



Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького
Факультет інформатики, математики та економіки
Кафедра математики і фізики



Назва курсу	Прикладний і системний аналіз
Викладачі	Спирінцев Д.В., доцент кафедри математики і фізики
Профайл викладачів	http://fim.mdpu.org.ua/fakultet-informatiki-matematiki-ta/kafedra-matematiki-i-fiziki/sklad-kafedri-matematiki-i-fiziki/spirintsev-dmitro-vasilovich/
Контактний тел.	+38 097 493 20 88
E-mail:	spirintsev@gmail.com
Сторінка курсу в ЦОДТ МДПУ	http://www.dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=306
Консультації	Зазначте формат і розклад проведення консультацій <i>Очні консультації:</i> щопонеділка з 12 ³⁰ до 13 ³⁰ , аудиторія №65 <i>Онлайн-консультації:</i> через систему ЦОДТ МДПУ ім. Б.Хмельницького.

1. Коротка анотація до курсу

Дисципліна «Прикладний і системний аналіз» відноситься до обов'язкових дисциплін. Системний аналіз є напрямом, в якому поєднано методологію і досягнення математичних і прикладних наук, який орієнтований на вирішення складних проблем аналізу та створення комп'ютерних, комунікаційних, інформаційних та інших технічних систем, і ґрунтується на принципах інженерних наук, імітаційному та інформаційному моделюванні об'єктів і процесів та націлений на застосування в конкретних проектах, прикладних дослідженнях і дослідницько-конструкторських роботах. Робочий інструментарій системного аналітика – методи моделювання, системного аналізу, дослідження операцій, а також техніка прогнозів та ризиків, теорія прийняття рішень, досвід та інтуїція.

2. Мета та завдання курсу

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Прикладний і системний аналіз» є складні міждисциплінарні проблеми різної природи.

Метою дисципліни є – розвиток системного мислення, усвідомлення необхідності застосування основних засад системного аналізу до завдань управління та прийняття рішень, до дослідження складних явищ і процесів у інформаційних системах; надати студентам основні знання теоретичних і практичних основ методології системного аналізу для дослідження складних міждисциплінарних проблем, методів формалізації системних завдань, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики, формування умінь та компетенцій для прикладного застосування практичних інструментів системного аналізу для вирішення завдань міждисциплінарного характеру.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Прикладний і системний аналіз» є:

- навчитись розрізняти основні типи систем, визначати їх елементи, з'ясовувати взаємозв'язки, використовувати методи моделювання для опису систем;
- знати призначення та особливості застосування методів аналізу та методів синтезу;
- навчитись формулювати проблему та проблематику, застосовувати етапи системного аналізу для вирішення конкретних завдань;
- розкрити важливе значення математичного моделювання для загальної та професійної освіти людини, шляхи практичного застосування отриманих знань, вплив дисципліни на розвиток логічного мислення, просторової уяви й уявлень, наукового світогляду;
- сформулювати вміння звести задачу до відповідного вигляду, вміти робити з отриманої числової інформації правильні висновки;
- розвивати науковий світогляд студентів;
- удосконалювати математичну підготовку студентів у галузі математичного моделювання.
- оволодіння навичками застосування методів системного аналізу при описі і розкладанні складних об'єктів на прості методом декомпозиції;
- вміння здійснювати збір, обробку, аналіз і систематизацію наукових результатів при дослідженні складних об'єктів.

3. Формат курсу

Формат курсу: Очний (offline) у вигляді лекційних, практичних занять та самостійної роботи. Змішаний (blended) через систему Центру освітніх дистанційних технологій МДПУ імені Богдана Хмельницького.

4. Компетентності та результати навчання, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, критичного аналізу та синтезу, оцінювання сучасних наукових досягнень, генерування нових ідей при вирішенні дослідницьких і практичних завдань.

ЗК4. Здатність до нестандартного розв'язання задач, самостійності міркувань та умовиводів, навички інтелектуального пошуку, вміння виявляти та розв'язувати проблеми.

ФК1. Здатність аналізувати та математично моделювати різноманітні процеси і явища, досліджувати відповідні моделі та інтерпретувати одержані результати

ФК3. Здатність до розв'язання прикладних задач за допомогою розділів вищої математики.

ФК11. Здатність виражати терміни специфічної предметної області мовою математики.

ФК12. Здатність обирати адекватні методи для ефективного вирішення конкретних науково-практичних задач у галузі математики і фізики.

Програмні результати навчання:

ПРН2. Застосовувати спеціалізовані знання для розуміння наукової літератури за обраними предметними спеціальностями та готувати до опублікування статті за результатами проведених досліджень з математики, фізики або методики їх викладання.

ПРН3. Володіти іноземною мовою на рівні, що дозволяє отримувати та оцінювати інформацію в галузі професійної діяльності із зарубіжних джерел.

ПРН7. Будувати математичні моделі для розв'язання прикладних задач.

ПРН13. Демонструвати та застосовувати знання з математики, фізики та методики їх викладання.

5. Обсяг курсу

Вид заняття	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Кількість кредитів
К-сть годин	30	30	90	5

6. Ознаки курсу:

Рік викладання	Семестр	Спеціальність	Курс, (рік навчання)	Нормативний\вибірковий
2020-2021	1	014 Середня освіта Математика	Магістр 1 курс	Обов'язкова

7. Технічне й програмне забезпечення / обладнання

Підручники, посібники, довідники, методичні рекомендації до практичних занять. Технічне та мультимедійне обладнання. Забезпечення доступу здобувачів вищої освіти до Інтернет-ресурсів.

8. Політики курсу

Політика академічної поведінки та етики:

- Відвідування лекційних занять і опрацювання їх матеріалів.
- Виконання завдань практичних занять і опрацювання питань самостійної роботи.
- Виконання контрольних-модульних завдань.

10. Схема курсу

Тиж. / дата / год.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття) / Формат	Матеріали	Література Ресурси в інтернеті	Завдання, год
Тиж. 1. 4 акад. год.	Модуль I. ТЕМА 1. Розвиток системних уявлень та необхідність виникнення системного підходу 1. Сучасні уявлення про склад загальної теорії систем	Лекція <i>F2F</i>	Презентація, відеоматеріали	[2]с.7-20, [3]с.4-7	Опрацювання лекційного матеріалу Підготовка до семінарського заняття

	<p>2. Історія розвитку системних уявлень. 3. Основні напрямки системних досліджень. 4. Передумови та необхідність виникнення системного підходу. 5 Предмет системного аналізу.</p> <p>Дослідження законів розподілу випадкових величин. Моделювання випадкових величин за рівномірним та нормальним законами розподілу</p>				<p>http://www.dfn.md ru.org.ua</p> <p>Виконати завдання для самостійної роботи відповідно до номеру теми</p>
<p>Тиж.2 4 акад. год.</p>	<p>ТЕМА 2. Основні поняття системного аналізу 1 Принципи системного підходу. 2 Поняття системи, елемента, навколишнього середовища, мети, декомпозиції, елемента, функції, стану, процесу. 3 Поняття та класифікація структур систем. Особливості структурно-топологічного аналізу. 4 Види потоків в системах. Діаграми потоків даних</p> <p>Дослідження методів опису великих систем. Моделювання електричного кола першого порядку. Дослідження впливу випадкового шуму на систему</p>	<p>Лекція <i>F2F</i></p> <p>Практичне заняття</p>	<p>Презентація, відеоматеріали</p>	<p>[2]с.21-35, [4]с.12-18</p> <p>[6]</p>	<p>Опрацювання лекційного матеріалу</p> <p>Підготовка до семінарського заняття</p> <p>http://www.dfn.md ru.org.ua</p> <p>Виконати завдання для самостійної роботи відповідно до номеру теми</p>
<p>Тиж.3 4 акад. год.</p>	<p>Тема 3: Теоретичні засади системного аналізу. 1. Сутність та принципи системного аналізу. 2. Категорійний апарат системного аналізу. 3. Етапи системного аналізу</p> <p>Дослідження методів опису великих систем. Моделювання електричного кола першого порядку. Дослідження впливу випадкового шуму на систему</p>	<p>Лекція <i>F2F</i></p> <p>Практичне заняття</p>	<p>Презентація, відеоматеріали</p>	<p>[1]с.19-28, [3]с.8-16</p> <p>[6]</p>	<p>Опрацювання лекційного матеріалу</p> <p>Підготовка до семінарського заняття</p> <p>http://www.dfn.md ru.org.ua</p> <p>Виконати завдання для самостійної роботи відповідно до номеру теми</p>

					до номеру теми
Тиж.4 4 акад. год	<p>Тема 3: Теоретичні засади системного аналізу.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сутність та принципи системного аналізу. 2. Категорійний апарат системного аналізу. 3. Етапи системного аналізу <p>Дослідження помилок квантування в дискретних цифрових системах</p>	<p>Лекція <i>F2F</i></p> <p>Практичне заняття</p>	<p>Презентація, відеоматеріали</p>	<p>[1]с.19-28, [3]с.8-16</p> <p>[6]</p>	<p>Опрацювання лекційного матеріалу</p> <p>Підготовка до семінарського заняття</p> <p>http://www.dfn.mdpu.org.ua</p> <p>Виконати завдання для самостійної роботи відповідно до номеру теми</p>
Тиж.5 4 акад. год	<p>Тема 4: Методичні засади системного аналізу.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття проблеми, симптому, тенденції, вирішення проблеми. 2. Основні компоненти системного аналізу. 3. Методи та процедури системного аналізу. 4. Сутність та зміст власних інструментів системної методології. 5. Поняття моделі, її види та етапи побудови. 6. Методи моделювання систем <p>Дослідження помилок квантування в дискретних цифрових системах</p>	<p>Лекція <i>F2F</i></p> <p>Практичне заняття</p>	<p>Презентація, відеоматеріали</p>	<p>[1]с.29-56, [2]с.74-78, 86-97, [3]с.19-27, [4]с.35-43</p> <p>[6]</p>	<p>Опрацювання лекційного матеріалу</p> <p>Підготовка до семінарського заняття</p> <p>http://www.dfn.mdpu.org.ua</p> <p>Виконати завдання для самостійної роботи відповідно до номеру теми</p>
Тиж.6 4 акад. год.	<p>Тема 4: Методичні засади системного аналізу.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття проблеми, симптому, тенденції, вирішення проблеми. 2. Основні компоненти системного аналізу. 3. Методи та процедури системного аналізу. 4. Сутність та зміст власних 	<p>Лекція <i>F2F</i></p>	<p>Презентація, відеоматеріали</p>	<p>[1]с.29-56, [2]с.74-78, 86-97, [3]с.19-27, [4]с.35-43</p>	<p>Опрацювання лекційного матеріалу</p> <p>Підготовка до семінарського заняття</p> <p>http://www.dfn.mdpu.org.ua</p>

	інструментів системної методології. 5. Поняття моделі, її види та етапи побудови. 6. Методи моделювання систем Дослідження частотних характеристик системи				Виконати завдання для самостійної роботи відповідно до номеру теми [6]
Тиж.7 4 акад. год.	ТЕМА 5. Класифікація та властивості систем 1 Загальні підходи до класифікації систем. 2 Класифікація КІС за принципом функціонування 3 Поняття складності та масштабності систем. 4 Властивості складних систем. 5 Класифікація систем за способом керування. Дослідження частотних характеристик системи	Лекція <i>F2F</i> Практичне заняття	Презентація, відеоматеріали	[2]с.31-48, [5]с.26-29 [6]	Опрацювання лекційного матеріалу Підготовка до семінарського заняття http://www.dfn.mdpu.org.ua Виконати завдання для самостійної роботи відповідно до номеру теми
Тиж.8 4 акад. год.	ТЕМА 5. Класифікація та властивості систем 1. Загальні підходи до класифікації систем. 2. Класифікація КІС за принципом функціонування 3. Поняття складності та масштабності систем. 4. Властивості складних систем. 5. Класифікація систем за способом керування. Дослідження методів безумовної оптимізації одновимірних та багатовимірних функцій	Лекція <i>F2F</i> Практичне заняття ПМК-1	Презентація, відеоматеріали	[2]с.31-48, [5]с.26-29 [6]	Опрацювання лекційного матеріалу Підготовка до семінарського заняття http://www.dfn.mdpu.org.ua Виконати завдання для самостійної роботи відповідно до номеру теми
Тиж.9 4 акад. год.	Модуль 2. ТЕМА 6. Моделювання в системному аналізі 1 Моделювання як спосіб наукового пізнання та його призначення в СА. Поняття	Лекція <i>F2F</i>	Презентація, відеоматеріали	[3]с.27-37, [4]с.20-26, [5]с.30-	Опрацювання лекційного матеріалу Підготовка до семінарського заняття

	<p>адекватності моделі. 2 Класифікація моделей. 3 Кортежний запис моделі.</p> <p>Дослідження методів безумовної оптимізації одновимірних та багатовимірних функцій</p>	Практичне заняття		33 [6]	<p>http://www.dfn.mdpu.org.ua</p> <p>Виконати завдання для самостійної роботи відповідно до номеру теми</p>
Тиж.10 4 акад. год.	<p>ТЕМА 7. Аналіз та синтез в системних дослідженнях</p> <p>1 Аналітичний підхід до дослідження складних систем. 2 Повнота моделі. Декомпозиція та агрегування. 3 Види агрегатів СА. 4 Системні особливості моделей інформаційних систем.</p> <p>Дослідження числових методів оптимізації</p>	Лекція <i>F2F</i> Практичне заняття	Презентація, відеоматеріали	[2]с.34-40 [6]	<p>Опрацювання лекційного матеріалу Підготовка до семінарського заняття http://www.dfn.mdpu.org.ua Виконати завдання для самостійної роботи відповідно до номеру теми</p>
Тиж.11 4 акад. год.	<p>ТЕМА 8. Системні аспекти застосування стохастичного та теоретико-множинного підходів для побудови моделей “вхід-вихід”</p> <p>1. Основні задачі синтезу моделей - вхід-вихід статичних систем на основі експериментальних даних. 2. Особливості стохастичного підходу. 3. Основні етапи регресійного аналізу. 4. Методологія теоретико-множинного, інтервального підходу. 5. Планування насичених експериментів у випадку інтервального представлення вихідних змінних моделей статичних систем. 6. Методологічні аспекти структурної ідентифікації моделей систем.</p> <p>Дослідження числових методів оптимізації</p>	Лекція <i>F2F</i> Практичне заняття	Презентація, відеоматеріали	[5]с.44-62 [6]	<p>Опрацювання лекційного матеріалу Підготовка до семінарського заняття http://www.dfn.mdpu.org.ua Виконати завдання для самостійної роботи відповідно до номеру теми</p>

<p>Тиж.12 4 акад. год.</p>	<p>ТЕМА 8. Системні аспекти застосування стохастичного та теоретико-множинного підходів для побудови моделей “вхід-вихід”</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні задачі синтезу моделей - вхід-вихід статичних систем на основі експериментальних даних. 2. Особливості стохастичного підходу. 3. Основні етапи регресійного аналізу. 4. Методологія теоретико-множинного, інтервального підходу. 5. Планування насичених експериментів у випадку інтервального представлення вихідних змінних моделей статичних систем. 6. Методологічні аспекти структурної ідентифікації моделей систем. <p>Статистичне оброблення результатів моделювання</p>	<p>Лекція F2F</p> <p>Практичне заняття</p>	<p>Презентація, відеоматеріали</p>	<p>[5]с.44-62</p> <p>[6]</p>	<p>Опрацювання лекційного матеріалу</p> <p>Підготовка до семінарського заняття</p> <p>http://www.dfn.md</p> <p>ru.org.ua</p> <p>Виконати завдання для самостійної роботи відповідно до номеру теми</p>
<p>Тиж.13 4 акад. год.</p>	<p>ТЕМА 9. Системні аспекти оптимізаційного моделювання</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Прийняття рішень в умовах багатокритеріальності. 2 Емпіричні методи встановлення важливості критеріїв. 3 Прийняття рішень в умовах нечітко заданих критеріїв. <p>Статистичне оброблення результатів моделювання</p>	<p>Лекція F2F</p> <p>Практичне заняття</p>	<p>Презентація, відеоматеріали</p>	<p>[3]с.38-43,</p> <p>[5]с.63-67</p> <p>[6]</p>	<p>Опрацювання лекційного матеріалу</p> <p>Підготовка до семінарського заняття</p> <p>http://www.dfn.md</p> <p>ru.org.ua</p> <p>Виконати завдання для самостійної роботи відповідно до номеру теми</p>

Тиж.14 4 акад. год.	ТЕМА 10. Особливості методів системного аналізу 1 Метод дерева цілей. 2 Метод Дельфі. Дослідження закону розподілу випадкової величини на основі експериментальних даних	Лекція <i>F2F</i> Практичне заняття	Презентація, відеоматеріали	[5]с.78-82 [6]	Опрацювання лекційного матеріалу Підготовка до семінарського заняття http://www.dfn.mdpi.org.ua Виконати завдання для самостійної роботи відповідно до номеру теми
Тиж.15 4 акад. год.	ТЕМА 10. Особливості методів системного аналізу 1 Метод дерева цілей. 2 Метод Дельфі. Дослідження закону розподілу випадкової величини на основі експериментальних даних	Лекція <i>F2F</i> Практичне заняття ПМК-2	Презентація, відеоматеріали	[5]с.78-82 [6]	Опрацювання лекційного матеріалу Підготовка до семінарського заняття http://www.dfn.mdpi.org.ua Виконати завдання для самостійної роботи відповідно до номеру теми

10. Система оцінювання та вимоги

Методи контролю результатів навчання: поточний контроль здійснюється у формі усних відповідей на практичних заняттях, бліц-опитувань, презентацій, тестових завдань, виконання творчих завдань; розв'язування ситуаційних задач. Підсумковий контроль – у формі іспиту.

Система оцінювання результатів навчальних досягнень здобувачів вищої освіти на ОП Середня освіта. Математика. Фізика. базується на «Положенні про організацію освітнього процесу в Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького» (протокол від 20.09.2019 р. № 3) і «Положенні про бально-накопичувальну систему оцінювання навчальних досягнень» (від 28.11.2017 р., протокол №7), що затверджені Вченою радою МДПУ імені Богдана Хмельницького.

Контроль за видами діяльності здобувачів вищої освіти здійснюється шляхом поточного оцінювання знань (усні відповіді, тестові завдання, перевірка практичних завдань, самостійної роботи), періодичного тестового контролю або контрольних робіт за

матеріалами кожного блоку. За результатами суми балів поточного оцінювання та двох періодичних контрольних робіт (ПКР) виставляється підсумкова оцінка за національною, 100-бальною шкалами і ECTS.

За семестр з курсу дисципліни проводяться два періодичні контролю (ПКР), результати яких є складовою результатів контрольних точок першої (КТ1) і другої (КТ2). Результати контрольної точки (КТ) є сумою поточного (ПК) і періодичного контролю (ПКР): $КТ = ПК + ПКР$. Максимальна кількість балів за контрольну точку (КТ) складає **50 балів**. Максимальна кількість балів за періодичний контроль (ПКР) становить 60 % від максимальної кількості балів за контрольну точку (КТ), тобто **30 балів**. А 40 % балів, тобто решта балів контрольної точки, є бали за поточний контроль, а саме **20 балів**. Результати поточного контролю обчислюються як середньозважена оцінок ($X_{ср}$) за діяльність студента на практичних (семінарських) заняттях, що входять в число певної контрольної точки. Для трансферу середньозваженої оцінки ($X_{ср}$) в бали, що входять до 40 % балів контрольної точки (КТ), треба скористатися формулою: $ПК = (X_{ср}) * 20 / 5$.

Наприклад, якщо за поточний контроль (ПК) видів діяльності студента на всіх заняттях $X_{ср} = 4.1$ бали, які були до періодичного контролю (ПКР), то їх перерахування на 20 балів здійснюється так: $ПК = 4.1 * 20 / 5 = 4.1 * 4 = 16.4 // 16$ (балів). За періодичний контроль (ПКР) студентом отримано 30 балів. Тоді за контрольну точку (КТ) буде отримано $КТ = ПК + ПКР = 16 + 30 = 46$ (балів).

Студент має право на підвищення результату тільки одного періодичного контролю (ПКР) протягом двох тижнів після його складання у випадку отримання незадовільної оцінки.

Критерії оцінювання: форма контролю – залік.

Загальний рейтинг з дисципліни (ЗР) складається з підсумкової оцінки (ПО) = $КТ1 + КТ2$.

11. Критерії оцінювання знань і вмінь студентів

Методи контролю результатів навчання	Максимальна кількість балів та вимоги до їх накопичення
Поточний контроль (відповідь на практичному занятті)	<p style="text-align: center;">5 балів</p> <p><i>5 балів</i> – Обґрунтування актуальності, формулювання мети, завдань по даному питанню, критичний аналіз суті. Виклад фактів, ідей в логічній послідовності, аналіз сучасного стану дослідження проблеми, розгляд тенденцій подальшого розвитку даного питання, Доказовість висновків, обґрунтованість власної позиції, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначення перспектив дослідження. Розв'язання практичного завдання правильне, супроводжується необхідним повним поясненням і обґрунтуванням, може бути допущена арифметична помилка, яка є наслідком неухважності, і не демонструє незнання математичних законів. Відмінний рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу з можливими незначними недоліками</p> <p><i>4 бала</i> – впевнено відтворює весь матеріал, але не послідовно, не логічно. Може пов'язати теоретичні та практичні питання дисципліни, вільно відповідає на стандартні запитання, володіє навичками виконання практичних завдань, розв'язання супроводжується неповним поясненням, порушено логічно правильний ланцюг міркувань, але відповідь правильна</p>

	<p>3 бала – засвоїв лише основний матеріал, але погано орієнтується в окремих положеннях, припускається помилок або неточностей у формулюваннях, порушує логіку та послідовність у викладенні програмного матеріалу та має складнощі при виконанні практичних завдань. Завдання розв'язане правильно, але пояснення неповне, пропущені логічні кроки, відсутня чітка відповідь</p> <p>2 бала – не володіє знаннями щодо значної частини програмного матеріалу, припускається суттєвих помилок, з великими труднощами виконує практичну роботу, при розв'язанні зроблені помилкові теоретичні пояснення, наслідком яких є частковий розв'язок</p> <p>1 бал – відсутня відповідь, розв'язання відсутнє.</p>
Поточний контроль (реферат, есе, презентація)	<p align="center">В сумі 5 балів</p> <p>1 бал – Відповідність змісту обраній темі</p> <p>1 бал – Логічна структурованість матеріалу, ґрунтовність, повнота і критичність аналізу літератури з теми реферата</p> <p>1 бал – Успішність виконання завдання, глибина аналізу зібраного фактичного матеріалу</p> <p>1 бал – Літературне, технічне й естетичне оформлення роботи</p> <p>1 бал – Публічний захист роботи</p>
Поточний контроль (самостійні контрольні роботи)	<p align="center">5 балів</p> <p>Розподіл балів, як за відповідь на практичному занятті</p>
Поточний контроль (підсумкове тестування)	<p align="center">5 балів</p> <p>0,5 бала за кожен правильну відповідь на кожне з 10 тестових завдань</p>
Періодичний контроль (ПМК)	<p align="center">30 балів</p> <p>10 балів за кожне з 2 завдань (одне – теорія, одне – практика з методичним аналізом) та 10 тестових завдань – 10 балів</p>

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	
A	90-100	відмінно	Студент виявляє всебічні, системні й глибокі знання навчального матеріалу, здатний використовувати набуті знання та вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища й факти. Мова логічно обґрунтована і граматично правильна
B	82-89	добре	Студент виявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал, аналізувати явища й факти, робити самостійні узагальнення та висновки, правильно виконує навчальні завдання, виправляє допущені помилки, кількість яких незначна. Відповіді досить повні, логічні, з елементами самостійності, але містять деякі неточності
C	74-81		

D	64-73	задовільно	Студент виявляє наявність знань лише основного матеріалу, відповідає по суті питання і в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь не повна, нечітка, містить неточності, дає недостатньо правильні формулювання, порушує послідовність викладу матеріалу, відчуває труднощі, застосовуючи знання при рішенні практичних задач
E	60-63		
FX	0-59	незадовільно з можливістю повторного складання	Студент не знає значної частини матеріалу курсу, допускає суттєві помилки при висвітленні основних питань, при формулюванні понять, на додаткові питання відповідає не по суті, не може провести зв'язок між теоретичним матеріалом і сучасною дійсністю, не може правильно вирішити конкретну задачу, зорієнтуватись в конкретній ситуації, робить велику кількість помилок в усній відповіді.

12. Рекомендована література

Основна

1. Конспект лекцій з дисципліни «Системний аналіз і прийняття інноваційних рішень» / укладачі: О.А. Біловодська, О.Ф.Грищенко. Суми: Сумський державний університет, 2010. 106 с.
2. Грецька Г. М. Конспект лекцій з курсу«Теорія систем і системний аналіз» / Г. М. Грецька; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2011. 148 с.
3. Конспект лекцій з дисципліни "Основи системного аналізу"/ укладачі: Кудін А.І., Шевченко В.О. Харків, 2017. 55с.
4. Опорний конспект лекцій з дисципліни “Системний аналіз” для студентів спеціальностей 7.030404 "Міжнародна інформація" та 7.030405 "Країнознавство" / Б.М. Юськів. Рівне: РІС КСУ, 2003. 48 с.
5. Конспект лекції з дисципліни «Теорія систем і системний аналіз» / Уклад. І. Р. Пітух. Тернопіль: ТНЕУ, 2016. 86 с.
6. Системний аналіз: Лабораторний практикум для студентів напряму підготовки6.050101 «Комп'ютерні науки» / Уклад.: М.А. Віноградов, О.В. Колісник А.С. Савченко. К.: НАУ-друк, 2012. 42 с.
7. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Системный анализ, М: «Высшая школа»,1990. 361с.
8. Згуровський М.З. Основи системного аналізу: підручник для ВНЗ / М.З. Згуровський, Н.Д. Панкратова. К.: Вид. група ВНУ, 2007. 544 с.

Додаткова

9. Сурмин Ю. П. Теория систем и системный анализ: учеб. пособие. К.: МАУП, 2003. 368 с.
10. Силич В.А., Силич М.П. Системный анализ и исследование операций: Учебное пособие. Томск: изд. ТПУ, 2000. 97 с.
11. Горлушкина Н.Н. Системный анализ и моделирование информационных процессов и систем. СПб: Университет ИТМО, 2016. 120 с.
12. Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем и системный анализ. М.: Юрайт, 2010. 680 с.
13. Лямец В. И., Тевяшев А. Д. Системный анализ. Харьков, ХТУРЭ, 1998, 252 с.
14. Яковлев С.В. Теория систем и системный анализ (лабораторный практикум) / С.В. Яковлев. М.: Гор. линия телеком, 2015. 320 с.

15. Сурмин Ю.П. Теория систем и системный анализ. К.: МАУП, 2003. 368 с.

Інформаційні ресурси

1. навчальний план і навчальна програма (на сайті ЦОДТ);
2. методичні вказівки до практичних занять і організації самостійної роботи (на сайті ЦОДТ);
3. електронні версії підручників, навчальних посібників, тексти лекцій (на сайті ЦОДТ);
4. електронні версії практикумів, збірників задач і вправ (на сайті ЦОДТ).
5. Англomовні інтернет ресурси:

<https://www.slideshare.net/joelogs/general-systems-theory-and-systems-analysis-presentation>

<https://www.youtube.com/watch?v=1L1c-EKOY-w>

<https://www.youtube.com/watch?v=1L1c-EKOY-w>

<https://www.youtube.com/watch?v=BH2YcPp8Jr8>

<https://www.youtube.com/watch?v=ezwTPrQG9Nk&list=PLsJWgOB5mIMBinjH9ZAbiWiVxsizC5mU>

<https://www.youtube.com/watch?v=6-GbY4Asgf8>