студентів вищих навчальних закладів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / Л. В. Васильєва, М. П. Богдан. – Краматорськ : ДДМА, 2018. – 144 с. – ISBN 978-966-379-863-9

20 Васильєва Л. В. Регресійні моделі та аналіз часових рядів : навч. посібник / Л. В. Васильєва, О. А. Кльованик. – Краматорськ : ДДМА, 2010. – 176 с. – ISBN 978-966-379-453-2.

21 Автоматизовані системи наукових досліджень : посібник для студентів вищих навчальних закладів спеціальності «Інформаційні технології проектування» / Л. В. Васильєва, І. А. Гетьман. – Краматорськ : ДДМА, 2016. – 114 с. – ISBN 978-966-379-755-7.

22 Чисельні методи розв'язання прикладних задач [Текст]: навч. посіб. / О.А. Гончаров, Л.В. Васильєва, А.М. Юнда. — Суми: СумДУ, 2020. — 142 с. ISBN 978-966-657-828-3

Допоміжна література

1 Сагайда П.І. Організація комп'ютерних систем для інтелектуальної обробки даних на основі опрацювання формалізованих знань / П.І. Сагайда, А.А. Зорі, О.Ф. Тарасов. – Краматорськ : ДДМА, 2020. – 210 с. (електронний ресурс)

2 Кустовська О. В. Методологія системного підходу та наукових досліджень : курс лекцій / О. В. Кустовська. – Тернопіль : Економічна думка, 2005. – 124 с.

3 Satzinger , John W. Systems Analysis and Design in a Changing World / John W. Satzinger, Robert B. Jackson, Stephen D. Burd. – 6th ed. – Course Technology, 2012. – 514 p.

4 . Кравченко В.І. Моделювання систем: досвід та перспективи викладання дисципліни / Кравченко В.І., Кравченко В.В., Шабаліна Ю.А., - Вища школа, №6 – 2009, С. 48 – 54

5 13 Штовба С.Д. Проектирование нечетких систем средствами MatLAB. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 288 с.

6 14. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining. – Спб.: БХВ-Петербург, 2004. – 336 с.

7 Ларман К. Применение UML и шаблонов проектирования. 2-е изд.: /Пер. с англ.- М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 624 с.

8 Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++, 2-е изд. /Пер. с англ. - М.: Бином: Невский диалект, 1999. – 560 с.

- 9 Рамбо Д., Якобсон А., Буч Г. UML. Специальный справочник. - СПб.: Питер, 2002. – 656 с.
- 10 Коналлен Д. Разработка Web- приложений с использованием UML. /Пер с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. - 288 с.
- 11 Троелсен Э. Язык программирования C# 2010 и платформа .NET 4.0 / Э. Троелсен, пер с англ. –М.: Вильямс, 2011. – 1932 с.
- 12 Маценко В.Г. Математичне моделювання: навчальний посібник / В.Г. Маценко. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2014.–519 с. ISBN 978-966-423-294-1.
- 13 Методичні вказівки до лабораторних робіт і самостійної роботи з дисципліни "Теорія комп'ютеризованого проектування" (для студентів спеціальності 122 "Комп'ютерні науки") / Уклад.: О.Ф. Тарасов. - Краматорськ: ДДМА, 2019. - 25с.
- 14 Сучасні методи проектування програмних систем на основі об'єктно-орієнтованого підходу: методичні вказівки до курсової роботи і самостійних робіт з дисципліни для студентів усіх форм навчання / сост .: О. Ф. Тарасов, М. О. Вінников - Краматорськ: ДДМА, 2019. - 28 с.
- 15 Методичні вказівки до практичних робіт і самостійної роботи з дисципліни "Сучасні методи проектування програмних систем на основі ООП" для студентів спеціальності 122 "Комп'ютерні науки" / Упоряд.: О.Ф. Тарасов. - Краматорськ: ДДМА, 2020. - 42с.
- 16 Кравченко В.И., Веремей О.В.Совершенствование математической подготовки будущих IT-специалистов с машиностроительным профилем обучения. Alma mater (Вестник высшей школы). – 2010. – № 4. С. 52-58.
- 17 Кравченко В.И., Кравченко В.В. Производственный филиал кафедры в системе подготовки конкурентоспособных специалистов по информационным технологиям. Alma mater (Вестник высшей школы). – 2014. – № 3. С. 57-62.
- 18 Кравченко В.И. Совершенствование подготовки специалистов по компьютерным наукам биоинженерного профиля в машиностроительном вузе. Alma mater (Вестник высшей школы). – 2020. – № 7. С. 40-47. <https://almavest.ru/ru/archive/3249>
- 19 Дюк В., Самойленко А. Data mining: учебный курс. – СПб: Питер, 2001. – 368 с.
- 20 Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1104 с.
- 21 Кравченко В.И., Кравченко В.В. Ознакомительная практика – краеугольный камень в системе подготовки специалистов по компьютерным наукам. Alma mater (Вестник высшей школы). – 2016. – № 8. С. 55-59.

Web-ресурси

- 1.Moodle. - Режим доступа: <http://www.dgma.donetsk.ua/golovna.html>
- 2 <http://library.tneu.edu.ua/images/stories/predmety/літі/інтелектуальний%20аналіз%20даних/Інтелект%20анал%20даних.pdf>

3<http://www.unicyb.kiev.ua/~boiko/it/ddm.htm>

4.<http://buklib.net/books/24221/>

5.www.kdnuggets.com

6. Программа научно-исследовательской работы Режим доступа:
https://www.sgu.ru/sites/default/files/education/practice/23._nauchno-issledovatelskaya_rabota.pdf