

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

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

навчальної дисципліни

«Планування та обробка результатів наукових досліджень»

|                                 |                                                  |
|---------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>рівень вищої освіти</b>      | другий (магістерський)                           |
| <b>спеціальність</b>            | 122 Комп'ютерні науки                            |
| <b>назва освітньої програми</b> | Комп'ютерні науки в техніці, бізнесі та медицині |
| <b>статус</b>                   | вільного вибору                                  |

Краматорськ  
ДДМА  
2020

Робоча програма навчальної дисципліни «Планування та обробка результатів 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:

\_\_\_\_\_ Л.В. Васильєва, канд. техн. наук, доцент

Погоджено з групою забезпечення освітньої програми:

Керівник групи забезпечення:

\_\_\_\_\_ П.І. Сагайда, д-р 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.

Методи, теоретичні концепції, та моделі, що вивчаються в цій дисципліні, застосовуються для наукового аналізу складних цілеспрямованих процесів із метою удосконалення структури та організації їх діяльності для підвищення ефективності. Вміння побудови математичної моделі і використання для її аналізу певного математичного апарату сприяє пошуку оптимального (найкращого за тим чи іншим критерієм) рішення.

1.2 Мета дисципліни – формування когнітивних, афективних та моторних компетенцій в сфері застосування методів планування та обробки результатів наукових досліджень у професійній діяльності, розробки моделей об'єктів та реалізації алгоритмів із використанням сучасних мов програмування та існуючого програмного забезпечення.

1.3 Завдання дисципліни:

навчити студента активно та самостійно використовувати знання математичних методів і вже наявних практичних умінь, а також ЕОМ по організації експериментальних досліджень для рішення задач, що до планування експерименту для розрахунку математичної моделі з послідуною інтерпретацію отриманої моделі в системах автоматизованого проектування.

Програмні результати навчання за даною дисципліною. Студент повинен отримати відповідні компетентності, щоб на майбутньому робочому місці:

- 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 прогностичних моделей.

- обґрунтовано обирати та удосконалювати чисельні методи 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.

1.4 Передумови для вивчення дисципліни: повний курс бакалаврату за спеціальністю/галуззю знань.

1.5 Мова викладання: українська.

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

- загальний обсяг становить 165 годин / 5,5 кредитів, в т.ч.:
- денна форма навчання: лекції – 36 годин, практичні – 36 години, самостійна робота студентів – 93 годин;
- дистанційно-заочна форма навчання: лекції – 8 годин, лабораторні – 4 години, самостійна робота студентів – 153 годин.

## II ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

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

В узагальненому вигляді їх можна навести наступним чином:

### ***у когнітивній сфері***

студент здатний продемонструвати:

- розуміння використання евристичних прийомів аналізу, синтезу, аналізу через синтез, класифікації, узагальнення і систематизації тощо;
- 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 проводити дослідження на відповідному рівні, оцінювати якісні показники, бути критичним, самокритичним.
- здатність до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач в галузі комп'ютерних наук, інтерпретування отриманих результатів в різних предметних галузях (технічного, медичного призначення, тощо);
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;
- вміння застосовувати математичні методи обґрунтування та прийняття управлінських і технічних рішень, адекватних умовам, в яких функціонують об'єкти інформатизації в різних предметних галузях (технічного та медичного призначення).
- вміння обробляти отримані результати, аналізувати, осмислювати та подавати їх, обґрунтувати запропоновані рішення на сучасному науково-технічному рівні;
- вміння використовувати, розробляти та досліджувати математичні методи та алгоритми обробки даних.

### ***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 практичних задач; розв'язувати задачі, використовуючи пакети програм при використанні комп'ютерів, 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 на лекційних та практичних заняттях, при виконанні і захисті індивідуальних завдань; ініціювати і брати участь у дискусії з питань навчальної дисципліни, розділяти цінності колективної та наукової етики.
- здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань і видів діяльності).

### ***у психомоторній сфері***

студент здатний:

- самостійно аналізувати і оцінювати математичні методи розв'язування завдань;
- застосовувати математичні методи та моделі у практичних ситуаціях;
- контролювати результати власних зусиль в навчальному процесі та коригувати (за допомогою викладача) ці зусилля для ліквідації пробілів у засвоєнні навчального матеріалу або формуванні вмінь;
- самостійно здійснювати пошук, систематизацію, узагальнення навчального матеріалу, розробляти варіанти розв'язування завдань й обирати найбільш раціональні з них.

Формулювання спеціальних результатів із їх розподілом за темами представлені нижче:

| Тема | Зміст програмного результату навчання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | <p><i>У когнітивній сфері:</i><br/>студент здатний</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• продемонструвати розуміння загальних принципів моделювання систем;</li><li>• продемонструвати знання основ кореляційного та регресійного аналізу;</li><li>• пояснити сутність ідентифікації об'єктів та параметрів математичних моделей;</li><li>• продемонструвати знання основних вимог до побудування математичних моделей;</li></ul> <p><i>в афективній сфері</i><br/>студент здатний:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал; аргументувати на основі теоретичного матеріалу, застосовувати вивчені методи кореляційного та регресійного аналізу до відповідних практичних задач; реа-</li></ul> |

| Тема | Зміст програмного результату навчання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>лізовувати високопродуктивні обчислення із застосуванням сучасних мов програмування та пакетів програм;<br/> <i>у психомоторній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний оформити роботу по використанню розглянутих методів</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2    | <p><i>У когнітивній сфері:</i><br/> студент здатний</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• продемонструвати розуміння базових понять, що відносяться до планування експерименту;</li> <li>• продемонструвати розуміння застосування статистичних критеріїв;</li> <li>• продемонструвати знання видів прогнозу;</li> </ul> <p><i>в афективній сфері</i><br/> студент здатний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал; аргументувати на основі теоретичного матеріалу, застосовувати вивчені методи та алгоритми до відповідних практичних задач; реалізовувати високопродуктивні обчислення із застосуванням сучасних мов програмування та пакетів програм; <p><i>у психомоторній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний оформити роботу по використанню розглянутих методів</li> </ul> </li></ul>                                          |
| 3    | <p><i>У когнітивній сфері:</i><br/> студент здатний</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• продемонструвати знання методики математичного моделювання засобом симплексно-гратчастого планування;</li> <li>• продемонструвати розуміння використання відповідних алгоритмів;</li> <li>• пояснити сутність перевірки за допомогою статистичних критеріїв;</li> </ul> <p><i>в афективній сфері</i><br/> студент здатний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал; аргументувати на основі теоретичного матеріалу, застосовувати вивчені методи та алгоритми до відповідних практичних задач; реалізовувати високопродуктивні обчислення із застосуванням сучасних мов програмування та пакетів програм; <p><i>у психомоторній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний оформити роботу по використанню розглянутих методів</li> </ul> </li></ul> |
| 4    | <p><i>У когнітивній сфері:</i><br/> студент здатний</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• сформулювати завдання дослідження динамічних даних;</li> <li>• пояснити сутність часових рядів;</li> <li>• продемонструвати розуміння процесу та етапів обробки часових рядів;</li> </ul> <p><i>в афективній сфері</i><br/> студент здатний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал; аргументувати на основі теоретичного матеріалу, застосовувати вивчені методи та алгоритми обробки часових рядів до відповідних практичних задач; реалізовувати високопродуктивні обчислення із застосуванням сучасних мов програмування та пакетів програм;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                      |

|      |                                                                                                 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема | Зміст програмного результату навчання                                                           |
|      | у психомоторній сфері:<br>• студент здатний оформити роботу по використанню розглянутих методів |

### III ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1. Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами

| № з/п               | Назви змістових модулів і тем                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Кількість годин<br>(денна / заочна форма) |             |           |            |               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|-----------|------------|---------------|
|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Усього                                    | в т.ч.      |           |            |               |
|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                           | Л           | П (С)     | Лаб        | СРС           |
| 1                   | Основні відомості про моделювання. Етапи математичного моделювання. Методи розробки математичних моделей. Екстремальне і інтерполяційне завдання. Формування моделі на основі системного аналізу. Математичне формулювання мети проектування. Вибір методу розв'язання задачі синтезу і алгоритм розв'язання. | 25                                        | 4/1         | -         | -/-        | 15/24         |
| 2                   | Методи побудови регресійних моделей. Статистичні критерії. Перевірка моделі на адекватність. Статистична значимість параметрів. Колінеарність та мультиколінеарність. Види прогнозу.                                                                                                                          | 34                                        | 8/1         | 9         | -/1        | 20/32         |
| 3                   | Математичне моделювання технології виробництва. Етапи планування і статистичної обробки. Заповнення плану-матриці проведення експерименту. Рандомізація дослідів і реалізація плану експерименту.                                                                                                             | 34                                        | 8/2         | 9         | -/1        | 18/31         |
| 4                   | Перевірка відтворюваності дослідів. Розрахунок коефіцієнтів регресії. Оцінка значущості коефіцієнтів регресії. Перевірка адекватності отриманої моделі.                                                                                                                                                       | 36                                        | 8/2         | 9         | -/1        | 20/33         |
| 5                   | Динамічні дані. Аналіз часових рядів. Методи згладжування рядів. Прогнозування.                                                                                                                                                                                                                               | 36                                        | 8/2         | 9         | -/1        | 20/33         |
| <b>Усього годин</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>165</b>                                | <b>36/8</b> | <b>36</b> | <b>-/4</b> | <b>93/153</b> |

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

#### 3.2. Тематика практичних занять

| № з/п | Тема заняття                                                                                                                                             |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Побудування одно- та багатофакторної регресійної моделі. Використання статистичних критеріїв для перевірки параметрів моделі. Прогнозування.             |
| 2     | Планування експерименту. Створення математичної моделі 2-го порядку. Використання статистичних критеріїв для перевірки параметрів моделі. Прогнозування. |
| 3     | Планування експерименту. Математичне моделювання засобом симплексно-гратчастого планування. Використання статистичних критеріїв для перевірки па-        |

| № з/п | Тема заняття                                                                                                         |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | раметрів моделі. Прогнозування.                                                                                      |
| 4     | Математичні моделі динамічних даних; аналіз часових рядів; метод ковзного середнього та експоненційного згладжування |

#### IV КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

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

| №                    | Назва і короткий зміст контрольного заходу | Мак балів | Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів                                                                                                                                           |
|----------------------|--------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                    | Захист практичних робіт                    | 65        | 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                 | 35        | Студент виконав тестові та розрахункові завдання, що відповідають програмним результатам навчання за темами змістового модуля                                                                                                                 |
| Поточний контроль    |                                            | 100       | -                                                                                                                                                                                                                                             |
| Підсумковий контроль |                                            | 100       | Студент виконав тестові та розрахункові 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                                          | Мак 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 аналітично-розрахункові 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                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Когнітивні:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних методів та алгоритмів задач математичного моделювання;</li> <li>студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних методів та алгоритмів задач вибору оптимальної моделі;</li> <li>студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних засобів та алгоритмів застосування статистичних критеріїв для перевірки моделей;</li> </ul> | 75-89% - студент припускається помилок у описі алгоритмів та методів розв'язання оптимізаційних задач, недостатньо повно визначає зміст математичної моделі, припускається несуттєвих фактичних помилок при визначенні точності методу                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 60-74% - студент некоректно формулює алгоритми та методи розв'язання оптимізаційних задач та робить суттєві помилки у змісті математичної моделі, припускається помилок при проектуванні власного алгоритму, припускається помилок у розрахунках та оформленні роботи                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | менше 60% - студент не може обґрунтувати свою позицію посиланням на конкретний алгоритм математичного моделювання, не володіє методикою розрахунків, не може самостійно підібрати необхідні методи; не має уяви про типи задач                                                                                                                               |
| <b>Афективні:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>студент здатний критично осмислювати матеріал; аргументувати власну позицію оцінити аргументованість вимог та дискутувати у професійному середовищі;</li> <li>студент здатний співпрацювати із іншими студентами та викладачем; ініціювати і брати участь у дискусії, розділяти цінності колективної та наукової етики</li> </ul>                                                                                   | 75-89% - студент припускається певних логічних помилок в аргументації власної позиції в дискусіях на заняттях та під час захисту практичних та індивідуальних завдань, відчуває певні складності у поясненні фахівцю 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 практичних та індивідуальних завдань; відчуває істотні складності при поясненні фахівцю або нефахівцю окремих аспектів професійної проблематики  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | менше 60% - студент не здатний продемонструвати володіння логікою та аргументацією у виступах, не виявляє ініціативи до участі у дискусії, до консультування з проблемних питань виконання практичних та індивідуальних завдань, не здатний пояснити нефахівцю суть відповідних проблем професійної діяльності; виявляє зневагу до етики навчального процесу |
| <b>Психомоторні:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>студент здатний самостійно працювати, розробляти варіанти рішень, звітувати про них;</li> <li>студент здатний слідувати методичним підходам до розрахунків;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                           | 75-89% - студент припускається певних помилок у стандартних методичних підходах та відчуває ускладнення при їх модифікації за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 60-74% - студент відчуває ускладнення при модифікації стандартних методичних підходів за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | менше 60% - студент нездатний самостійно здійснювати                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний контролювати результати власних зусиль та коригувати ці зусилля</li> </ul> | пошук та опрацювання методів та алгоритмів розв'язання оптимізаційних задач, виконувати індивідуальні завдання, проявляє ознаки академічної доброчесності при підготовці індивідуальних завдань та виконанні контрольних робіт, 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.                   | Захист практичних / лабораторних робіт     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• опитування за термінологічним матеріалом, що відповідає темі роботи;</li> <li>• оцінювання аргументованості звіту про розбір ситуаційних завдань;</li> <li>• оцінювання активності участі у дискусіях</li> </ul> |
| 2.                   | Модульні контрольні роботи                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• стандартизовані тести;</li> <li>• аналітично-розрахункові завдання;</li> </ul>                                                                                                                                   |
| Підсумковий контроль |                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• стандартизовані тести;</li> <li>• аналітично-розрахункові завдання;</li> </ul>                                                                                                                                   |

## VI РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### 6.1. Основна література

1. Адлер Ю.П. Введение в планирование эксперимента. М.: Металлургия, 1969.-: 162.с.
2. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры.-М.: Физматлит, 2001.-320 с.
3. Волков И.К. Случайные процессы.- М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. – 448 с.
4. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. - 543 с.
5. Минюк С.А. Математические методы и модели в экономике. - Минск: Тетра-Системс, 2002. -432 с.
6. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий.. М.: Наука, 1976.- 280 с.
7. Люгер Дж.Ф. Искусственный интеллект. – М.: Вильямс, 2005. 864 с.
8. Зедгенидзе И.Р. Планирование эксперимента при исследовании многокомпонентных систем. – М.: Наука, 1976. – 296 с.
9. Гліненко Л.К., Сухоносів О.Г. Основи моделювання технічних систем. - Навчальний посібник для студентів вузів технічних спеціальностей. - Львів: "Ніка-ПЛЮС". - 1999. - 204 с.

10. Гордієнко А.І., Полонський Л.Г., Мельничук Л.Г., Мельничук П.П., Хейфець М.Л. Математичне моделювання технологічних процесів у машинобудуванні: навч. посібник. - Житомир: ЖІТІ, 2001. - 190 с.
11. Михалевич В. М., Краєвський В. О. Математичне моделювання механіки формоутворення при холодному торцевому розкочуванні та ротаційній витяжці: монографія. - Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. - 188 с. - 978-966-641-238-9
12. Струтинський В. Б. Математичне моделювання процесів та систем механіки: підручник. - Житомир: ЖІТІ, 2001. - 612 с.
13. Струтинський В. Б., Мельничук П. П. Математичне моделювання металорізальних верстатів: монографія. - Житомир: ЖІТІ, 2002. - 570 с.
14. Гавриш П. А. Математичне моделювання систем і процесів : навч. посібник / П. А. Гавриш, Л. В. Васильєва. – Краматорськ : ДДМА, 2006. – 100 с. – ISBN 978-966-379-127-2

## 6.2. Допоміжна література

15. Гавриш П. А., Васильєва Л. В. Математичне моделювання систем і процесів: навч. посібник. - Краматорськ: ДДМА, 2006. - 100 с.
16. 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
17. 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.
18. 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.
19. 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
20. Топтунова Л. М. Дослідження однофакторної і багатфакторної регресій, аналіз часових рядів у системі STATISTICA 6 : навч. посібник для студ. економічних спец. / Л. М. Топтунова, Л. В. Васильєва, О. А. Кльованік. – Краматорськ : ДДМА, 2008. – 122 с. – ISBN 978-966-379-255-2

## 6.3. Web-ресурси

10.Moodle. - Режим доступа: <http://www.moodle.dgma.donetsk.ua>