### МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА**

**Факультет управління фінансами та бізнесу**

|  |
| --- |
| **ЗАТВЕРДЖЕНО** |
| **на засіданні кафедри цифрової економіки та бізнес-аналітики** |
| **протокол № 1 від “28” серпня 2020 р.** |

**ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА І МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЇХ ВИКОНАННЯ**

**З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

|  |
| --- |
| **Економіко-математичне моделювання** |
| (назва навчальної дисципліни) |
| **Галузьзнань:** 07 «Управління та адміністрування», 05«Cоціальні та поведінкові науки» |
| (шифр і назва галузі знань) |
| **спеціальність:**071 «Облік і оподаткування», 072 «Фінанси, банківська справа та страхування», 051 «Економіка» |
| (шифр і назва спеціальності) |
| **спеціалізація:** Облік, аналіз та фінансові розслідування; Фінанси, митна та податкова справа; Інформаційні технології в бізнесі**освітній ступінь:** бакалавр |
| (бакалавр/магістр)**форма навчання:** денна**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |
|  |

**Укладач:**

Стадник Ю.А., к.е.н., доцент

**Львів, 2020**

****

Кафедра цифрової економіки та бізнес-аналітики

**1. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА**

Самостійна робота студентів (СРС) займає провідне місце у системі сучасної вищої освіти. З усіх видів навчальної діяльності СРС значною мірою забезпечує формування самостійності як провідної риси особистості студента.

Самостійна робота завершує завдання усіх інших видів навчальної діяльності. Адже знання, що не стали об’єктом власної діяльності, не можуть вважатися дійсним надбанням людини. Тому СРС має навчальне, особисте та суспільне значення.

СРС – це багатоаспектне та поліфункціональне явище з двоєдиністю цілей:

* формування самостійності студента;
* розвиток здібностей, вмінь, знань та навичок студентів.

Завдяки СРС відбувається перехід від переважно виконавчої репродуктивної діяльності студентів до пошукового, творчого начала на всіх етапах навчання у ВНЗ.

Самостійна робота з дисципліни “Економіко-математичне моделювання” припускає її здійснення в наступних видах: самостійне вивчення теоретичного матеріалу,самостійне виконання індивідуального завдання.

***Метою виконання самостійної роботи***є більше глибоке засвоєння матеріалу тем дисципліни, закріплення навиків розв’язування практичних економіко-математичних задач.

Правильна організація самостійної роботи необхідна для оволодіння дисципліною “Економіко-математичне моделювання”, оскільки обсяг аудиторних занять не дозволяє розглянути на лекціях і лабораторних усі основні аспекти створення програмних та інтелектуальних систем. Крім того, успішність самостійної роботи багато в чому визначає успішність здачі екзамену й наступної практичної діяльності, тому що тільки в рамках виконання самостійної роботи студент одержує навички практичної діяльності.

У самостійній роботі реалізуються наступні компетенції студента:

1. Соціально-особистісні:

* 1. Уміння коректно й переконливо представити свою позицію, сприймати критику, досягати компромісу;
	2. Готовність до постійного саморозвитку, вміння будувати стратегію особистого й професійного навчання й розвитку;
	3. Адаптивність і комунікабельність;
	4. Наполегливість у досягненні мети;
	5. Креативність, здатність до системного мислення.

2. Загальнонаукові:

2.1.Розуміння й використання основних понять та категорій економіко-математичного моделювання;

2.2.Застосування методів наукового пізнання.

3. Інструментальні:

3.1. Здатність до самоорганізації, організації й планування;

3.2.Навички роботи з комп’ютером, уміння використовувати сучасні інформаційні технології (довідкові системи, Інтернет і ін.) для одержання доступу до джерел інформації, зберігання й обробки даних.

4. Загальнопрофесійні:

4.1. Володіння основними принципами математичного моделювання економічних систем та процесів;

4.2. Розуміння основних методів економіко-математичного моделювання;

4.3.Знання етапів побудови економіко-математичних моделей.

5. Спеціальні професійні :

5.1.Здатність виконувати постановку економіко-математичних задач;

5.2.Здатність формалізувати економічну задачу у вигляді математичних залежностей;

5.3.Здатність застосовувати математичний апарат для знаходження розв’язків економіко-математичних моделей .

Самостійна робота виконується студентами під керівництвом викладача, який здійснює аудиторну роботу в навчальній групі.

Самостійна робота студентів повинна мати такі головні ознаки:

* бути виконаною особисто студентом;
* бути закінченою розробкою, де розкриваються й аналізуються актуальні проблеми з певної теми або її окремих аспектів;
* демонструвати достатню компетентність автора в розкритті питань, що досліджуються;
* мати навчальну, наукову, й/або практичну спрямованість і значимість;
* містити певні елементи новизни;
* самостійна робота оформляється відповідно до вимог кафедри.

**При виконанні самостійної роботи необхідно дотримуватись**

**наступних правил:**

1. Перед виконанням самостійної роботи потрібно повністю ознайомитися зі змістом завдання, підібрати потрібну літературу, визначити усі параметри виконання індиві­ду­ального завдання на комп’ютері.
2. Результатом виконання самостійної роботи є результати розв’язування економіко-математичних моделей в електронному вигляді, та звіт, надрукований на папері формату А4. Оформлення звіту: шрифт − Times New Roman; розмір шрифту − 14 кегель; інтервал між рядками − півтора; абзац − 12,5 мм, поля: верхнє і нижнє – 20 мм, ліве – 25 мм, праве – 15 мм; нумерація сторінок − по центру нижнього поля. Зразок оформлення титульної сторінки наведено у додатку А.
3. Самостійна робота повинна бути здана у встановлений графіком термін. Викладач фіксує факт здачі самостійної роботи та виставляє оцінку в журнал.

**Поради із планування й організації часу, необхідного для виконання самостійної роботи**

Раціональне планування і організація самостійної роботи студентів є найважливішою умовою її ефективності.

Планування самостійної роботи направлено на формування логічно вибудуваної, прозорої, зрозумілої, доступної і ефективної системи організації самостійної роботи та її оцінки.

При цьому необхідно пам’ятати, що самостійна робота студентів виконує в навчальному процесі кілька функцій:

* розвиваючу (підвищення культури розумової праці, привчання до творчих видів діяльності, вдосконалення інтелектуальних здібностей студентів);
* інформаційно-навчальну (навчальна діяльність на аудиторних заняттях, непідкріплена самостійною роботою, стає мало результативною);
* орієнтуючу і стимулюючу (процесу навчання надається прискорення і мотивація);
* виховну (формуються і розвиваються професійні якості фахівця);
* дослідницьку (новий рівень професійно-творчого мислення).

В основі самостійної роботи студентів лежать наступні принципи: розвиток творчої діяльності, цільове планування, особистісно-діяльніснийпідхід.

Самостійну роботу можна назвати ефективною тільки в тому випадку, якщо вона організована і реалізується в освітньому процесі як цілісна система на всіх етапах навчання.

Можна виділити кілька об’єктивних закономірностей організації самостійної роботи студентів:

* творча складова самостійної роботи зростає в міру навчання;
* в процесі організації самостійної роботи виникає потреба в методичному забезпеченні;
* застосування інформаційних технологій стає частиною організації і моніторингу самостійної роботи студентів на всіх її етапах.

У процесі самостійної роботи студент набуває навиків самоорганізації, самоконтролю, самоврядування, саморефлексії і стає активним самостійним суб’єктом навчальної діяльності.

Самостійна робота повинна давати важливий вплив на формування особистості майбутнього фахівця. Кожен, хто навчається самостійно планує режим своєї роботи з урахуванням часу роботи бібліотеки, профільних лабораторій, комп’ютерних класів і т.п. Він виконує самостійну роботу за особистим індивідуальним планом, в залежності від його підготовки, часу та інших умов.

Першим завданням в організації позааудиторної самостійної роботи є складання розкладу, що відображає час занять і їх характер, перерви на обід, вечеря, відпочинок, сон, проїзд і т.п. Із самого початку студенту не потрібно прагнути робити відразу найважчу її частину. Доцільно вибрати щось середнє за складністю. Після цього, перейти до більш важкої роботи, легке залишивши наостанок. Розумову працю необхідно не тільки правильно організувати, а й стимулювати. Важливо вміти підтримувати стійку увагу до досліджуваного матеріалу. Вироблення уваги вимагає значних вольових зусиль від студента. Стійка увага з’являється тоді, коли людина ставиться до справи з інтересом.

Слід правильно організувати свої заняття за часом: 50 хвилин − робота, 5-10 хвилин − перерва, після 3 годин роботи перерва − 20-25 хвилин. Інакше наростаюча втома спричинить нестійкість уваги. Організація активного відпочинку передбачає чергування розумової та фізичної діяльності, що відновлює працездатність людини.

**Опис послідовності дій студента**

**при виконанні самостійної роботи**

 Організацію самостійної роботи можна умовно розділити на три етапи:

* планування навчальної діяльності та її методична підготовка;
* здійснення цієї діяльності та її супровід;
* контроль, аналіз результатів (з можливими змінами в плануванні самостійної роботи).

**Рекомендації щодо використання матеріалів навчально-методичного комплексу навчальної дисципліни**

Зміст вивчення дисципліни “Економіко-математичне моделювання” визначено її робочою програмою.

Інформативну частину навчання складають навчальні посібники, конспекти лекцій у паперовій та електронній формі, план, зміст та методичні рекомендації до проведення лабораторних занять, методичні рекомендації до виконання самостійної та індивідуальної науково-дослідної робіт, перелік рекомендованої до вивчення літератури, ресурси мережі Інтернет.

У рекомендаціяхдо проведення лабораторних занять з дисципліни “ Економіко-математичне моделювання” міститься план занять, завдання для виконання лабораторних робіт та перелік питань для самостійного опрацювання матеріалу. Також зазначається короткий теоретичний коментар до кожної теми, що допомагає студентові ознайомитися із сутністюпитань, на основі яких базується виконання завдань лабораторних робіт. Окрім цього у даних методичних рекомендаціях можна ознайомитися з питаннями, що виносяться на обговорення та списком літератури, необхідної для цілеспрямованої роботи студента при підготовці до наступного лабораторного заняття.

**Рекомендації щодо роботи з літературою**

Найважливішим інформаційним джерелом вивчення навчальної дисципліни “Економіко-математичне моделювання ” є ресурси мережі Інтернет. Основна частина матеріалу в Інтернеті розрахована на професіоналів, тому при вивченні навчальної дисципліни спочатку необхідно користуватися літературою навчального характеру.

При опрацюванні матеріалу потрібно дотримуватись таких правил:

1. Зосередитися на тому, що читаєш.
2. Виділити головну думку автора.
3. Виділити основні питання тексту від другорядних.
4. Зрозуміти думку автора чітко і ясно, що допоможе виробити власну думку.
5. Уявити ясно те, що читаєш.

У процесі роботи над темою тлумачення незнайомих слів і спеціальних термінів слід знаходити у фаховій літературі, термінологічних словниках. Незрозумілі місця, фрази, вирази доречно перечитувати декілька разів, щоб зрозуміти їх зміст.

Після прочитання тексту необхідно:

1. Усвідомити зв’язок між теоретичними положеннями і практикою.
2. Закріпити прочитане у свідомості.
3. Пов’язати нові знання з попередніми у даній галузі.
4. Перейти до заключного етапу засвоєння і опрацювання – записам.

Записи необхідно починати з назви теми та посібника, прізвища автора, року видання та назви видавництва. Якщо це журнал, то рік і номер видання, заголовок статті. Після чого скласти план, тобто короткий перелік основних питань тексту в логічній послідовності теми.

Складання плану, або тез логічно закінченого за змістом уривка тексту, сприяє кращому його розумінню. План може бути простий або розгорнутий, тобто більш поглиблений, особливо при опрацюванні додаткової літератури за даною темою. Записи необхідно вести розбірливо і чітко. Вони можуть бути короткі або розгорнуті залежно від рівня знань студента, багатства його літературної і професійної лексики, навичок самостійної роботи з книгою.

Для зручності користування записами необхідно залишати поля для заміток і вільні рядки для доповнень. Записи не повинні бути одноманітними. В них необхідно виділяти важливі місця, головні слова, які акцентуються різним шрифтом або різним кольором шрифтів, підкреслюванням, замітками на полях, рамками, стовпчиками тощо. Записи можуть бути у вигляді конспекту, простих або розгорнутих тез, цитат, виписок, систематизованих таблиць, графіків, діаграм, схем.

**Поради із підготовки до поточного,**

**проміжного та підсумкового контролю**

Контрольні заходи включають поточний і підсумковий контроль знань студентів. Поточний контроль є органічною частиною навчального процесу і проводиться під час лекцій та лабораторних занять.

Форми поточного контролю:

* усна співбесіда за матеріалами розглянутої теми на початку лабораторного заняття з оцінкою відповідей студентів (5-10 хв.);
* письмове фронтальне опитування студентів на початку чи в кінці лабораторного заняття (5-10 хв.). Відповіді перевіряються і оцінюються викладачем у позааудиторний час;
* перевірка виконання завдань лабораторних робіт;
* тестова перевірка знань студентів;
* інші форми.

Питання самостійної роботи входять у завдання для екзамену.

**2. ГРАФІК ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № розділу теми | Назва розділу, теми | К-ть годин СР | Термін виконання(тиждень) | Форма контролю |
| Тема 1 | Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки | 10 | 2 | захист ЛР, екзамен |
| Тема 2 | Оптимізаційні економіко-математичні моделі. Задачі лінійного програмування | 17 | 4 | захист ЛР, екзамен |
| Тема 3 | Транспортна задача та методи її розв’язування. Елементи теорії ігор | 15 | 7 | захист ЛР, екзамен |
| Тема 4 | Принципи побудови економетричних моделей. Парна лінійна регресія | 15 | 11 | захист ЛР, екзамен |
| Тема 5 | Моделі множинної регресії. Застосування нелінійних функцій. | 15 | 15 | захист ЛР, СР, екзамен |

**3. ЗМІСТ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА І МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЇЇ ВИКОНАННЯ**

***Завдання 1.*** Побудувати багатофакторну регресійну модель залежності попиту на продукцію від середнього доходу на одну особу в регіоні, ціни одиниці даного товару та ціни одиниці взаємозамінного з досліджуваним товару. Виконати аналіз адекватності побудованої моделі та зробити точковий і інтервальний прогноз обсягу попиту в наступному періоді.

Статистичні дані для виконання цього завдання подані в таблицях 1-4. Варіант завдання вибирати відповідно до номера в списку вашої підгрупи.

Таблиця 1

Попит на продукцію, тис. грн.

|  |  |
| --- | --- |
| ***№ спост.*** | **Варіанти** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| ***1*** | 60 | 63 | 66 | 69 | 72 | 75 | 78 | 81 | 84 | 87 | 90 | 93 | 96 | 99 | 102 |
| ***2*** | 65 | 68 | 71 | 74 | 77 | 80 | 83 | 86 | 89 | 92 | 95 | 98 | 101 | 104 | 107 |
| ***3*** | 64 | 67 | 70 | 73 | 76 | 79 | 82 | 85 | 88 | 91 | 94 | 97 | 100 | 103 | 106 |
| ***4*** | 66 | 69 | 72 | 75 | 78 | 81 | 84 | 87 | 90 | 93 | 96 | 99 | 102 | 105 | 108 |
| ***5*** | 67 | 70 | 73 | 76 | 79 | 82 | 85 | 88 | 91 | 94 | 97 | 100 | 103 | 106 | 109 |
| ***6*** | 71 | 74 | 77 | 80 | 83 | 86 | 89 | 92 | 95 | 98 | 101 | 104 | 107 | 110 | 113 |
| ***7*** | 74 | 77 | 80 | 83 | 86 | 89 | 92 | 95 | 98 | 101 | 104 | 107 | 110 | 113 | 116 |
| ***8*** | 75 | 78 | 81 | 84 | 87 | 90 | 93 | 96 | 99 | 102 | 105 | 108 | 111 | 114 | 117 |
| ***9*** | 73 | 76 | 79 | 82 | 85 | 88 | 91 | 94 | 97 | 100 | 103 | 106 | 109 | 112 | 115 |
| ***10*** | 76 | 79 | 82 | 85 | 88 | 91 | 94 | 97 | 100 | 103 | 106 | 109 | 112 | 115 | 118 |
| ***11*** | 81 | 84 | 87 | 90 | 93 | 96 | 99 | 102 | 105 | 108 | 111 | 114 | 117 | 120 | 123 |
| ***12*** | 82 | 85 | 88 | 91 | 94 | 97 | 100 | 103 | 106 | 109 | 112 | 115 | 118 | 121 | 124 |
| ***13*** | 83 | 86 | 89 | 92 | 95 | 98 | 101 | 104 | 107 | 110 | 113 | 116 | 119 | 122 | 125 |
| ***14*** | 85 | 88 | 91 | 94 | 97 | 100 | 103 | 106 | 109 | 112 | 115 | 118 | 121 | 124 | 127 |
| ***15*** | 86 | 89 | 92 | 95 | 98 | 101 | 104 | 107 | 110 | 113 | 116 | 119 | 122 | 125 | 128 |

Таблиця 2

Середній дохід на одну особу, грн.

|  |  |
| --- | --- |
| **№ сп.** | **Варіанти** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| 1 | 4200 | 4260 | 4320 | 4380 | 4440 | 4500 | 4560 | 4620 | 4680 | 4740 | 4800 | 4860 | 4920 | 4980 | 5040 |
| 2 | 4220 | 4280 | 4340 | 4400 | 4460 | 4520 | 4580 | 4640 | 4700 | 4760 | 4820 | 4880 | 4940 | 5000 | 5060 |
| 3 | 4300 | 4360 | 4420 | 4480 | 4540 | 4600 | 4660 | 4720 | 4780 | 4840 | 4900 | 4960 | 5020 | 5080 | 5140 |
| 4 | 3960 | 4014 | 4068 | 4122 | 4176 | 4230 | 4284 | 4338 | 4392 | 4446 | 4500 | 4554 | 4608 | 4662 | 4716 |
| 5 | 4500 | 4560 | 4620 | 4680 | 4740 | 4800 | 4860 | 4920 | 4980 | 5040 | 5100 | 5160 | 5220 | 5280 | 5340 |
| 6 | 4600 | 4660 | 4720 | 4780 | 4840 | 4900 | 4960 | 5020 | 5080 | 5140 | 4850 | 5260 | 5320 | 5380 | 5440 |
| 7 | 4465 | 4522 | 4579 | 4636 | 4693 | 4750 | 4807 | 4864 | 4921 | 4978 | 5035 | 5092 | 5149 | 5206 | 5263 |
| 8 | 4680 | 4740 | 4800 | 4860 | 4920 | 4980 | 5040 | 5100 | 5160 | 5220 | 5280 | 5340 | 5400 | 5460 | 5520 |
| 9 | 4740 | 4800 | 4860 | 4920 | 4980 | 5040 | 5100 | 5160 | 5220 | 5280 | 5340 | 5400 | 5460 | 5520 | 5580 |
| 10 | 4800 | 4860 | 4920 | 4980 | 5040 | 5100 | 5160 | 5220 | 5280 | 5340 | 5400 | 5460 | 5520 | 5580 | 5640 |
| 11 | 4410 | 4464 | 4518 | 4572 | 4626 | 4680 | 4734 | 4788 | 4842 | 4896 | 4950 | 5004 | 5058 | 5112 | 5166 |
| 12 | 4920 | 4980 | 5040 | 5100 | 5160 | 5220 | 5280 | 5340 | 5400 | 5460 | 5520 | 5580 | 5640 | 5700 | 5760 |
| 13 | 4940 | 5000 | 5060 | 5120 | 5180 | 5240 | 5300 | 5360 | 5420 | 5480 | 5540 | 5600 | 5660 | 5720 | 5780 |
| 14 | 5040 | 5094 | 5148 | 5202 | 5256 | 5310 | 5364 | 5418 | 5472 | 5526 | 5580 | 5634 | 5688 | 5742 | 5796 |
| 15 | 5700 | 5760 | 5820 | 5880 | 5940 | 6000 | 6060 | 6120 | 6180 | 6240 | 6300 | 6360 | 6420 | 6480 | 6540 |

Таблиця 3

Ціна одиниці товару, грн.

|  |  |
| --- | --- |
| **№****сп.** | **Варіанти** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| **1** | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 |
| **2** | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 |
| **3** | 18,5 | 19,5 | 20,5 | 21,5 | 22,5 | 23,5 | 24,5 | 25,5 | 26,5 | 27,5 | 28,5 | 29,5 | 30,5 | 31,5 | 32,5 |
| **4** | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| **5** | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| **6** | 15,5 | 16,5 | 17,5 | 18,5 | 19,5 | 20,5 | 21,5 | 22,5 | 23,5 | 24,5 | 25,5 | 26,5 | 27,5 | 28,5 | 29,5 |
| **7** | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| **8** | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| **9** | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| **10** | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| **11** | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| **12** | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| **13** | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| **14** | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| **15** | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |

Таблиця 4

Ціна одиниці взаємозамінного товару, грн.

|  |  |
| --- | --- |
| **№сп.** | **Варіанти** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| **1** | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| **2** | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| **3** | 5,1 | 6,1 | 7,1 | 8,1 | 9,1 | 10,1 | 11,1 | 12,1 | 13,1 | 14,1 | 15,1 | 16,1 | 17,1 | 18,1 | 19,1 |
| **4** | 5,2 | 6,2 | 7,2 | 8,2 | 9,2 | 10,2 | 11,2 | 12,2 | 13,2 | 14,2 | 15,2 | 16,2 | 17,2 | 18,2 | 19,2 |
| **5** | 5,3 | 6,3 | 7,3 | 8,3 | 9,3 | 10,3 | 11,3 | 12,3 | 13,3 | 14,3 | 15,3 | 16,3 | 17,3 | 18,3 | 19,3 |
| **6** | 5,1 | 6,1 | 7,0 | 8,0 | 8,9 | 9,9 | 10,8 | 11,8 | 12,7 | 13,7 | 14,6 | 15,6 | 16,5 | 17,5 | 18,4 |
| **7** | 5,5 | 6,5 | 7,5 | 8,5 | 9,5 | 10,5 | 11,5 | 12,5 | 13,5 | 14,5 | 15,5 | 16,5 | 17,5 | 18,5 | 19,5 |
| **8** | 5,6 | 6,6 | 7,6 | 8,6 | 9,6 | 10,6 | 11,6 | 12,6 | 13,6 | 14,6 | 15,6 | 16,6 | 17,6 | 18,6 | 19,6 |
| **9** | 5,4 | 6,4 | 7,3 | 8,3 | 9,2 | 10,2 | 11,1 | 12,1 | 13,0 | 14,0 | 14,9 | 15,9 | 16,8 | 17,8 | 18,7 |
| **10** | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| **11** | 6,1 | 7,1 | 8,1 | 9,1 | 10,1 | 11,1 | 12,1 | 13,1 | 14,1 | 15,1 | 16,1 | 17,1 | 18,1 | 19,1 | 20,1 |
| **12** | 6,2 | 7,2 | 8,2 | 9,2 | 10,2 | 11,2 | 12,2 | 13,2 | 14,2 | 15,2 | 16,2 | 17,2 | 18,2 | 19,2 | 20,2 |
| **13** | 6,3 | 7,3 | 8,3 | 9,3 | 10,3 | 11,3 | 12,3 | 13,3 | 14,3 | 15,3 | 16,3 | 17,3 | 18,3 | 19,3 | 20,3 |
| **14** | 6,1 | 7,0 | 8,0 | 8,9 | 9,9 | 10,8 | 11,8 | 12,7 | 13,7 | 14,6 | 15,6 | 16,5 | 17,5 | 18,4 | 19,4 |
| **15** | 6,5 | 7,5 | 8,5 | 9,5 | 10,5 | 11,5 | 12,5 | 13,5 | 14,5 | 15,5 | 16,5 | 17,5 | 18,5 | 19,5 | 20,5 |

 Під час виконання даного завдання доцільно користуватись методичними рекомендаціями до лабораторних робіт 4 та 5. Для перевірки адекватності побудованої моделі розрахувати множинні коефіцієнти кореляції та детермінації, критерії Фішера та Ст’юдента. Прогноз за моделюю розрахувати на три періоди вперед.

Завдання 2.

Побудувати економіко-математичну модель у вигляді задачі лінійного математичного програмування та знайти її розв’язки.

Економічна постановка задачі є наступною:

На виготовлення двох видів продукції витрачається три види ресурсів. Запаси ресурсів, норми їх затрат і прибуток від реалізації одиниці продукції задані в таблиці 5. Знайти такий план виробництва, який би забезпечував найбільший прибуток.

Дані для виконання цього завдання подані в таблиці 5. Варіант завдання вибирати відповідно до номера в списку вашої підгрупи.

Таблиця 5

Вхідні дані для завдання 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Затрати ресурсів на одиницю продукції** | **Наявність ресурсів** | **Прибуток від 1-і прод** |
| 1-го виду ресур | 2-го виду ресур | 3-го виду ресур |  |  |  |  |  |
| на 1-й вид прод | на 2-й вид прод | на 1-й вид прод | на 2-й вид прод | на 1-й вид прод | на 2-й вид прод |
| 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 5 | 273 | 100 | 380 | 10 | 8 |
| 2 | 3 | 6 | 4 | 2 | 10 | 4 | 190 | 91 | 210 | 20 | 9 |
| 3 | 3 | 4 | 7 | 2 | 2 | 15 | 113 | 161 | 285 | 9 | 15 |
| 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 99 | 74 | 101 | 14 | 12 |
| 5 | 14 | 3 | 5 | 4 | 1 | 4 | 266 | 136 | 88 | 8 | 12 |
| 6 | 18 | 15 | 5 | 11 | 13 | 4 | 591 | 335 | 377 | 22 | 6 |
| 7 | 2 | 5 | 4 | 3 | 2 | 4 | 80 | 191 | 68 | 15 | 12 |
| 8 | 1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 15 | 51 | 120 | 300 | 6 | 9 |
| 9 | 5 | 2 | 4 | 3 | 3 | 6 | 98 | 84 | 91 | 18 | 10 |
| 10 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 75 | 58 | 80 | 15 | 18 |
| 11 | 14 | 3 | 2 | 2 | 2 | 13 | 280 | 62 | 260 | 15 | 18 |
| 12 | 14 | 15 | 2 | 1 | 6 | 11 | 500 | 60 | 324 | 14 | 10 |
| 13 | 4 | 7 | 5 | 14 | 2 | 1 | 196 | 350 | 68 | 15 | 30 |
| 14 | 2 | 1 | 2 | 5 | 3 | 4 | 34 | 105 | 91 | 9 | 7 |
| 15 | 1 | 1 | 12 | 5 | 1 | 4 | 37 | 360 | 100 | 12 | 9 |

Під час виконання даного завдання доцільно користуватись методичними рекомендаціями до лабораторної роботи 2. Розвязування задачі виконати засобами надбудови *Поиск Решения* MS Excel.

**Список рекомендованої літератури**

**Основна**

1. Васильків І. М., Карпінський Б. А., Максимук О. В., Шкулка С. К. Вступ до економетрики: Навч. посіб. – Львів: Львівський національ­ний університет ім. І. Франка, 2015. – 280 с.

2. Чемерис А., Юринець Р., Мищишин О. Методи оптимізації в економіці. Навчальний посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 152с.

3. Сингаевская Г. И. Функции в Ехcеl. Решение практических задач. М.: Издательский дом «Вильямс», 2009. – 880 с.

4. Вітлінський В.В., Наконений СІ., Терещенко Т.О. Математичне програмування: Навч.-метод, посібник для самост. вивч. дисц. – К.: КНЕУ,2001. – 248 с.

5. Ульянченко О. В. Дослідження операцій в економіці / Харківський національний аграрний університетім. В. В. Донугаєва. – Харків: Гриф, 2002. – 580с.

6. Наконечний С. І.. Терещенко Т.О. Економетрія: Навч.-метод, посібник для самост. вивч. дисц. – К.: КНЕУ. 2001. – 192 с.

7. Колодницький М. М. Основи теорії математичного моделювання систем. –Житомир, 2001. – 718с.

9. Вітлінський В. В. Моделювання економіки. Навчальний посібник. – К.: КНЕУ, 2003. – 408 с.

10. Мороз В. С., Мороз В. В. Економетрія: Навч. посібник. – Хмельницький: ТУП, 2000. – 166с.

11. Исследование операций в зкономике: Учебное пособие для вузов / Н.Ш.Кремер, Б.А.Путко, И.М.Тришин, М.Н.Фридман; Под рсд. проф. Н.Ш.Кремера. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 2004. – 407 с.

12. Корольов О.А. Економетрія: Лекції, питання, тести, залачі, ситуації, проблеми: Навч. посіб. – К.: КДТЕУ. 2000.

13. Кулинич О.І. Економетрія. Навчальний посібник. – Хм.: Видавництво «Поділля», 1997. – 115 с.

14. Клебанова Т. С. Математичні методи і моделі ринкової економіки: навч. посібн. / Т. С. Клебанова, М. О. Кизим, О. І. Черняктаін. –Х. : ВД "ІНЖЕК", 2009.–456 с.

15. Клебанова Т. С.,Забродський В. А., Полякова О. Ю., Петренко В. Л. Моделирование єкономики. Учебное пособие. – Харьков: Изд. ХГЄУ, 2001. – 140 с.

16. Лук’яненко І.Г., Краснікова Л.І. Економетрика: Підручник. – К.: Товариство «Знання», КОО. 1998. – 494 с.

17. Пинегина М. В. Математические методы и модели в экономике : учебн. пособ. для вузов / М. В. Пинегина. –М. : Экзамен, 2004. –127 с.

**Додаткова**

1. Марюта А. Н., Бойцун Н. Е. Статистические методы и модели в экономике. Монография. – Дніпропетровськ: Пороги, 2002. – 384с.

2. Шикин Е. В., Чхартишвили А. Г. Математические методы в управлении: Учеб. Пособие. – 2-е изд., - М.: Дело, 2002. – 440с.

3. Грубер Й. Економетрія: Вступ до множинної регресії та економетрії. У 2-х т. – К.: Нічлава, 1998. – Т. 1; Т.2 – І999 р.

4. Щёкин Г.В. Управление бизнесом. – К: Межрегиональная академия управления персоналом, 2004 р. – 231 с.

5. Хохлов Н. В. Управление риском: Учебное пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАН, 2001. – 239 с.

**Питання для самоконтролю**

1. Що таке економіко-математична модель?
2. Дайте визначення регресійної моделі.
3. Дайте визначення задачі математичного програмування (ЗЛП).
4. Які етапи побудови регресійної моделі?
5. Як перевіряється адекватність побудованої регресійної моделі?
6. Які значення може приймати коефіцієнт детермінації?
7. Що показує критерій Фішера?
8. Як робиться інтервальний прогноз за регресійною моделлю?
9. Що таке цільова функція ЗЛП?
10. Що представляють собою обмеження ЗЛП?
11. Для чого в ЗЛП використовуються умови невід’ємності?
12. Яка надбудова MS Excel використовується для знаходження розв’язків ЗЛП?

**Порядок оформлення та захисту самостійної роботи**

1. Звіт про виконання самостійної роботи подається у друкованому форматі на папері формату А4 або в електронному форматі.

Оформлення звіту: шрифт − Times New Roman; розмір шрифту − 14 кегель; інтервал між рядками − півтора; абзац − 12,5 мм, поля: верхнє і нижнє – 20 мм, ліве – 25 мм, праве – 15 мм; нумерація сторінок − по центру нижнього поля.

Звіт повинен мати наступну структуру:

* + титульна сторінка (додаток А).
	+ формулювання завдання.
	+ Розв’язок завдання.
	+ література.

2. Самостійна робота подається викладачу не пізніше ніж за 1 тиждень до заліку в електронному (файл Excel) та друкованому вигляді (звіт).

3. Оцінка за самостійну роботу виставляється на заключному занятті з навчальної дисципліни на основі попереднього ознайомлення викладача зі змістом виконаної самостійної роботи.

4. Оцінка за самостійну роботу є обов’язковою складовою підсумкової оцінки з навчальної дисципліни.

**4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ**

Результати самостійної роботи оцінюються викладачем згідно з поданою шкалою оцінювання.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Критерії оцінювання самостійної роботи** | **Бали рейтингу** | **Максимальна кількість балів** |
| **Самостійна робота студентів (СРС)** |
| **Критерії оцінювання** | **15 балів** |
| виконано завдання вчасно і з усіма вимогами | 15 |
| виконано завдання невчасно чи з помилками | 1-14 |
| невиконано завдання | 0 |