

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА
АРХІТЕКТУРИ»
КАФЕДРА автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій**



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи
Р. Б. Папірник

09 _____ 2019 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Побудова моделей об'єктів управління

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
(назва освітньої програми)

освітній ступінь магістр
(назва освітнього ступеня)

форма навчання денна
(денна, заочна, вечірня)

розробник Ткачов Володимир Севастьянович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

При вивченні навчальної дисципліни «Побудова моделей об'єктів управління» засвоюються методи побудови математичних моделей об'єктів автоматизації, для вироблення найкращої стратегії роботи цих об'єктів, визначення ефективних методів впливу на хід технологічного процесу при його автоматизації. Реалізація цих моделей з дозволяє досліджувати якість роботи систем управління технологічними процесами.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			II	
Всього годин за навчальним планом, з них:	135	4,5	135	
Аудиторні заняття, у т.ч:	44		44	
лекції	30	1	30	
лабораторні роботи				
практичні заняття	14		14	
Самостійна робота, у т.ч:	91		91	
підготовка до аудиторних занять	20		20	
підготовка до контрольних заходів	7		7	
виконання курсового проекту або роботи				
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	34		34	
підготовка до екзамену	30	1	30	
Форма підсумкового контролю			екзамен	

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни.

Метою вивчення дисципліни «Побудова моделей об'єктів управління» є отримання комплексних теоретичних, практичних знань і навичок в області розробки моделей об'єктів автоматизації та покращення роботи технологічних процесів виробництва будівельних матеріалів виходячи з цих моделей.

Завдання дисципліни.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Побудова моделей об'єктів управління» є:

- навчити студентів основним принципам проведення аналітичних та експериментальних досліджень, розробки та реалізація моделей на ЕОМ, проведення експериментальних досліджень на моделях:

- ознайомити з сучасними поняттями, і концепціями побудови моделей технологічних процесів виробництва будівельних матеріалів як об'єктів автоматизації;

- дати необхідні знання для роботи з сучасним програмним забезпеченням що використовується при розробці та реалізації моделей об'єктів управління.

Пререквізити дисципліни: «Технічні засоби автоматизації», «Основи автоматизованих систем керування технологічними процесами», «Основи ком'ютерно-інтегрованого управління», «Технології програмування управляючих систем».

Постреквізити дисципліни: «Системи управління на основі штучного інтелекту», «Охорона інтелектуальної власності».

Компетентності

Здатність проводити науково-дослідну діяльність з метою отримання нових знань та їх використання для розробки та дослідження моделей об'єктів управління автоматизованих систем.

Здатність волюдіти інструментальними засобами дослідження, отримання, зберігання, обробки науково-технічної інформації та застосовувати її під час вирішення поставлених завдань.

Здатність застосовувати новинки публічних наукових комунікацій з використанням інформаційних технологій задля вирішення поставлених завдань.

Здатність проводити дослідження технологічних об'єктів як об'єктів автоматизації розробляти їх математичні моделі в цілях підвищення ефективності їх роботи, та роботи систем управління технологічними процесами.

Здатність формулювати завдання, удосконалювати методики та впроваджувати сучасні методи аналізу якості функціонування технологічних процесів.

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати :

- методи побудови моделей технологічних об'єктів управління;
- принципи проведення наукових досліджень технологічних об'єктів управління за допомогою ЕОМ;
- сучасні методи моделювання технічних об'єктів;
- методику ідентифікації простих об'єктів автоматизації;
- методи визначення умов ефективної їх роботи;

вміти :

- проводити збір інформації необхідної для аналізу об'єктів управління;
- проводити розробку моделей об'єктів управління;
- реалізовувати моделі об'єктів управління на ЕОМ;
- проводити експерименти на математичних моделях.

Методи навчання.

Використовується методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

- Словесний (лекція, пояснення, роз'яснення, розповідь).
- Наочний – (ілюстрації, слайди).
- Робота з книгою – (конспектування, реферування).

Форми навчання:

- Індивідуальна
- Групова
- Фронтальна

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Математичні моделі					
1. Основні поняття про моделі і методи їх побудови.	6	2			4
2. Фізичні та математичні моделі.	8	2	2		4
3. Математичні моделі об'єктів ідентифікації.	6	2			4
4. Принципи складання математичних моделей динаміки.	8	2	2		4
5. Перетворення рівнянь. Методи лінеаризації нелінійних рівнянь.	6	2			4
6. Аналітичні методи визначення характеристик.	8	2	2		4
7. Види спрощень математичних моделей.	6	2			4
8. Постановка завдання ідентифікації.	8	2	2		4
Разом за змістовим модулем 1	56	16	8		32
Змістовий модуль 2. Ідентифікація параметрів моделей					
9. Критерій ідентифікації. функціонал невязки	6	2			4
10. Загальні завдання статистичної ідентифікації	8	2	2		4
11. Прямі методи визначення динамічних характеристик об'єктів	6	2			4
12. Параметрична ідентифікація об'єктів	8	2	2		4
13. Методи статистичної ідентифікації.	6	2			4
14. Методи непараметричної ідентифікації	8	2	2		4
15. Ідентифікація нелінійних динамічних об'єктів.	7	2			5
Разом за змістовим модулем 2	49	14	6		29
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	135	30	14		91

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Назва змістових модулів і тем	Кількість годин
1	Основні поняття про моделі і методи їх побудови.	2
2	Фізичні та математичні моделі.	2
3	Математичні моделі об'єктів ідентифікації.	2
4	Принципи складання математичних моделей динаміки.	2
5	Перетворення рівнянь. Методи лінеаризації нелінійних рівнянь.	2
6	Аналітичні методи визначення характеристик.	2
7	Види спрощень математичних моделей.	2
8	Постановка завдання ідентифікації.	2
9	Критерій ідентифікації. функціонал невязки	2
10	Загальні завдання статистичної ідентифікації	2
11	Прямі методи визначення динамічних характеристик об'єктів	2
12	Параметрична ідентифікація об'єктів	2
13	Методи статистичної ідентифікації.	2
14	Методи непараметричної ідентифікації	2
15	Ідентифікація нелінійних динамічних об'єктів.	2
	Усього годин	30

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Основні поняття про моделі	2
2	Фізичні та математичні моделі	2
3	Класифікація математичних моделей	2
4	Динамічні моделі.	2
5	Лінеаризація нелінійних функцій.	2
6	Аналітичні методи визначення характеристик	2
7	Ідентифікація структурна і параметрична	2
	Усього годин	14

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
	Лабораторні заняття навчальним планом не передбачені	

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	підготовка до аудиторних занять	20
2	підготовка до контрольних заходів	7

3	виконання курсового проекту або роботи	
	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	
	Моделювання теплових процесів у програмному середовищі MATLAB Simulink.	10
	Моделювання механічних систем у програмному середовищі MATLAB Simulink.	10
	Застосування програмного середовища EWB для моделювання електричних систем	14
4	Підготовка до екзамену	30
	Усього годин	91

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методами контролю успішності студента з дисципліни «Побудова моделей об'єктів управління» є усний та письмовий контроль, практична перевірка, методи самоконтролю та самооцінки.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Змістовий модуль 1. Математичні моделі

Перший поточний контроль складається із суми показників:

- контрольна робота №1;
- робота студентів під час проведення практичних занять (4 заняття);
- робота студентів під час проведення лекції (8 лекцій).

Кількість балів розподіляється наступним чином: робота під час лекції – 1 бал із розрахунку на одну лекцію (максимальна кількість 8 балів), робота на практичному занятті 6 балів (6 балів отримують студенти, які своїм запитанням до виступаючого суттєво і конструктивно можуть доповнити хід обговорення теми; 4 бали отримують студенти, які у своєму запитанні до виступаючого вимагають додаткової інформації з ключових проблем теми, що розглядається; 2 бали отримують студенти, які присутні на занятті), максимальна кількість 24 балів, максимальна кількість балів за контрольну роботу №1 – 68 балів.

Контрольна робота №1 за змістовим модулем «Математичні моделі» містить 2 теоретичних питання, кожне з яких оцінюється максимум 34 бали.

Якщо дана вичерпна відповідь на запитання вона оцінюється 34 балами

Якщо студент в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає але у відповідях є незначні неточності, проте студент показав вміння орієнтуватися при прийнятті рішень, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу за кожне питання контрольної роботи – виставляється від 28 до 33 балів.

Якщо у відповіді на запитання, в основному розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки, що не знижують кінцевих результатів прийнятих рішень за кожне питання контрольної роботи виставляється від 22 до 27 балів.

Якщо у відповіді на запитання, в цілому студент володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки за кожне питання контрольної роботи виставляється від

16 до 21 балів.

Якщо у відповіді на запитання студент не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань, допускаючи при цьому суттєві неточності за кожне питання контрольної роботи виставляється від 10 до 15 балів.

Якщо у відповіді на запитання студент частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми, допускаючи при цьому суттєві помилки за кожне питання контрольної роботи виставляється від 5 до 9 балів.

Якщо не дана, або дана неправильна відповідь на поставлені запитання за кожне питання контрольної роботи виставляється від 1 до 4 балів.

Змістовий модуль 2. Ідентифікація параметрів моделей

Другий поточний контроль складається із суми показників:

- контрольна робота №2;
- робота студентів під час проведення практичних занять (3 заняття);
- робота студентів під час проведення лекції (7 лекцій).

Кількість балів розподіляється наступним чином: робота під час лекції – 1 бал із розрахунку на одну лекцію (максимальна кількість 7 балів), робота на практичному занятті 6 балів (6 балів отримують студенти, які своїм запитанням до виступаючого суттєво і конструктивно можуть доповнити хід обговорення теми; 4 бали отримують студенти, які у своєму запитанні до виступаючого вимагають додаткової інформації з ключових проблем теми, що розглядається; 2 бали отримують студенти, які присутні на занятті), максимальна кількість 18 балів, максимальна кількість балів за контрольну роботу №2: 75 балів.

Контрольна робота №2 за змістовим модулем «Ідентифікація параметрів моделей» містить 2 теоретичних питання, кожне з яких оцінюється максимум 38 балів.

Якщо дана вичерпна відповідь на запитання вона оцінюється 38 балами

Якщо студент вільно володіє навчальним матеріалом, самостійно та аргументовано його викладає але у відповідях є незначні неточності, проте студент показав вміння орієнтуватися при прийнятті рішень, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу за кожне питання контрольної роботи – виставляється від 32 до 37 балів.

Якщо у відповіді на запитання, в основному розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки, що не знижують кінцевих результатів прийнятих рішень за кожне питання контрольної роботи виставляється від 26 до 31 балів.

Якщо у відповіді на запитання, в цілому студент володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки за кожне питання контрольної роботи виставляється від 20 до 25 балів.

Якщо у відповіді на запитання студент не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань, допускаючи при цьому суттєві неточності за кожне питання контрольної роботи виставляється від 14 до 19 балів.

Якщо у відповіді на запитання студент частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми, допускаючи при цьому суттєві помилки за кожне питання контрольної роботи виставляється від 8 до 13 балів.

Якщо не дана, або дана неправильна відповідь на поставлені запитання за кожне питання контрольної роботи виставляється від 1 до 7 балів.

Підсумкова оцінка за поточний контроль знаходиться як середньоарифметична

результатів двох поточних контролів.

Екзамен складається із двох теоретичних питань. Оцінювання екзамену проводиться у вигляді письмових відповідей на питання в екзаменаційному білеті. Максимальна кількість балів за кожне питання 50 балів.

Якщо дана вичерпна відповідь на запитання вона оцінюється 50 балами

Якщо студент володіє навчальним матеріалом, самостійно та аргументовано його викладає але у відповідях є незначні неточності, проте студент показав вміння орієнтуватися при прийнятті рішень, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу за кожне питання контрольної роботи – виставляється від 42 до 49 балів.

Якщо у відповіді на запитання, в основному розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки, що не знижують кінцевих результатів прийнятих рішень за кожне питання контрольної роботи виставляється від 34 до 41 балів.

Якщо у відповіді на запитання, в цілому студент володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст, але без глибокого-всестороннього аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки за кожне питання контрольної роботи виставляється від 26 до 33 балів.

Якщо у відповіді на запитання студент не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань, допускаючи при цьому суттєві неточності за кожне питання контрольної роботи виставляється від 18 до 25 балів.

Якщо у відповіді на запитання студент частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми, допускаючи при цьому суттєві помилки за кожне питання контрольної роботи виставляється від 10 до 17 балів.

Якщо не дана, або дана неправильна відповідь на поставлені запитання за кожне питання контрольної роботи виставляється від 1 до 9 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична результатів змістових модулів №1, № 2 та екзамену. Ця оцінка виставляється студенту у залікову відомість і залікову книжку.

Порядок зарахування пропущених занять

Студенти самостійно вивчають матеріал, готують реферат за темою пропущеної лекції та захищають його у відведений викладачем час.

Практичні заняття студенти відпрацьовують шляхом виконання відповідного завдання згідно з тематикою пропущеного заняття та захищають його у відведений викладачем час.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Густав Олссон, Джангуидо Пиани Цифрове системы автоматизации и управления, «Невський Діалект», Санки – Петербург 2001 г
2. Самарский, А. А. Математическое моделирование : Идеи. Методы. Примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. – М. : Физматлит, 2005. – 320 с.
3. Зарубин, В. С. Математическое моделирование в технике : учебник для вузов / В. С. Зарубин; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. – М.: Изд-во МГТУ, 2001. – 496 с.
4. Дьяконов, В. П. MATLAB 6.5 SP1/7/7 SP1/7 SP2 + Simulink 5/6. Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики / В. П. Дьяконов, В. В. Круглов. – М. : Солон-Пресс, 2006. – 456 с.

Допоміжна

1. Джонс, Дж. К. Методы проектирования / Дж. К. Джонс. – М.: Мир, 1986. – 450 с.
2. LabVIEW.ru - National Instruments // Режим доступа : www.labview.ru
3. Сообщество пользователей Matlab и Simulink // Режим доступа: <http://www.exponenta.ru>

12. INTERNET-РЕСУРСИ

1. <http://www.twirpx.com/>
2. <http://www.irbis-nbuv.gov.ua/>
3. <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
4. <https://books.google.com.ua/>
5. <http://search.meta.ua/>
6. <http://www.library.nstu.ru>
7. <http://www.cta.ru/>

Розробник _____ (В. С. Ткачов)

Гарант освітньої програми _____ (В. С. Ткачов)

Силабус затверджено на засіданні
кафедри автоматизації та комп'ютерно-
інтегрованих технологій.

Протокол від « 26 » вересня 2019 року № 3