

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор ДНУ



М.В. Поляков

“ 31 ” 2020 р.

“ПОГОДЖЕНО”

Проректор з наукової роботи

С.І. Оковитий

“ 31 ” 2020 р.

**ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ІСПИТУ ДО АСПРАНТУРИ
(третій освітньо-науковий рівень)
для здобуття ступеня доктора філософії (PhD)
за спеціальністю**

151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
освітньо-наукова програма - Автоматизація та комп'ютерно-
інтегровані технології
(на основі освітнього ступеня магістра
(освітньо-кваліфікаційного ступеня спеціаліста))

Програма вступного іспиту для конкурсного відбору вступників до аспірантури для здобуття ступеня вищої освіти доктора філософії (PhD) за спеціальністю 151 **Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології** освітньо-наукова програма Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології (на основі освітнього ступеня магістра (освітньо-кваліфікаційного ступеня спеціаліста) –Д: ДНУ, 2020.- 15с.

Розробники:

1. Петренко О.М., доктор технічних наук, професор, гарант освітньої програми, керівник проєктної групи, професор кафедри радіоелектронної автоматики
2. Малайчук В.П., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри радіоелектронної автоматики;
3. Клименко С.В., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри радіоелектронної автоматики.

Програма вступного іспиту ухвалена:

- на засіданні кафедри радіоелектронної автоматики (протокол №6 від 09 січня 2020 р.)

Завідувач кафедри РЕА  / Малайчук В.П. /

- на засіданні науково-методичної ради ФТФ (протокол № 8 від 09 січня 2020 р.)

Голова НМРФ  (Давидов С.О.)

Гарант освітньо-наукової програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»  / Петренко О.М. /

1. ЗМІСТ РОЗДІЛІВ ТА ТЕМ ДИСЦИПЛІН

1. Математичні методи оптимізації

Оптимізаційний підхід до проблем управління і прийняття рішень. Допустиме безліч і цільова функція. Форми запису задач математичного програмування. Класифікація задач математичного програмування.

Необхідні і достатні умови оптимальності. Локалізація та розширення завдання умовної оптимізації.

Постановка завдання лінійного програмування. Стандартна і канонічна форми запису. Гіперплощини і півпростір. Допустимі безлічі і оптимальні рішення задач лінійного програмування. Опуклі множини. Крайні точки і крайні промені опуклих множин. Теореми про що відокремлює, опорної і розділяє гіперплощини. Подання точок допустимого безлічі завдання лінійного програмування через крайні точки і крайні промені. Умови існування і властивості оптимальних рішень задачі лінійного програмування. Опорні рішення системи лінійних рівнянь і крайні точки безлічі допустимих рішень. Симплекс-метод.

Загальна постановка задачі математичного програмування.

Подвійні завдання. Критерії оптимальності, доказ достатності. Теорема рівноваги, її слідства і застосування. Геометрична інтерпретація двоїстих змінних. Характер залежності оптимальних рішень задачі лінійного програмування від параметрів.

Локальний і глобальний екстремум. Необхідні умови безумовного екстремуму диференціюються. Теорема про седлову точку. Опуклі функції і безлічі, опуклі оболонки. Необхідні умови екстремуму диференційованої функції на опуклому безлічі. Умови Куна-Таккера. Завдання про умовне екстремум і метод множників Лагранжа. Поняття про негладкою опуклою оптимізації. Субдиференціал. Класифікація методів безумовної оптимізації. Швидкості збіжності.

Методи нульового порядку. Методи покоординатного спуску, Хука-Дживса, пов'язаних напрямків. Методи деформуються конфігурацій. Симплексні методи. Комплекс-методи. Рішення задач багатокритеріальної оптимізації методами прямого пошуку.

Методи першого порядку. Градієнтні методи. Методи другого порядку. Метод Ньютона і його модифікації. Квазіньютонівські методи. Методи змінної метрики. Методи сполучених градієнтів. Звичайно-різницєва апроксимація похідних.

Основні підходи до вирішення завдань з обмеженнями. Класифікація завдань і методів. Метод проекції градієнта.

Методи зведення задач з обмеженнями до завдань безумовної оптимізації. Методи зовнішніх і внутрішніх штрафних функцій. Комбінований метод проектування і штрафних функцій.

Завдання стохастичного програмування та методи їх чисельного рішення.

Методи і завдання дискретного програмування.

Завдання цілочисельного лінійного програмування. Методи відсікання Гомори. Метод гілок і меж. Задача про призначення. Угорський алгоритм. Завдання оптимізація на мережах і графах.

Метод динамічного програмування для багатокрокових завдань прийняття рішень. Принцип оптимальності Белмана. Основне функціональне рівняння. Обчислювальна схема методу динамічного програмування.

Методи усередненої оптимізації, усереднена задача математичного програмування. Загальні властивості її рішення

2. Математичне моделювання систем та процесів

Системи і фізичні процеси як об'єкти моделювання та їх інформаційні моделі. Складна технічна система та її особливості. Основні характеристики складних систем і фізичних процесів. Задачі дослідження складної системи або фізичного процесу на базі математичної моделі. Інформаційна модель системи або фізичного процесу. Порядок

формування інформаційної моделі системи або фізичного процесу. Структуризація інформаційної моделі системи або процесу. Основні принципи розробки математичних описів систем і фізичних процесів у вигляді аналітичних або логічних рівнянь.

Технологія побудови аналогових математичних моделей систем і фізичних процесів. Сутність методів аналогового математичного моделювання. Особливості побудови аналогових математичних моделей. Декомпозиція математичних описів систем і процесів. Наведення математичних описів систем і процесів до вигляду, зручному для аналогового моделювання. Програмування аналогової моделі. Масштабування змінних математичних описів системи і процесу. Розробка системи машинних рівнянь аналогової моделі. Апаратні засоби аналогової обчислювальної техніки як складові частини математичної моделі. Порядок розробки структурної схеми аналогової моделі. Налагоджування аналогової моделі. Універсальні аналогові моделі. Спеціалізовані аналогові моделі.

Технологія побудови цифрових математичних моделей систем і фізичних процесів. Сутність методів цифрового математичного моделювання. Особливості побудови цифрових математичних моделей. Декомпозиція математичних описів систем і процесів. Наведення математичних описів систем і процесів до вигляду, зручному для цифрового математичного моделювання. Програмування цифрової моделі. Нормалізація масивів змінних математичних описів системи і процесу. Розробка алгоритмів модулів цифрової моделі. Апаратні засоби цифрової обчислювальної техніки як складові частини математичної моделі. Порядок розробки пакету прикладних програм цифрової моделі. Операційна система або управляюча програма як складова частина цифрової моделі. Налагоджування програмного забезпечення цифрової моделі. Комплексне налагоджування цифрової математичної моделі. Універсальні цифрові моделі. Спеціалізовані цифрові моделі.

Математичне моделювання систем і фізичних процесів у реальному масштабі часу. Особливості побудови математичних моделей, що функціонують у реальному масштабі часу. Аналогові математичні моделі реального часу. Цифрові математичні моделі реального часу. Цифрові математичні моделі реального часу як складові частини систем управління. Цифрові математичні моделі реального часу як складові частини моделювальних комплексів та авіаційних тренажерів. Вимоги до апаратних засобів цифрової обчислювальної техніки як складової частини математичних моделей реального часу. Програмне забезпечення цифрових математичних моделей реального часу. Принцип побудови пакету прикладних програм цифрових математичних моделей реального часу. Вимоги до управляючих програм або операційної системи математичних моделей реального часу. Діаграма організації обчислювального процесу цифрового математичного моделювання у реальному масштабі часу. Джерела основних похибок цифрових математичних моделей реального часу.

Імітаційне моделювання систем і фізичних процесів. Машинна імітація фізичних процесів як метод математичного моделювання. Сутність метода імітації. Області застосування методів імітаційного моделювання. Вибір та обґрунтування необхідних апаратних та програмних засобів для імітаційного моделювання. Засоби формального опису систем та фізичних процесів. Основні процедури моделювання випадкових факторів на цифровій обчислювальній машині. Практика імітаційного дослідження. Формування проблеми. Опис системи. Планування експерименту. Збір та обробка даних.

Статистичне моделювання систем і фізичних процесів. Задачі та методи статистичного моделювання систем та фізичних процесів. Принцип побудови алгоритмів статистичних моделей. Алгоритми статистичного моделювання стану технічної системи. Фіксація та обробка результатів статистичного моделювання. Процедури незалежного випадкового вибору. Процедури статистичної обробки даних. Похибки статистичного моделювання. Точність статистичного моделювання. Кількість реалізацій статистичного моделювання, що забезпечують необхідну точність. Системи масового обслуговування та їх призначення. Формування реалізацій випадкових потоків однорідних подій.

Моделювання одноканальних систем масового обслуговування. Моделювання багатоканальних систем масового обслуговування. Оптимізація системи масового обслуговування за допомогою алгоритмів функціонування моделі цієї системи.

3. Методи сучасної теорії управління

Метод простору станів. Опис лінійних автоматичних систем регулювання в нормальній формі. Структура моделі системи в просторі станів. Фазові траєкторії. Матричні передаточні функції. Зв'язок моделей у формі передаточних функцій та у координатах станів. Керованість та спостережність об'єктів. Оцінка вектору станів об'єктів.

Методи статистичної динаміки автоматичних систем. Випадкові процеси та їх статистичні характеристики. Проходження випадкових процесів через лінійну та нелінійну системи. Визначення оптимальної передаточної функції системи. Оптимальна фільтрація векторних випадкових процесів. Фільтри Калмана-Б'юсі. Загальна задача синтезу регуляторів.

Основні етапи синтезу регуляторів у класі лінійних стаціонарних систем. Стабілізація та забезпечення якості системи при введенні зворотних зв'язків (інтегральні та диференціальні ланки). Вплив місцевих зворотних зв'язків. Параметричний синтез регуляторів. Чутливість систем керування.

Побудова спеціальних регуляторів при діянні зовнішніх збурень. Задачі робастного керування. Критерії оцінки ефективності робастних систем. Порівняльний аналіз робастних та інших регуляторів. Аналітичне конструювання оптимальних регуляторів (АКОР). АКОР при заданій структурі системи, при різних зовнішніх діяннях. Оптимальні регулятори для об'єктів із зосередженими та розподіленими параметрами. Їх технічна реалізація.

Адаптивні системи. Класифікація адаптивних систем. Адаптивні системи з еталонними моделями та ідентифікаторами. Екстремальні системи. Основи нелінійної динаміки.

Керування хаосом. Хаотичні системи та процеси, задачі керування ними. Методи керування хаотичними процесами. Задачі прогнозування часової динаміки.

Оптимізація багатооб'єктних багатокритеріальних систем (ББС) на основі стабільно-ефективних компромісів.

Постановка задачі проектування і керування ББС в умовах конфлікту та невизначеності. Математична модель конфліктної ситуації в ББС. Системний аналіз функціонування ББС в умовах багатфакторних ризиків.

Експлуатація математичних моделей систем і фізичних процесів. Особливості експлуатації аналогових математичних моделей. Особливості експлуатації цифрових математичних моделей. Порядок доопрацювання та модернізації аналогових математичних моделей в умовах виробництва. Порядок доопрацювання та модернізації цифрових математичних моделей в умовах виробництва. Порядок тестування складових частин цифрової математичної моделі. Порядок тестування складових частин аналогової математичної моделі. Оптимізація життєвого циклу аналогової математичної моделі. Оптимізація життєвого циклу цифрової математичної моделі. Порядок дублювання програмного забезпечення цифрових математичних моделей в умовах виробництва. Порядок зберігання програмного забезпечення цифрових математичних моделей в умовах виробництва. Захист програмного забезпечення цифрових математичних моделей від несанкціонованого доступу. Склад супроводжуючої технічної документації математичних моделей.

2. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЗАПРОПОНОВАНИХ ДЛЯ ІСПИТУ

Вступні випробування проводяться за рішенням екзаменаційної комісії за білетами. Для підготовки відповіді використовують екзаменаційні листки, що зберігаються в особовій справі вступника.

З програмами вступних випробувань, переліком питань, порядком проведення вступних випробувань за спеціальністю Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології 151, вступники мають змогу ознайомитися на офіційному сайті ДНУ.

Рівень знань вступників оцінюється екзаменаційною комісією за стобальною системою. Результати проведення вступного випробування оформляються протоколом, в якому фіксуються екзаменаційні питання. На кожного вступника ведеться окремий протокол.

Протоколи прийому вступних випробувань після затвердження зберігаються в особовій справі вступника.

Питання, запропоновані для вступників в аспірантуру за спеціальністю 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології ОНП Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології в 2020 р.

1. Математичні методи оптимізації

Класифікація задач математичного програмування. Необхідні і достатні умови оптимальності. Локалізація та розширення завдання умовної оптимізації. Постановка завдання лінійного програмування. Рішення задач багатокритеріальної оптимізації методами прямого пошуку. Методи першого порядку. Градієнтні методи. Методи другого порядку. Метод Ньютона і його модифікації. Квазіньютонівські методи. Методи змінної метрики. Методи сполучених градієнтів. Звичайно-різницєва апроксимація похідних. Метод динамічного програмування для багатокрокових завдань прийняття рішень. Обчислювальна схема методу динамічного програмування. Методи усередненої оптимізації, усереднена задача математичного програмування. Загальні властивості її рішення

2. Математичне моделювання систем та процесів

Системи і фізичні процеси як об'єкти моделювання та їх інформаційні моделі. Складна технічна система та її особливості. Основні характеристики складних систем і фізичних процесів. Задачі дослідження складної системи або фізичного процесу на базі математичної моделі. Інформаційна модель системи або фізичного процесу. Технологія побудови аналогових математичних моделей систем і фізичних процесів. Сутність методів аналогового математичного моделювання. Технологія побудови цифрових математичних моделей систем і фізичних процесів. Сутність методів цифрового математичного моделювання. Програмування цифрової моделі. Імітаційне моделювання систем і фізичних процесів. Сутність методу імітації. Статистичне моделювання систем і фізичних процесів. Задачі та методи статистичного моделювання систем та фізичних процесів. Принцип побудови алгоритмів статистичних моделей.

3. Методи сучасної теорії управління

Опис лінійних автоматичних систем регулювання в нормальній формі. Структура моделі системи в просторі станів. Фазові траєкторії. Матричні передаточні функції. Зв'язок моделей у формі передаточних функцій та у координатах станів. Керованість та спостережність об'єктів. Методи статистичної динаміки автоматичних систем. Випадкові процеси та їх статистичні характеристики. Адаптивні системи. Класифікація адаптивних систем. Порядок доопрацювання та модернізації цифрових математичних моделей в умовах виробництва. Порядок тестування складових частин цифрової математичної моделі. Порядок тестування складових частин аналогової математичної моделі. Оптимізація життєвого циклу аналогової математичної моделі. Оптимізація життєвого циклу цифрової математичної моделі.

Критерії оцінки відповідей

Кожна відповідь на питання оцінюється за 100 - бальною шкалою:

60-63 бали виставляється вступнику в аспірантуру, який демонструє неповну відповідь з незначними неточностями та помилками у формулюванні. Відповідь не має логічної завершеності, обрано нераціональний підхід до розв'язання задачі, відсутні приклади, коректно вживані терміни, але не всі поняття розкрито, наведено всі розмірності фізичних величин, не приведено правильний узагальнюючий висновок.

64-74 бали виставляється вступнику в аспірантуру, який демонструє знання в обмеженому обсязі, не знає значної частини програмного матеріалу, основних понять з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, допускають істотні помилки з визначенням основних понять за галуззю знань, не спроможний виконати і дати оцінку впливу та наслідків на виробництві при застосуванні нових методів автоматизації.

75-81 бали вступник знає (відтворює) навчальний матеріал, наводить деякі основні визначення та поняття, їх зміст та може дати їм пояснення, але не вміє самостійно аналізувати, узагальнювати, робити висновки. У відповіді може бути порушена послідовність викладення навчального матеріалу, мають місце окремі грубі помилки у формулюванні теоретичних положень.

82-89 бали вступник правильно та логічно відтворює навчальний матеріал, знає основні та допоміжні визначення та поняття, їх зміст, може дати їм пояснення, може встановлювати найсуттєвіші зв'язки між явищами, фактами. Може самостійно аналізувати, узагальнювати, робити висновки. Вміє наводити окремі власні приклади на підтвердження викладених думок. Відповідь виконана у логічно побудована, проте мають місце помилки у формулюванні окремих положень.

90-100 балів вступник володіє глибокими знаннями, вміє узагальнювати і систематизувати інформацію, використовує загальновідомі докази у власній аргументації. Вміє наводити окремі власні приклади на підтвердження викладених думок. Суттєвим моментом відповіді вступника повинен бути зв'язок теорії з практикою, вміння застосовувати теоретичні знання при розв'язанні практичних завдань.

При остаточній оцінці результатів виконання завдання враховується здатність фахівця:

- застосувати правила, закони, методи, принципи комп'ютерно-інтегрованих технологій у конкретних ситуаціях;
- аналізувати і оцінювати факти, події у галузі автоматизації та приладобудування;
- викладати матеріали логічно, послідовно з демонстрацією світогляду та мислення за освітньою програмою автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.

3. ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Математичні методи оптимізації

1. Інформаційно-вимірвальні технології / В.П. Малайчук, А.Н. Петренко, С.В. Клименко // Навчальний посібник. Друге видання. Дніпро [Електронний ресурс]: Репозиторій ДНУ, 2016. – 114с. Режим доступу: <http://repository.dnu.dp.ua>
2. Исследование цифровых изображений недоступных для наблюдения поверхностей технических объектов неразрушающего контроля / С.В. Клименко, В.П. Малайчук, А.Т. Кудреватых // Системные технологии. Сборник научных трудов – Д: НМетАУ. – 2017. – №2(109). – С.81-86.
3. Математические модели ранжирования экспериментальных выборок случайных величин / С.В. Клименко, В.Д. Халипова // Вісник Дніпропетровського національного університету. – Д: ДНУ. Збірник наукових праць. Серія «Ракетно-космічна техніка». – №18. – Вип.22. – Том 13 (4). – 2016. – С.28-36.
4. Математические методы оптимизации /С.В. Клименко // Конспект лекций. Д.:ДНУ, 2016. – 89с.Режим доступу: <http://repository.dnu.dp.ua>
5. Вычислительные эксперименты в задачах оценки корреляционных свойств сложных нестационарных дискретных сигналов / В.П. Малайчук, И.И. Деревянко // «Системні технології». Регіональний міжвузівський збірник наукових праць – Вип. 4 (99), 2015. – С. 134-143.
6. Classification off acilities multiparameters experimental measurements of the irparameters/ A.I. Fedorovich //European science review: Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. – Vienna: East West. – 2015. № 7-8 (July-August) p.140-142.
7. Энтропийный метод обработки экспериментальных измерений в задачах дефектоскопии многопараметрических объектов неразрушающего контроля/ А.Э. Кашанов, В.П. Малайчук, А.И.Федорович //Авиационно-космическая техника и технология, 1/128. Харьков «ХАИ», 2016. – 97-104.
8. Букетов А.В. Ідентифікація і моделювання технологічних об'єктів та систем [Текст]: навчальний посібник / Букетов А.В. – Тернопіль: СМП „Тайп“. – 2009. – 260 с.
9. Кишенько В.Д. Ідентифікація та моделювання об'єктів автоматизації [Текст]: Конспект лекцій для студ. напряму 0925 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології ден. та заоч. форм навч./ В.Д. Кишенько. – К.:НУХТ, 2007. – 102 с.
10. Осипов Г. С. Лекции по искусственному интеллекту [Текст]/ Г. С. Осипов. – М.: Либроком, 2012. – 272 с.
11. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем [Текст]: Учебное пособие / Г.В. Рыбина. – М.: Финансы и статистика, 2009. – 432 с.
12. Евменов В. П. Интеллектуальные системы управления [Текст]/ В. П. Евменов. – М.: Либроком, 2009. – 144 с.
13. Субботін С. О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки рішень: Навчальний посібник. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. – 341с.
14. Інноваційні технології в управлінні складними біотехнологічними об'єктами агропромислового комплексу [Текст] / А.П. Ладанюк, В.М. Решетюк, В.Д. Кишенько, Я.В. Смітюх. – Київ: Центр учбової літератури, 2014. – 280 с.
15. Системний аналіз складних систем управління: Навчальний посібник / А.П. Ладанюк, Я.В. Смітюх, Л.О. Власенко, Н.А. Заєць, І.В. Ельперін. – К., НУХТ, 2013. – 276 с.
16. Ладанюк А.П. Системний аналіз складних систем управління. Практикум [Електронний ресурс]: Навчальний посібник / А.П. Ладанюк, Я.В. Смітюх, Л.О. Власенко, Ю.О. Чорна. – К.: НУХТ, 2014. – 157 с.

2. Математичне моделювання систем та процесів

1. Ажогин В.В., Згуровский М.З. Моделирование на цифровых, аналоговых и гибридных ЭВМ. – К. «Высшая школа», 1988. – 279с.
2. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. М. – «Наука», 1968. – 355с.
3. Лебідь Р.Д. Математичні методи моделювання систем. Навчальний посібник. К. КМУЦА, 2000. -158с.
4. 1. Ермаков С.М. Метод Монте-Карло и смежные вопросы.- М.:Наука, 1975.-471 с.
5. Ермаков С.М., Михайлов Г.А. Статистические моделирование.- М.:Наука, 1982.- 520 с.

6. Калиткин Н.Н. Численные методы.- М.:Наука, 1978.- 512 с.
7. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. – М.: Наука, 1978. – 830 с.
8. Кузнецов Ю.М., Луців І.В., Дубиняк С.А. Теорія технічних систем. Навчальний посібник. – К.: ТДТУ. – 310 с.
9. Мак-Кракен Р., Дорн У. Численные методы и программирование на Фортране.- М.:Мир, 1977.- 584 с.
10. Мэнли Р. Анализ и обработка записей колебаний.- М.: Машиностроение, 1972.- 368 с.
11. Дьяконов В.П. Math CAD 8/2000. Специальный справочник.- С.Петербург:Питер, 2000.- 580 с.
12. Плис А.И., Сливина Н.А. MATHCAD. – М.: Статистика, 1999. – 655 с.
13. Попович М.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування. – К.: Либідь, 1997. - 544 с.
14. Потемкин В.Г. MATLAB. Справочное пособие. М.: Диалог МИФИ, 1998. 351 с.
15. Пугачев В.С. Введение в теорию вероятностей.- М.:Наука, 1968.- 368 с.
16. Радченко С.Г. Математическое моделирование технологических процессов в машиностроении. – К.: ЗАО Укрспецмонтажпроект, 1998. – 244 с.
17. Самарский А.А. Математическое моделирование – интеллектуальное ядро информатики. – М.: Наука, 1998. – 244 с.
18. Сигорский В.П. Математический аппарат инженера.- К.:Техніка, 1975.- 768 с.
19. Смит Д.М. Математическое и цифровое моделирование для инженеров и исследователей. – М.: Машиностроение, 1980. – 271 с.
20. Струтинський В.Б. Математичне моделювання процесів та систем механіки. – Житомир:ЖІТІ, 2001. –612 с.
21. Струтинський В.Б., Мельничук П.П. Математичне моделювання металорізальних верстатів. – Житомир: ЖІТІ, 2002. –544 с.
22. Струтинський В.Б. Тензорні математичні моделі процесів та систем. – Житомир:ЖІТІ, 2004. –636 с.

3. Методи сучасної теорії управління

1. Мазуренко В.Б. Эффективность применения информационно-измерительной технологии на основе дискретного фильтра Калмана в процессе дозирования баков качающейся ракеты // Системні технології. Регіональний міжвузівський збірник наукових праць. - Випуск 2 (103). - Дніпропетровськ, 2016. - С. 79 - 86.
2. Ладанюк, А.П. Методи сучасної теорії управління: підручник / А.П. Ладанюк, Н.М. Луцька, В.Д. Кишенько, Л.О. Власенко, В.В. Іващук. – Видавництво Ліра-К, 2018. – 368 с.
3. Мазуренко В.Б. Applying of discrete Kalman filter to problem of measuring of liquid propellant level under conditions of swinging / Системні технології Регіональний міжвузівський збірник наукових праць. - Випуск 6 (95). - Дніпропетровськ, 2014. - С. 90 - 101.
4. Теория автоматического управления / С.В. Клименко // Пособие к курсовому проектированию. Учебное пособие. Д.: ДНУ, 2017, 144 с. Режим доступа: <http://repository.dnu.dp.ua>
5. Методы классической и современной теории автоматического управления: учебник в 5-и тт.; 2-е изд., перераб. и доп. Т. 1-4 / Под ред. К.А. Пупкова и Н.Д. Егупова. — М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 2148 с.
6. Мазуренко В.Б. Использование информации об углах наклона платформы при обработке данных измерений уровня жидкого топлива дискретным фильтром Калмана // Системні технології. Регіональний міжвузівський збірник наукових праць. – Випуск 3 (98). – Дніпропетровськ, 2015. – С. 85 – 96.
7. Комп'ютерно-вимірювальні технології контролю та управління ракетно-космічної техніки / Монографія під загальною редакцією проф. В.П. Малайчука – Дніпро: ДНУ. Вид-во «ЛІРА ЛТД»,

2018. 342с. 8. Попович М.Г. Теорія автоматичного керування [Текст]: Підручник / М.Г. Попович, О.В. Ковальчук – К: Либідь, 2007. – 656 с.
9. Усов А.В. Моделирование систем с распределенными параметрами [Текст] / А.В. Усов, А.Н. Дубров, Д.В. Дмитришин. – Монография – Одесса: Астропринт, 2002. – 664 с.
10. Ладанюк А.П. Теорія автоматичного керування технологічними об'єктами [Текст]: Навч. посіб. / А.П. Ладанюк, К.С. Архангельська, Л.О. Влавсенко.- К.: НУХТ, 2014. – 274 с.
11. Сучасні методи автоматизації технологічних об'єктів [Текст] монографія / А.П. Ладанюк, О.А. Ладанюк, Р.О. Бойко, В.В. Іващук, Д.О. Кроніковський, Д.А. Шумигай. – К.: Інтер Логістик Україна, 2015 – 408 с.
12. Самсонов В.В. Алгоритми розв'язання задач оптимізації [Текст]: навч. посібник. – К.: НУХТ, 2014. – 310 с.