

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

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«Методологія і організація освітнього процесу та наукових досліджень»

рівень вищої освіти	другий (магістерський)
галузь знань	12 "Інформаційні технології"
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 «Методологія і організація освітнього процесу та наукових досліджень» 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:

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

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.

Дисципліна направлена:

на розвиток у студентів комплексу знань і вмінь з питань методології, теорії, технології, методів та організації науково-дослідницької діяльності, що є базою для підготовки магістрантів, а також аспірантів, докторантів, здобувачів, співробітників наукових підрозділів різного профілю.

на заглиблення знань і практичних навиків з питань проведення теоретичних та експериментальних досліджень в галузі комп'ютерних наук.

на вироблення у студентів теоретичних і практичних навичок проведення наукового дослідження.

Дисципліна також направлена на поглиблення знань і практичних навиків з питань системного аналізу та моделювання об'єктів та процесів комп'ютеризації, проектування складних програмних систем, як інструмента дослідження, виконання наукового дослідження, аналіз його результатів, формулювання висновків.

В процесі навчання студент повинен освоїти технологію виділення та постановки проблем (задач) у предметній області та проведення дослідження з використанням необхідних видів ПЗ та апаратного забезпечення. Залучення до науково-дослідницької роботи студентів дозволяє також використовувати їх творчий і трудовий потенціал для вирішення актуальних задач у предметних галузях дослідження.

Науково-дослідницька робота студентів є одним із важливих засобів підвищення якості підготовки і професійного виховання фахівців з вищою освітою, здатних творчо застосовувати в практичній діяльності сучасні останні досягнення науково-технічного прогресу.

1.2 Мета дисципліни – підготовка фахівців, здатних проводити теоретичні та експериментальні дослідження в галузі комп'ютерних наук; застосовувати математичні методи й алгоритмічні принципи в моделюванні, проектуванні, розробці та супроводі інформаційних технологій; здійснювати розробку, впровадження і супровід автоматизованих систем аналізу й обробки даних організаційних, технічних, природничих, соціально-економічних і спеціалізованих медичних систем.

Дисципліна забезпечує формування компетентностей у сфері набуття студентами необхідних навичок з аналізу об'єктів дослідження, розробки моделей об'єктів дослідження або проектування, здійснення системного аналізу на різних стадіях створення ПЗ, як інструмента моделювання та дослідження або проектування заданих складних об'єктів, декомпозиції та проектування програмних систем, використання методології ОО аналізу і проектування програмних

продуктів на основі мови UML, виділення логічного і фізичного рівнів при проектуванні та використанню необхідних діаграмних методик, розробки методики досліджень, їх планування та проведення, здійснення аналізу результатів досліджень, оформлення матеріалів досліджень.

1.3 Завдання дисципліни:

- виробити у студентів вміння застосовувати нові методи дослідження, в основі яких знаходяться ідеї і принципи системного підходу;
- оволодіння студентами науковими методами пізнання;
- поглиблене і творче засвоєння програмного матеріалу;
- навчання методиці й засобам самостійного вирішення наукових і технічних задач, стилю й навичкам праці в наукових колективах, ознайомлення з методами організації їх роботи;
- сприяння успішному вирішенню актуальних наукових і технічних задач.
- в процесі навчання студент повинен освоїти методологію, методи і методики проведення дослідження складних систем;
- вміння використовувати отримані знання при плануванні, проведенні та аналізі результатів дослідження складних систем у різних видах діяльності.

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 105 годин / 3,5 кредитів, в т.ч.: лекції – 30 годин, практичні – 30 годин, самостійна робота студентів – 45 годин.
- заочна форма навчання, магістри з терміном навчання 1,4 роки – загальний обсяг становить 105 годин / 3,5 кредитів, в т.ч.: лекції – 8 годин, самостійна робота студентів – 97 годин.

II ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості наступних програмних результатів навчання:

- 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.

- 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.

- визначати потреби організації в інформаційних технологіях на основі аналізу бізнес-процесів та використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в технічних, організаційно-технічних і медичних системах.

- володіти навичками управління ІТ проектами, життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій, розробляти моделі якості, відповідно до вимог і обмежень замовника досліджень, вміти розробляти науково-дослідну та проектну документацію.

- проектувати інформаційну архітектуру програмних систем у відповідності з потребами та можливостями інформаційних технологій в умовах підвищення їх складності та суперечливих вимог, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування, шаблонів проектування, при розробці і дослідженні моделей технічних, організаційно-технічних та медичних систем.

- вміти відслідковувати нові досягнення в професійній сфері, знаходити наукові джерела, які мають відношення до сфери наукових інтересів магістра, працювати з сучасними бібліографічними і реферативними базами даних та наукометричними платформами (Scopus, Web of Science та ін.); знати та розуміти специфіку професійно-педагогічної діяльності викладача вищої школи, вміти використовувати сучасні засоби і технології організації та здійснення освітнього процесу.

- 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.

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

- здатність проведення досліджень на відповідному рівні, оцінювати якісні показники, бути критичним, самокритичним.

- 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).
- визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
- здатність саморозвиватися і самовдосконалюватися протягом життя, відповідальність за навчання інших.
- володіння навичками підготовки та проведення навчальних занять, оцінювання і контролю знань, вмінь та навичок студентів (педагогічна діяльність).
- здатність виявляти ініціативу та підприємливість та навички здійснення безпечної діяльності; здатність діяти соціально відповідально та свідомо.
- здатність працювати в міжнародному контексті.
- 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.
- здатність забезпечувати обробку даних про діяльність у різних предметних галузях для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.
- здатність застосовувати чисельні методи обробки даних при розробці алгоритмічного забезпечення комп'ютеризованих систем для моделювання і дослідження систем різної природи.
- здатність використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в технічних системах.
- здатність забезпечувати реалізацію етапів життєвого циклу програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій при розробці та управлінні ІТ-проектами.
- вміння розробляти програмні комплекси для моделювання і проектування технічних об'єктів і систем з застосуванням об'єктно-орієнтованої методології проектування та шаблонів проектування.
- здатність проводити дослідження щодо патентної чистоти нових проектних рішень та забезпечення захисту інтелектуальної власності.
- здатність до обґрунтованого вибору та розробки алгоритмічного та програмного забезпечення систем автоматизації наукових досліджень.
- здатність розробляти методикку проведення досліджень, критично аналізувати, обґрунтовувати і представляти отримані результати роботи або досліджень.

Формулювання спеціальних результатів із їх розподілом за темами представлені нижче:

Тема	Зміст програмного результату навчання
1	<p>1 Базові поняття НДР. Загальні принципи проведення дослідження. Застосовувати знання 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 методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах</p>
2	<p>2 Аналіз стану питання та планування науково-дослідницької роботи</p> <p>Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій у сфері комп'ютерного проектування і моделювання процесів у різних сферах діяльності . Здатність ініціювання інноваційних комплексних проектів, лідерство та повна автономність під час їх реалізації. Здатність приймати обґрунтовані рішення і діяти свідомо та соціально відповідально за результати прийнятих рішень.</p>
3	<p>3 Типові задачі дослідження. Побудова моделі системи</p> <p>Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно– та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування. Володіння методологією власного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення, в різних предметних галузях (технічного та організаційно-технічного призначення, тощо).</p> <p>Здатність розробляти та досліджувати математичні методи, моделі та алгоритми обробки даних, застосувати математичні методи для обґрунтування, оптимізації та прийняття управлінських і технічних рішень, адекватних умовам, в яких функціонують об'єкти інформатизації в різних предметних галузях (технічного та організаційно-технічного призначення, тощо).</p>
4	<p>4 Аналіз результатів дослідження, їх оформлення та опублікування.</p> <p>Володіння навичками щодо аналізу, застосування математичних методів для статистичної обробки, перевірки адекватності та інтерпретації даних, отриманих в результаті проведення дослідження, в тому числі з використанням методів штучного інтелекту, та пов'язування їх з відповідною теорією у предметних галузях технічного та організаційно-технічного призначення, тощо. Застосовувати методи та алгоритми об-</p>

Тема	Зміст програмного результату навчання
	числювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining. Критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал, аргументувати на основі теоретичного матеріалу, застосовувати сучасне програмне забезпечення під час створення ООПС. Студент здатний оформити роботу (практичні заняття, курсова НДР) по побудуванню моделі для автоматизації та виконання дослідження, проаналізувати результати розрахунків

III 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. Аналіз стану питання, виявлення проблем та планування науково-дослідницької роботи						
1	Базові поняття НДР. Загальні принципи проведення дослідження.	22/22	8/2	4		10/20
2	Аналіз стану питання та планування науково-дослідницької роботи	26/26	8/2	8		10/24
Змістовий модуль 2. Розробка методики та проведення дослідження.						
3	Типові задачі дослідження. Побудова моделі системи	28/25	8/2	10		10/23
Змістовий модуль 3. Виконання моделювання для аналізу систем та їх ідентифікації й оптимізації в області предметної діяльності.						
4	Аналіз результатів дослідження, їх оформлення та опублікування.	28/32	6/2	8		15/30
Усього годин, залік		105/105	30/8	30/-		45/97

3.2. Тематика практичних занять

№ з/п	Тема заняття
1	Пошук аналогів, матеріалів, робота з літературою. Інформаційне забезпечення наукових досліджень
2	Постановка дослідження. Аналіз предметної області (об'єкта моделювання), розробка сценарію її розвитку, документування бізнес-процесів її дослідження
3	Обґрунтування актуальності теми дослідження, формулювання цілі та завдань дослідження

№ з/п	Тема заняття
4	Розробка математичної моделі об'єкта дослідження. Розробка методики дослідження
5	Виконання досліджень, аналіз результатів Оформлення результатів дослідження. Написання тез доповіді, статті

3.3. Перелік індивідуальних та/або групових завдань

№ з/п	Назва теми або тем, з яких виконується індивідуальне завдання	Назва і вид індивідуального завдання
1	Теми завдань - відповідно до тем дипломної роботи	Обґрунтування актуальності теми наукових досліджень та напрямку дослідження

IV КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

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

№	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Max балів	Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Захист лабораторних робіт	60	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав практичну роботу та навів аргументовані відповіді на запитання.
2	Модульна контрольна робота	20	Студент виконав тестові та інші завдання, що відповідають програмним результатам навчання за темами змістових модулів
4	Індивідуальне завдання	10	Студент здатний обґрунтувати актуальність теми наукових досліджень та напрямку дослідження
Поточний контроль		100(*0,5)	-
Підсумковий контроль		100(*0,5)	Студент виконав тестові та контрольні завдання та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни
Всього		100	-

4.2. Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів заочної форми навчання

№	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Max балів	Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Тестова контрольна робота, яка виконується студентом індивідуально в системі Moodle	40	Студент виконав тестові завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни
2	Письмовий екзамен (залік)	60	Студент виконав тестові та контрольні завдання та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни
Всього		100	-

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

Синтезований опис компетентностей	Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання
<p>Студент здатний самостійно застосовувати знання 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.</p> <p>Студент здатний використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах</p> <p>Студент демонструє вміння розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій у сфері комп'ютерного проектування і моделювання процесів у різних сферах діяльності</p> <p>Студент здатний ініціювати інноваційні комплексні проекти, демонструє лідерство та повну автономність під час їх реалізації. Здатний приймати обґрунтовані рішення і діяти свідомо та соціально відповідально за результати прийнятих рішень.</p> <p>Демонструє розуміння принципів моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використання методів дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.</p> <p>Студент володіє методологією власного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення, в різних предметних</p>	<p>75-89% - студент припускається помилок у використанні методології системного аналізу об'єктів, процесів і систем, а також при аналізі та формулюванні проблем організаційно-технічних систем, мети, об'єкта та предмета дослідження; недостатньо повно визначає тему, недостатньо обґрунтовує актуальність дослідження в предметній області; припускається несуттєвих фактичних помилок при плануванні та виборі методів дослідження та аналізі і документуванні результатів дослідження, несуттєво помиляється при формулюванні структури висновків</p> <p>60-74% - студент некоректно використовує методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем, а також помиляється при аналізі та формулюванні проблем організаційно-технічних систем, мети, об'єкта та предмета дослідження; робить сут-</p>

<p>галузях (технічного та організаційно-технічного призначення, тощо).</p> <p>Студент здатний розробляти та досліджувати математичні методи, моделі та алгоритми обробки даних, застосувати математичні методи для обґрунтування, оптимізації та прийняття управлінських і технічних рішень, адекватних умовам, в яких функціонують об'єкти інформатизації в різних предметних галузях (технічного та організаційно-технічного призначення, тощо).</p> <p>Студент володіє навичками щодо аналізу, застосування математичних методів для статистичної обробки, перевірки адекватності та інтерпретації даних, отриманих в результаті проведення дослідження, в тому числі з використанням методів штучного інтелекту, та пов'язування їх з відповідною теорією у предметних галузях технічного та організаційно-технічного призначення, тощо.</p> <p>Студент застосовує методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.</p> <p>Студент критично осмислює лекційний та позалекційний навчальний матеріал, може аргументувати на основі теоретичного матеріалу, застосовувати сучасне програмне забезпечення під час створення ООПС.</p> <p>Студент здатний оформити роботу (практичні заняття, курсова НДР) по побудуванню моделі для автоматизації та виконання дослідження, проаналізувати результати розрахунків</p>	<p>теві помилки при обґрунтуванні актуальності дослідження в предметній області; припускається помилок при плануванні та виборі методів дослідження та аналізі і документуванні результатів дослідження, помиляється при формулюванні структури та змісту висновків</p> <p>менше 60% - студент не може використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем, а також суттєво помиляється при аналізі та формулюванні проблем організаційно-технічних систем, не може сформулювати мету, об'єкт та предмет дослідження; не може виконати обґрунтування актуальності дослідження в предметній області; не може самостійно виконати планування та вибір методів дослідження, виконати аналіз і документування результатів дослідження, зробити висновки</p>
--	--

V ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

№	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Характеристика змісту засобів оцінювання
1.	Захист лабораторних робіт	<ul style="list-style-type: none"> • опитування за термінологічним матеріалом, що відповідає темі роботи; • оцінювання аргументованості звіту про розбір ситуаційних завдань; • оцінювання активності участі у дискусіях
2.	Індивідуальне завдання	<ul style="list-style-type: none"> • письмовий звіт про виконання індивідуального завдання; • оцінювання самостійності та якості виконання завдання в ході звіту-захисту та співбесіди
3.	Модульні контрольні роботи	<ul style="list-style-type: none"> • стандартизовані тести; • контрольні завдання
Підсумковий контроль		<ul style="list-style-type: none"> • стандартизовані тести;

VI РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

6.1. Основна література

1. Вовканич С.Й., Черчик Л.М. Методологія наукових досліджень. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи для студентів спеціальностей „Економіка підприємств”, „Управління персоналом та економіка праці” денної та заочної форм навчання. – Луцьк: ЛНТУ, 2009. – 58 с.
2. Черчик Л.М. Методологія наукових досліджень. Методичні вказівки до практичних занять для студентів спеціальності спеціальностей „Економіка підприємств”, „Управління персоналом та економіка праці” денної та заочної форм навчання. – Луцьк: ЛНТУ, 2009. – 24 с.
3. Крушельницька О.В. Методологія та організація наукових досліджень / Крушельницька О. В. – К. : Кондор, 2004.
4. Рудь Н.Т. Економічне обґрунтування наукових розробок. – Луцьк: РВВ ЛДТУ, 2008.
5. Рудь Н.Т. Методологія наукових досліджень // Конспект лекцій. – Луцьк: РВВ ЛДТУ, 2007. – 96 с.
6. Методичні вказівки до виконання курсової науково-дослідної роботи студентів (НДРС) для студентів спеціальності 8.080402 «Інформаційні технології проектування» / Укл.: О.Ф. Тарасов. – Краматорськ : ДДМА. – 24 с.
7. Методичні вказівки до виконання практичних робіт дисципліни “Методологія та організація наукових досліджень” для студентів спеціальності 122 "Комп'ютерні науки" та студентів інших спеціальностей факультету ФАМІТ / Укл.: О.Ф. Тарасов. – Краматорськ : ДДМА. – 30 с.
8. Теорія комп'ютеризованого проектування складних об'єктів та систем: Курс лекцій з прикладами застосування для студентів спеціальності 122 Комп'ютерні науки денної та заочної форм навчання. Ч. I / Упоряд. : О.Ф.Тарасов. - Краматорськ: ДДМА, 2019.- 100 с.
9. Теорія комп'ютеризованого проектування складних об'єктів та систем: Курс лекцій з прикладами застосування для студентів спеціальності 122 Комп'ютерні науки денної та заочної форм навчання. Ч. 2 / Упоряд. : О.Ф.Тарасов. - Краматорськ: ДДМА, 2019.- 87с.
10. Белый И.В и др. Основы научных исследований и технического творчества. - Харьков: Высш. шк., 1989.
11. Гмурман ВЕ. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: Высш. шк., 1977.
12. Ивоботенко Б.А. и др. Планирование эксперимента в электромеханике. - М.: Энергия, 1975.
13. Грушко И.М., Сиденко В.М. Основы научных исследований: Учебное пособие для вузов. -Харьков: Вища школа, 1989. -223 с.
14. Основы научных исследований /Под ред. В.И. Крутова, В.В. Попова. -М.: Высшая школа, 1989.
15. Ларман К. Применение UML и шаблонов проектирования. 2-е изд.: /Пер. с англ.- М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 624 с.

6.2 Допоміжна література

1. Рузавин Г.И. Методология научного исследования: Учеб. пособие для вузов. – М.: 1999.
2. Білуха М.Т. Методологія наукових досліджень: Підручник. – К.: АБУ, 2002. – 480 с.

3. Шейко В.М., Кушнарєнко Н.М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності: Підручник. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Знання – Прес, 2002. – 295 с.
4. Мирошников Л.П., Мирошников П.С. Экономическое обоснование затрат на новую технику. – Одесса. – 64 с.
5. Рудь Н.Т., Павлов В.І. Економічні розрахунки в дипломному проектуванні. – Луцьк: ЛДГУ, 1998. – 28 с.
6. Макогон Ю.В., Пилипенко В.В. Основи наукових досліджень в економіці. – Донецьк: Альфа прес, 2007. – 144 с.
7. Стеченко Д.М., Чмир О.С. Методологія наукових досліджень. – К.: Знання, 2007. – 317 с.
8. Бабанский Ю.К. Методология и методика научного поиска // Избр. педагогические труды. – М.: Педагогика, 1989. – С.435-565.
9. Басков А. Я., И. В. Туленков Методология научного исследования: Учеб. пособие. – К.: МАУП, 2002. – 216 с.
10. Ганін В.І., Ганіна Н.В., Гурова К.Д. Методологія соціально-економічного дослідження: Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 224 с.
11. Економіко-математичні моделі економічного зростання. / Бакаєв О.О., Гриценко В.І., Бажан Л.І., Бакаєв Л.О., Бобер К.А. – К.: Наукова думка, 2005. – 189 с.
12. Єріна А.М., Захожай В.Б., Єрін Д.Л. Методологія наукових досліджень: Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2004. – 212 с.
13. Єріна А.М. Організація вибіркового обстеження: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2004. – 127 с.
14. Здобувачу наукового ступеня: Метод. рекомендації / Упоряд. С.В.Сьомін. – К.: МАУП, 2009. – 184 с. [http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/60k1461a\(v=vs.90\).aspx](http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/60k1461a(v=vs.90).aspx)
15. Галузевий стандарт вищої освіти України з напрямку підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки»: Збірник нормативних документів вищої освіти. – К.: Видавнича група ВНУ, 2011. – 85 с.
16. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++, 2-е изд. /Пер.с англ. - М.: Бином: Невский диалект, 1999.– 560с.
17. Соммервилл И. Инженерия программного обеспечения. - М.: Вильямс, 2002. -624 с.
18. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения. – СПб.: Питер, 2003.- 480 с.
19. Иванова Г.С. Технология программирования. -М.: изд-во МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2002 - 320 с.
20. Вендров А.М. CASE – технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 1998. –176 с.

6.3 Інформаційні ресурси

1. <http://uk.wikipedia.org/wiki/>
2. <http://www.intuit.ru/studies/courses/17/17/info>
3. [http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/60k1461a\(v=vs.90\).aspx](http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/60k1461a(v=vs.90).aspx)
4. <http://code-live.ru/tag/cpp-manual/>
5. <http://cpp.com.ru/stl/index.html>
6. <http://cpp.com.ru/lippman/index.html>
7. http://cpp.com.ru/shildt_spr_po_c/index.html
8. http://cpp.com.ru/meyers_1/index.html
9. Moodle. - Режим доступу: <http://www.dgma.donetsk.ua/golovna.html>