

Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

Кафедра інформаційних технологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-
педагогічної роботи

_____ Михайлишин Г.Й.

“07” вересня 2015 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія управління

(назва навчальної дисципліни)

напряму підготовки **6.050103 Програмна інженерія**

(шифр і назва напряму підготовки)

факультет **математики та інформатики**

(назва інституту, факультету)

Івано-Франківськ – 2015 рік

Робоча програма дисципліни "Теорія управління" для студентів за
напрямом 6.050103 "Програмна інженерія", "31" серпня 2015 р.

Розробники: канд. техн. наук, доц. Козленко М.І.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій

Протокол № 1 від "31" серпня 2015 р.

Завідувач кафедри інформаційних технологій _____ (Філевич П. В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“28” серпня 2015 р.

Схвалено методичною комісією факультету математики та інформатики.

Протокол від “04” вересня 2015 р. № 1

“04” вересня 2015 р.

Голова _____ (Соломко А.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 0501 "Інформатика та обчислювальна техніка" (шифр і назва)	Цикл професійної та практичної підготовки	
Модулів – 1	Напрямок підготовки: 6.050103 "Програмна інженерія" (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		4	
Індивідуальне науково-дослідне завдання (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 90		7	
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання:	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	14 год.	
аудиторних – 2		Практичні, семінарські	
самостійної роботи студента – 4		Лабораторні	
		16 год.	
		Самостійна робота	
		60 год.	
		Індивідуальні завдання	
	Вид контролю: Екзамен		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – **33% : 67%**

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета:

Метою курсу є ознайомлення з основними принципами і поняттями теорії керування, математичним описом лінійних неперервних систем керування, нелінійних систем, дискретних та цифрових систем, опанування методів аналізу та оптимізації систем керування.

Завдання:

- ввести основні поняття, визначення і принципи класифікації систем керування;
- ознайомити з основними принципами керування;
- ознайомити зі способами математичного опису систем автоматичного керування;
- проаналізувати використання структурних схем для опису систем автоматичного керування;
- ознайомити з основними правилами перетворення структурних схем;
- обґрунтувати основні положення керованості та спостережуваності лінійних систем керування;
- ознайомити з основними методами дослідження стійкості керованих систем;
- ознайомити із основними положеннями нелінійних систем керування;
- ознайомити із основними положеннями дискретних та цифрових систем керування;
- проаналізувати зв'язок між задачами варіаційного числення та задачами оптимального керування;

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

знати:

- основні поняття і принципи класифікації систем керування;
- принципи керування;
- способи математичного опису систем керування;
- особливості методу операційного числення при застосуванні до опису систем керування;
- визначення передавальних і часових функцій;
- правила перетворення структурних схем;
- критерії керованості лінійних стаціонарних систем керування;
- критерії спостережуваності лінійних стаціонарних систем керування;
- зв'язок між керованістю та спостережуваністю в системах керування;

- основні поняття і принципи нелінійних систем
- основні поняття і принципи дискретних та цифрових систем
- загальну постановку задачі оптимального керування;
- класифікацію задач оптимального керування;
- методи класичного варіаційного числення, зокрема метод множників Лагранжа;
- принцип максимуму Понтрягіна;
- метод динамічного програмування Беллмана;

вміти:

- обчислювати передавальні та часові функції для систем автоматичного керування;
- спрощувати структурні схеми та обчислювати основні характеристики систем, заданих структурними схемами;
- досліджувати на стійкість системи автоматичного керування;
- досліджувати на керованість лінійні системи керування;
- досліджувати на спостережуваність лінійні системи керування;
- знаходити екстремалі, а також оптимальні розв'язки задач оптимального керування із різними типами закріплення кінців траєкторії та часу;
- знаходити розв'язки задач Майєра, Лагранжа, Больца за принципом максимуму Понтрягіна;
- застосовувати метод динамічного програмування до розв'язання задач оптимального керування.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Лінійні неперервні системи керування

Тема 1.1 Основні поняття і принципи керування.

Основні поняття. Аналіз і синтез систем керування.

Тема 1.2 Математичний опис систем керування.

Рівняння статички і динаміки. Диференціальні рівняння. Перетворення Лапласа. Передавальна та часові функції, їх взаємозв'язок. Частотні характеристики.

Тема 1.3. Структурні схеми систем керування.

Правила перетворення структурних схем. Обчислення передавальних функцій одно- та багато контурних систем. Типові динамічні ланки систем керування.

Тема 1.4. Стійкість систем керування.

Алгебраїчні та частотні критерії стійкості.

Тема 1.5. Керованість та спостережуваність лінійних систем керування.

Зв'язок між спостережуваністю та керованістю в лінійних системах керування.

Змістовий модуль 2. Нелінійні системи керування.

Тема 2.1 Нелінійні системи керування.

Типові не лінійності. Гармонічна лінеаризація. Фазовий портрет. Автоколивання.

Змістовий модуль 3. Дискретні та цифрові системи керування.

Тема 3.1 Дискретні та цифрові системи керування.

Дискретизація. Квантування. Решітчаста функція. Дискретне перетворення Лапласа. Z-перетворення.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Лінійні неперервні системи керування.												
Тема 1.1. Основні поняття і принципи керування.	12	2	-	2	-	8						
Тема 1.2. Математичний опис систем керування.	12	2	-	2	-	8						
Тема 1.3. Структурні схеми систем керування.	12	2		2		8						
Тема 1.4. Стійкість систем керування.	12	2		2		8						
Тема 1.5. Керованість та спостережуваність лінійних систем керування.	12	2		2		8						
Разом за змістовим модулем 1	60	10	-	10	-	40						
Змістовий модуль 2. Нелінійні системи керування.												
Тема 2.1. Нелінійні системи керування.	14	2		2		10						
Разом за змістовим модулем 2	14	2	-	2	-	10						
Змістовий модуль 3. Дискретні та цифрові системи керування.												
Тема 3.1. Дискретні та цифрові системи керування.	16	2	-	4	-	10						

Разом за змістовим модулем 3	16	2	-	4	-	10						
Разом за модулем 1	90	14	-	16	-	60						

5. Теми лабораторних занять
5.1 Теми лабораторних занять для денної форми навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1.		
1	Вступне заняття. Ознайомлення з середовищем MATLAB і спеціалізованими модулями для дослідження систем.	2
2	Дослідження часових та частотних характеристик типових динамічних ланок	2
3	Дослідження принципів керування. Дослідження ПД-регулятора	2
4	Дослідження стійкості систем керування	2
5	Дослідження керованості і спостережуваності систем керування	2
Змістовий модуль 2.		
3	Дослідження нелінійних систем керування	2
Змістовий модуль 3.		
6	Дослідження дискретних і цифрових систем керування	4
Всього		16

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин, денна ф.н.	Кількість годин, заочна ф.н.
1	Тема 1.1 Основні поняття і принципи керування. 1. Основні поняття. 2. Аналіз і синтез систем керування.	8	
2	Тема 1.2 Математичний опис систем керування. 1. Рівняння статички і динаміки. 2. Диференціальні рівняння. 3. Перетворення Лапласа. 4. Передавальна та часові функції, їх взаємозв'язок. 5. Частотні характеристики.	8	
3	Тема 1.3. Структурні схеми систем керування. 1. Правила перетворення структурних схем. 2. Обчислення передавальних функцій одно- та багато контурних систем. 3. Типові динамічні ланки систем керування.	8	
4	Тема 1.4. Стійкість систем керування. 1. Алгебраїчні критерії стійкості. 2. Частотні критерії стійкості.	8	
5	Тема 1.5. Керованість та спостережуваність лінійних систем керування. 1. Керованість лінійних систем керування. 2. Спостережуваність лінійних систем керування. 3. Зв'язок між спостережуваністю та керованістю в лінійних системах керування.	8	
6	Тема 2.1 Нелінійні системи керування. 1. Типові нелінійності. 2. Гармонічна лінеаризація. 3. Фазовий портрет. 4. Автоколивання.	10	
7	Тема 3.1 Дискретні та цифрові системи керування. 1. Дискретизація. 2. Квантування. 3. Решітчаста функція. 4. Дискретне перетворення Лапласа. 5. Z-перетворення.	10	
	Разом	60	

7. Індивідуальні завдання

8. Методи навчання

При вивченні дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- мультимедійні лекції;
- навчальні відео;
- презентації;
- командна робота над проектом.

9. Методи контролю

Загальна кількість балів, що може бути набрана студентом на протязі семестру складається із оцінок за лабораторні роботи та підсумкового екзамену у формі тестового опитування.

Оцінювання знань, умінь і навичок студентів з навчальної дисципліни при підсумковому контролі необхідно проводити, виходячи з таких загальних рекомендацій:

“відмінно” – студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь та навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, вміння приймати необхідні рішення в нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, аналізує причинно-наслідкові зв'язки;

“добре” – студент демонструє повні знання навчального матеріалу, але допускає незначні пропуски фактичного матеріалу, вміє застосувати його щодо конкретно поставлених завдань, у деяких випадках нечітко формулює загалом правильні відповіді, допускає окремі несуттєві помилки та неточності;

“задовільно” – студент володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповіді, не завжди вміє інтегровано застосувати набуті знання для аналізу конкретних ситуацій, нечітко, а інколи й невірно формулює основні теоретичні положення та причинно-наслідкові зв'язки;

“незадовільно” – студент не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота										Екз	Сума
Змістовий модуль № 1					Змістовий модуль № 2		Змістовий модуль № 3		Сам. робота		
T1.1	T1.2	T1.3	T1.4	T1.5	Сума	T2.1	Сума	T3.1	Сума		
5	5	5	5	5	25	7	7	8	8	10	
Лабораторна робота – 5 по 5 балів						Лабораторна робота – 1 по 7 балів		Лабораторна робота – 1 по 8 балів			50
100											

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80 – 89	B	добре	
70 – 79	C		
60 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E		
26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

№ з/п	Назва	К-сть екз. в бібліотеці
1	Козленко М.І. Конспект лекцій з дисципліни «Теорія управління»	Елек. варіант
2	Козленко М.І. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт «Теорія управління»	Елек. варіант

12. Рекомендована література

№ з/п	Назва
Основна література	
1	Automatic control systems / Farid Golnaraghi, Bendjamine S. Kuo. – John Wiley&Sons, inc. – 2009. – 786 p.
2	Introduction to digital control systems theory/ A. Kulik, I. Dybska. – The textbook. – Kharkiv: National Aerospace University “Kharkov Aviation Institute”, 2007. – 165 p.
3	Классические методы автоматического управления. / Под ред. А.А. Ланнэ. – СПб: БХВ – Петербург, 2004. – 640 с
4	Лукас В.А. Теория автоматического управления. – М.: Недра, 1990. – 416 с.
5	Основы теории автоматического управления./ Никулин А.Е.. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 640 с.
6	Попович МИ.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування: Підручник. – К.: Либідь, 1997.-544с.
7	Теория автоматического регулирования техническими системами: Учебное пособие для машиностроительных и приборостроительных вузов / В.В. Солодовников, А.В. Яковлев. – М.: Издат-во МГТУ, 1993. – 492 с.
8	Цифровые системы автоматизации и управления. / Густав Олссон, Джангуидо Пиани. – СПб.: Невский Диалект, 2001. – 557 с.
9	Власов, К. П. Теория автоматического управления [Текст]: учеб. пособ. / Константин Петрович. Власов. – Харків : Изд-во Гуманитарный центр, 2007. – 526 с.
10	Бублик Б.Н. Основы теории управления / Б.Н. Бублик, Н.Ф. Кириченко. – К., Вища школа, 1975. –328 с.
Додаткова література	
9	Цифровые системы автоматизации и управления. / Густав Олссон, Джангуидо Пиани. – СПб.: Невский Диалект, 2001. – 557 с.
10	Шаруда В.Г. Практикум з теорії автоматичного управління: Навчальний посібник.- Дніпропетровськ: Національна гірнична академія України, 2002. – 414с., іл.133.
11	Перестюк М.О.,Станжицький О.М., Капустян О.В. Задачі оптимального керування К., ТВіМС, 2004
12	Егоров А.И. Основы теории управления / А.И. Егоров. – М., Физматлит, 2004. – 504 с.

13. Інформаційні ресурси

1. <http://ctms.engin.umich.edu/CTMS/index.php?aux=Home>
2. <https://controlguru.com/>
3. <https://www.pidlab.com/en/>
4. <http://cbasso.pagesperso-orange.fr/Downloads/PPTs/Chris%20Basso%20APEC%20seminar%202012.pdf>