

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

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«Планування та обробка результатів наукових досліджень»

рівень вищої освіти	другий (магістерський)
спеціальність	122 Комп'ютерні науки
назва освітньої програми	Комп'ютерні науки в техніці, бізнесі та медицині
статус	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 прогнозних 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 застосувати 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> студент здатний</p> <ul style="list-style-type: none">• продемонструвати розуміння загальних принципів моделювання систем;• продемонструвати знання основ кореляційного та регресійного аналізу;• пояснити сутність ідентифікації об'єктів та параметрів математичних моделей;• продемонструвати знання основних вимог до побудування математичних моделей; <p><i>в афективній сфері</i> студент здатний:</p> <ul style="list-style-type: none">• критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал; аргументувати на основі теоретичного матеріалу, застосовувати вивчені методи кореляційного та регресійного аналізу до відповідних практичних задач; реа-

Тема	Зміст програмного результату навчання
	<p>лізовувати високопродуктивні обчислення із застосуванням сучасних мов програмування та пакетів програм; у психомоторній сфері:</p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний оформити роботу по використанню розглянутих методів
2	<p><i>У когнітивній сфері:</i> студент здатний</p> <ul style="list-style-type: none"> • продемонструвати розуміння базових понять, що відносяться до планування експерименту; • продемонструвати розуміння застосування статистичних критеріїв; • продемонструвати знання видів прогнозу; <p><i>в афективній сфері</i> студент здатний:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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"> • студент здатний оформити роботу по використанню розглянутих методів
3	<p><i>У когнітивній сфері:</i> студент здатний</p> <ul style="list-style-type: none"> • продемонструвати знання методики математичного моделювання засобом симплексно-гатчастого планування; • продемонструвати розуміння використання відповідних алгоритмів; • пояснити сутність перевірки за допомогою статистичних критеріїв; <p><i>в афективній сфері</i> студент здатний:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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"> • студент здатний оформити роботу по використанню розглянутих методів
4	<p><i>У когнітивній сфері:</i> студент здатний</p> <ul style="list-style-type: none"> • сформулювати завдання дослідження динамічних даних; • пояснити сутність часових рядів; • продемонструвати розуміння процесу та етапів обробки часових рядів; <p><i>в афективній сфері</i> студент здатний:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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;

Тема	Зміст програмного результату навчання
	у психомоторній сфері: • 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 (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
Усього годин		165	36/8	36	-/4	93/153

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-градчастого 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	Мах 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	Мах 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
<p>Когнітивні:</p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних методів та алгоритмів задач математичного моделювання; • студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних методів та алгоритмів задач вибору оптимальної моделі; • студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних засобів та алгоритмів застосування статистичних критеріїв для перевірки моделей; 	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 посиленням на конкретний алгоритм математичного моделювання, не володіє методикою розрахунків, не може самостійно підібрати необхідні методи; не має уяви про типи задач
<p>Афективні:</p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний критично осмислювати матеріал; аргументувати власну позицію оцінити аргументованість вимог та дискутувати у професійному середовищі; • студент здатний співпрацювати із іншими студентами та викладачем; 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 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
<p>Психомоторні:</p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний самостійно працювати, розробляти варіанти рішень, звітувати про них; • студент здатний слідувати методичним підходам до розрахунків; 	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"> • студент здатний контролювати результати власних зусиль та коригувати ці зусилля 	пошук та опрацювання методів та алгоритмів розв'язання оптимізаційних задач, виконувати індивідуальні завдання, проявляє ознаки академічної недоброчесності 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"> • опитування за термінологічним матеріалом, що відповідає темі роботи; • оцінювання аргументованості звіту про розбір ситуаційних завдань; • оцінювання активності участі у дискусіях
2.	Модульні контрольні роботи	<ul style="list-style-type: none"> • стандартизовані тести; • аналітично-розрахункові завдання;
Підсумковий контроль		<ul style="list-style-type: none"> • стандартизовані тести; • аналітично-розрахункові завдання;

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. Кльованик. – 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>