

	<p>«ЗАТВЕРДЖУЮ» Голова вченої ради факультету _____ _____/_____ Протокол № <u>5</u> «<u>17</u>» <u>лютого</u> <u>2020</u></p>
--	--

СИЛАБУС
навчальної дисципліни
«Інтелектуальні робототехнічні системи»
Шифр за ОПІ – ВППА9

Освітній рівень -	бакалаврський
Галузь знань -	12 – інформаційні технології
Спеціальність -	126 – інформаційні системи та технології
Освітня програма -	«Web-технології, Web-дизайн»

Силабус навчальної дисципліни «Інтелектуальні робототехнічні системи»
(*назва навчальної дисципліни*)

підготовки здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю 126 – Інформаційні системи та технології, освітня програма «Web-технології , Web-дизайн» - 13 стор.

Силабус складений на основі програми навчальної дисципліни «Інтелектуальні робототехнічні системи», шифр (за ОПП) – ВППА9.

Розробник силабусу:

Рудницький Сергій Володимирович, к.т.н., старший викладач кафедри ІТП
(*ПІБ, наук.ст., вчене зв., посада НПП кафедри, що розробив силабус*)

Силабус затверджений на засіданні кафедри інформаційних технологій проектування

Протокол № 8 від «10» січня 2020 року

Обговорено та рекомендовано до затвердження методичною комісією факультету інформаційних технологій і систем

«14» лютого 2020 р., протокол № 4

Голова методичної комісії
факультету інформаційних технологій і систем _____ /А.Р. Карапетян/
підпис *ПІБ*

1. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Прізвище, ім'я, по батькові	Рудницький Сергій Володимирович
Науковий ступінь	к.т.н.
Наукове звання	-
Посада	старший викладач
Місце роботи	Черкаський державний технологічний університет
Адреса кафедри	18006, м. Черкаси, бул. Шевченка 460, каб. 603-1 корпус

Контактний телефон	(0472)51-15-86
Профайл викладача	https://chdtu.edu.ua/fitis/kitp/staff/item/1171-rudnytskyi-serhii-volodymyrovych
e-mail:	s.v.rudnitskiy@gmail.com
Профайл дисципліни	http://fitis.moodle.chdtu.edu.ua/course/view.php?id=566
Розклад консультацій	

2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Загальні характеристики		Навчальне навантаження з дисципліни	
			денна форма навчання	заочна форма навчання
<u>Галузь знань</u> 12 – інформаційні технології	Вибіркова		Курс підготовки:	
			4-й	
<u>Спеціальність</u> 126 – інформаційні системи та технології	Загальна кількість кредитів ЄКТС	4	Семестр підготовки:	
	Загальна кількість годин	120	7-й	
<u>Освітня програма</u> «Web-технології, Web- дизайн»	Кількість аудиторних годин	48	Лекції	
	Кількість годин самостійної роботи	72	16 год.	
			Практичні, семінарські	
<u>Освітній рівень</u> бакалаврський	Мова навчання - українська		Лабораторні	
			32 год.	
			Самостійна робота	
			72 год	
			Форма підсумкового контролю	
			Залік	

3. МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета викладання дисципліни	Отримання студентами фундаментальних та прикладних знань з біонічних принципів функціонування засобів робототехніки; загальних принципів побудови роботів; особливостей виконавчих органів (приводів) роботів; математичних моделей роботів, робототехнічних систем та комплексів та принципів адаптивного та інтелектуального управління роботами.
Завдання вивчення дисципліни	Підготовка фахівців, що володіють

	<p>фундаментальними теоретичними знаннями, які дозволяють виконувати аналіз та синтез складних робототехнічних систем та комплексів на основі синергетичних взаємозв'язків та інформаційних характеристик ; формування прикладних практичних навиків об'єктно орієнтованого проектування робототехнічних систем та комплексів (реалізація програмного забезпечення: MATLAB, C++, Java)..</p>
--	--

4. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

№ з/п	Результати навчання
1	Здатність виконувати синтез та проводити динамічний аналіз робототехнічних комплексів (РТК), автоматизованих систем та маніпуляторів.
2	Здатність виконувати необхідні розрахунки; підібрати необхідні вузли для промислових роботів і необхідне обладнання для РТК і автоматизованих систем.
3	Користуватися спеціальною літературою, довідниками, стандартами, нормами; виконувати проектно-розрахункові роботи з використанням ЕОМ та САПР.
4	Вміти складати компонуєчі схеми РТК і систем.

5. ПРЕРЕКВІЗИТИ

«Методи та системи штучного інтелекту», «Алгоритмізація та програмування».

6. ПОСТРЕКВІЗИТИ

«Виробнича практика».

7. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<p>Змістовий модуль №1 <i>Математичні моделі робототехнічних систем та комплексів.</i></p>
<p>Тема 1 <i>Історія розвитку мехатроніки та робототехніки.</i></p>
<p><i>1.1. Передумови виникнення мехатроніки та робототехніки. 1.2. Напрямки розвитку сучасної мехатроніки та робототехніки. 1.3. Особливості розвитку вітчизняної мехатроніки та робототехніки, робототехнічних систем та комплексів.</i></p>
<p>Тема 2 <i>Біонічні принципи функціонування засобів робототехніки.</i></p>

2.1. Постановка задачі копіювання рухів біологічних об'єктів. 2.2. Загальна схема управління рухом людини. 2.3. Динамічні рівні управління рухом. 2.4. Тактичний рівень управління рухом. 2.5. Стратегічний рівень управління рухом. 2.6. Впровадження інтелекту та творчості в робототехнічних системах та комплексах.

Тема 3 Загальні принципи побудови роботів.

3.1. Склад, параметри та класифікація роботів. 3.2. Маніпуляційні системи. 3.3. Робочі органи маніпуляторів. 3.4. Системи переміщення мобільних роботів. 3.5. Сенсорні системи робототехнічних систем та комплексів. 3.6. Засоби управління роботами. 3.7. Особливості побудови пристроїв, близьких до робототехнічних.

Тема 4 Особливості приводів роботів.

4.1. Класифікація приводів робототехнічних систем та комплексів. 4.2. Пневматичні приводи. 4.3. Гідравлічні приводи. 4.4. Електричні приводи. 4.5. Комбіновані приводи. 4.6. Рекуперація енергії в приводах. 4.7. Штучні м'язи. 4.8. Мікроприводи і нанотехнології.

Тема 5 Математичні моделі роботів та робототехнічних систем та комплексів.

5.1. Основні принципи організації руху роботів. 5.2. Математичний опис маніпуляторів: математичний опис механічної системи маніпуляторів; взаємний вплив ступенів рухомості маніпуляторів; врахування пружності ланок маніпуляторів; математична модель приводу маніпулятора та загальна математична модель. 5.3. Математична модель системи переміщення робота. 5.4. Математичні моделі сумісного застосування декількох роботів під керуванням одного та (або) групи операторів. 5.5. Математичні моделі робототехнічних систем та комплексів у номінальному та аварійному режимах. 5.6. Комп'ютерне моделювання роботів і робототехнічних систем та комплексів.

Тема 6 Основи автоматизованого проектування робототехнічних систем та комплексів.

6.1. Постановка задачі проектування робототехнічних систем та комплексів. 6.2. Методи та етапи проектування робототехнічних систем та комплексів. 6.3. Системи автоматизованого проектування робототехнічних систем та комплексів.

Тема 7 Основи групового управління робототехнічними системами та комплексами.

7.1. Задачі групового управління. 7.2. Прототипи групового управління у живій природі і техніці. 7.3. Принципи групового управління роботами і робото технічними системами та комплексами.

Змістовий модуль №2

Управління робототехнічними системами та комплексами.

Тема 8 Принципи дискретного циклічного програмного управління роботами.

8.1. Особливості циклічних систем управління роботами. 8.2. Циклове управління окремим приводом. 8.3. Сумісне циклове управління приводами маніпуляторів. 8.4. Резонансні циклові приводи.

Тема 9 Принципи дискретного позиційного програмного управління

<i>роботами.</i>
<i>9.1. Особливості дискретного позиційного управління роботами. 9.2. Дискретне позиційне управління окремим приводом. 9.3. Сумісне дискретне позиційне управління приводами маніпуляторів. 9.4. Загальна методика аналізу та синтезу алгоритмів дискретного позиційного програмного управління роботами.</i>
Тема 10 <i>Принципи неперервного програмного управління роботами.</i>
<i>10.1. Особливості неперервного (багато контурного) управління роботами. 10.2. Неперервне управління окремим приводом із послідовною та паралельною корекцією. 10.3. Робастні системи неперервного управління приводом роботів. 10.4. Комбіновані системи неперервного управління приводом роботів. 10.5. Системи неперервного управління приводом роботів по положенню та силі (моменту).</i>
Тема 11 <i>Принципи адаптивного та інтелектуального управління робототехнічними системами та комплексами.</i>
<i>11.1. Функціональна схема системи сенсорного управління роботами. 11.2. Адаптивні системи управління роботами і робототехнічними системами та комплексами. 11.3. Системи інтелектуального управління роботами і робототехнічними системами та комплексами. 11.4. Особливості адаптивного і інтелектуального управління засобами переміщення роботів в робототехнічних системах та комплексах.</i>
Тема 12 <i>Принципи управління людиною-оператором робототехнічними системами та комплексами.</i>
<i>12.1. Людино-машинні системи та комплекси. 12.2. Класифікація систем управління засобами робототехніки людиною-оператором у робототехнічних системах та комплексах. 12.3. Системи командного управління. 12.4. Системи управління маніпулятором. 12.5. Системи управління із задаючою рукояткою. 12.6. Системи супервізорного і інтерактивного управління. 12.7. Особливості процесу управління засобами переміщення роботів у робототехнічних системах та комплексах..</i>
Тема 13 <i>Апаратні засоби управління роботами і робототехнічними системами та комплексами.</i>
<i>13.1. Історія розвитку апаратних засобів управління роботами і робототехнічними системами та комплексами. 13.2. Сучасні апаратні засоби управління роботами і робототехнічними системами та комплексами.</i>
Тема 14 <i>Основи застосування робототехнічних систем та комплексів в технологічних операціях на транспорті.</i>
<i>14.1. Класифікація технологічних комплексів, побудованих із використанням роботів. 14.2. Способи компонування технологічних комплексів, побудованих із використанням роботів. 14.3. Методи управління технологічними комплексами, побудованими із використанням роботів. 14.4. Методи і етапи проектування технологічних комплексів, побудованих із використанням роботів. 14.5. Особливості модернізації основних технологічних операціях в авіаційному та трубопровідному транспорті завдяки застосуванню робототехнічних систем та комплексів. 14.6. Гнучкі технологічні системи в</i>

авіаційному та трубопровідному транспорті. 14.7. Робототехнічні системи та комплекси збірки, зварювання, нанесення покриттів..

Тема 15 Перспективи розвитку робототехнічних систем та комплексів та їх застосування на транспорті.

15.1. Класифікація технологічних комплексів, побудованих із використанням роботів на допоміжних технологічних операціях на транспорті. 15.2. Екстремальна робототехніка у промисловості. 15.3. Застосування робототехнічних систем та комплексів у відкритому космосі та під водою. 15.4. Мікро- та наноробототехніка. 15.5. Еколого-соціально-економічна ефективність застосування робототехнічних систем та комплексів на транспорті. 15.6. Перспективи розвитку робототехнічних систем та комплексів на транспорті.

8. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ теми	Назва модулів і тем	Форми організації навчання, кількість годин						Література, інформаційні ресурси
		Денна форма			Заочна форма			
		Лекції	Практичні, лабораторні роботи	Самостійна робота	Лекції	Практичні, лабораторні роботи	Самостійна робота	
Змістовий модуль №1. Основи об'єктно-орієнтоване програмування мовою Java.								
1	Тема 1. Історія розвитку мехатроніки та робототехніки	1	-	4	-	-	-	1, 2, 4
2	Тема 2. Біонічні принципи функціонування засобів робототехніки	1	4	4	-	-	-	1, 6, 8
3	Тема 3. Загальні принципи побудови роботів	1	4	4	-	-	-	3, 4
4	Тема 4. Особливості приводів роботів	1	4	6	-	-	-	5, 6, 8
5	Тема 5. Математичні моделі роботів та робототехнічних систем та комплексів	1	4	4	-	-	-	1, 2, 3
6	Тема 6. Основи автоматизованого проектування робототехнічних систем та комплексів	1	4	4	-	-	-	1, 2, 6, 8
7	Тема 7. Основи групового управління робототехнічними системами та комплексами	1	-	4	-	-	-	1, 6, 7
Змістовий модуль №2. Пакети об'єктно-орієнтоване програмування мовою Java.								
8	Тема 8. Принципи дискретного циклічного програмного управління роботами	1		8	-	-	-	1, 2, 7
9	Тема 9. Принципи дискретного позиційного	1		8	-	-	-	4, 7

	програмного управління роботами							
10	Тема 10. Принципи неперервного програмного управління роботами	1	4	8	-	-	-	5
11	Тема 11. Принципи адаптивного та інтелектуального управління робототехнічними системами та комплексами	1	4	8	-	-	-	5, 7
12	Тема 12. Принципи управління людиною-оператором робототехнічними системами та комплексами	1	4	2	-	-	-	3, 6, 7
13	Тема 13. Апаратні засоби управління роботами і робототехнічними системами та комплексами	1	4	2	-	-	-	1, 2
14	Тема 14. Основи застосування робототехнічних систем та комплексів в технологічних операціях на транспорті	1		4	-	-	-	7
15	Тема 15. Перспективи розвитку робототехнічних систем та комплексів та їх застосування на транспорті	1		2	-	-	-	1, 6
	Разом	16	32	72	-	-	-	

9. ПРАКТИЧНІ / СЕМІНАРСЬКІ ЗАНЯТТЯ, ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1	Дослідження пневматичних приводів робото технічних систем.	4	-
2	Дослідження гідравлічних та електричних приводів робото технічних систем.	4	-
3	Дослідження процесу дискретного циклічного програмного управління роботами	4	-
4	Дослідження процесу дискретного позиційного управління роботами.	4	-
5	Дослідження процесу неперервного (багато	4	-

	контурного) управління роботами		
6	Дослідження адаптивних та інтелектуальних систем управління роботами і робототехнічними системами та комплексами	4	-
7	Комп'ютерне моделювання роботів і робото технічних систем та комплексів	4	-
8	Проектування робототехнічних систем та комплексів із використанням спеціалізованих САПР	4	-

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

10. САМОСТІЙНА РОБОТА

Поглиблене опрацювання розглянутих на лекціях та розгляд суміжних тем.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1	Опрацювання лекційного матеріалу	34	-
2	Підготовка до лабораторних занять	18	-
3	Підготовка до модульної контрольної роботи №1, №2	20	-
Разом		72	-

11. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ

11.1 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

В організації навчального процесу застосовуються контрольні заходи у формі вхідного, поточного, модульного, рейтингового і підсумкового контролю.

Вхідний контроль проводиться перед вивченням нового курсу з метою визначення рівня підготовки здобувачів вищої освіти з дисциплін, які забезпечують цей курс. За результатами вхідного контролю розробляються заходи з надання індивідуальної допомоги здобувачам вищої освіти, коригування навчального процесу з відповідного курсу.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекцій та лабораторних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувача вищої освіти до виконання конкретних видів навчальної діяльності.

Модульний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється для перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу в кінці кожного навчального модуля.

Рейтинговий контроль є інструментом комплексного оцінювання якості навчальної роботи здобувача вищої освіти з усіх кредитних модулів на певному етапі навчання. Рейтинговий контроль успішності здобувачів вищої освіти проводиться на 8-9 навчальних тижнях.

Семестровий контроль з дисципліни проводиться відповідно до навчального плану у вигляді заліку в терміни, встановлені графіком навчального процесу, та в обсязі навчального матеріалу, визначеному робочою програмою дисципліни.

Залік – це вид підсумкового контролю, за якого засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу з дисципліни оцінюється на підставі результатів поточного, проміжного контролів (тестування, поточного опитування, виконання індивідуальних завдань та певних видів робіт на лабораторних заняттях) протягом семестру і модульного контролю.

Іспити - це підсумковий етап вивчення усієї дисципліни з метою перевірки знань студентів по теорії і виявлення навичок застосування отриманих знань при вирішенні практичних завдань, а також навиків самостійної роботи з навчальною і науковою літературою.

Іспит дає можливість кожному студенту у порівняно короткий проміжок часу осмислити весь пройдений курс у цілому, сконцентрувати увагу на вузлових його моментах, закріпити у пам'яті його основний зміст.

Оцінка навчальних досягнень здобувачів вищої освіти за всіма видами контролю здійснюється за національною системою та ECTS:

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
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11.2 ПИТАННЯ ДО ЗАЛІКУ

1. Що таке інтелектуалізація інформаційних систем?
2. У чому полягають переваги інформаційних систем
3. Які напрямки штучного інтелекту застосовуються для інтелектуалізації інформаційних систем?
4. Що на сьогодні можна віднести до основних інтелектуальних технологій?

5. Які нині підходи використовуються при побудові інтелектуальних систем?
6. У чому полягають переваги гібридних інтелектуальних систем?
7. Які атрибути відрізняють інтелектуальні агенти від звичайних програм?
8. Які задачі моделювання основних функцій людського інтелекту визначають напрямки застосування засобів штучного інтелекту в інтелектуальних системах?
9. У чому користь моделювання ігрових задач для інтелектуальної підтримки прийняття рішень?
10. Що на сьогодні є найважливішою складовою процесу прийняття рішень?
11. Назвіть три ключових атрибути процесу прийняття рішень?
12. Що представляє собою інформаційне поле прийняття рішень?
13. Які існують обмеження процесу ухвалення рішення, що виконується особою без допоміжних засобів?
14. Які існують типи підтримки прийняття рішень?
15. У чому особливість експертних систем?
16. Чим характеризується інтелектуальна система підтримки прийняття рішень?
17. Що вважається основним методом бізнес-аналітики?
18. У чому полягають основні завдання інформаційно-аналітичних систем?
19. У чому полягає основна мета наукового напрямку «штучний інтелект» щодо створення «інтелектуальної машини»?
20. Що є основною ознакою інтелекту з наукової точки зору?
21. У чому полягає сутність «інформаційного суспільства»?

11.3 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

ДЕННА ФОРМА

Для студентів денної форми навчання	
Вид навчальної роботи	Кількість балів <i>максимум</i>
<u>Постійна частина</u>	
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ №1 «Математичні моделі робототехнічних систем та комплексів» – 53 годин	
Захист лабораторної роботи № 1	5
Захист лабораторної роботи № 2	5
Захист лабораторної роботи № 3	5
Захист лабораторної роботи № 4	5
Модульна контрольна робота № 1	10
<i>Всього за змістовим модулем № 1</i>	30
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ №2 «Управління робототехнічними системами та комплексами» – 67 годин	
Захист лабораторної роботи № 5	5
Захист лабораторної роботи № 6	5
Захист лабораторної роботи № 7	5
Захист лабораторної роботи № 8	5
Модульна контрольна робота № 2	10

Всього за змістовим модулем № 2	30
<u>Додаткова частина</u>	
Підготовка та захист реферату за індивідуальною темою	20
Участь у Днях студентської науки	20
Участь у науковій конференції чи семінарі за темою дисципліни	20
Оформлення наочного стенда за індивідуальною темою	20
<u>Штрафна частина</u>	
Пропуск одного заняття без поважної причини	-5
Несвоєчасний захист звіту з лабораторної роботи	-5
ІСПИТ	30
ПІДСУМКОВА СЕМЕСТРОВА ОЦІНКА	100

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Н.В. Морзе, Л.О. Варченко-Троценко, М.А. Гладун, Основи робототехніки: навчальний посібник / Н.В. Морзе, Л.О. Варченко- Троценко, М.А. Гладун. Кам'янець-Подільський : ПП Буйницький О.А., 2016. – 184 с.
2. Д. Крейг Введене в робототехнику. Механика и управление. Изд-во Институт Компьютерных исследований, 2013. – 564 с.
3. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги / Дж. Бейктал; пер. с англ. О. А. Трефиловой. — М.: Лаборатория знаний, 2016. — 320 с.
4. Шахинпур М. Курс робототехники. Пер. с англ. М.: Мир, 1990. — 527 с.
5. Юревич Е. И. Управление роботами и робототехническими комплексами. — Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 2000. — 235 с.
6. Мазепа С. С. Програмне керування роботами в РТК : навч. посібник для студ. вищих навч. закл. - Л. : Видавництво Національного ун-ту "Львівська політехніка", 2003.
7. Цвіркун Л. І. Робототехніка та мехатроніка : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. - Д. : НГУ, 2010.

Додаткова

1. Ослендер Д.М., Риджли Дж. Р., Ринггенберг Дж. Д. Управляющие программы для механических систем: объектно-ориентированное программирование систем реального времени. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004.
2. Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы / Под ред., В.С. Кулешова. –М.: Машиностроение. 2007.
3. Тимофеев А.В. Адаптивные робототехнические комплексы. –М.: Машиностроение, 2008.
4. <http://robosoft.info/>

13. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. <https://eax.me/stm32-arduino-ide/>
2. https://narodstream.ru/pic_urok_1_znakomstvo_s_imejstvom_pic/
3. <https://robotics.ua/forum>

14. ПЕРЕЛІК НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ

1. Положення про організацію контролю та оцінювання якості навчання студентів (<https://chdtu.edu.ua/normative/regulations/item/420-polozhennya-pro-organizatsiyu-kontrolyu-ta-otsinyuvannya-yakosti-navchannya-studentiv>).

2. Положення про організацію освітнього процесу в Черкаському державному технологічному університеті (<https://chdtu.edu.ua/normative/regulations/item/3636-polozhennya-pro-orhanizatsiyu-osvitnoho-protseesu-v-cherkaskomu-derzhavnomu-tekhnologichnomu-universyteti>).

3. Кодекс академічної доброчесності Черкаського державного технологічного університету (<https://chdtu.edu.ua/normative/regulations/item/8892-kodeks-akademichnoyi-dobrochesnosti-cherkaskoho-derzhavnoho-tekhnologichnoho-universytetu-zimnamy>).

15. ПОЛІТИКА ДИСЦИПЛІНИ

Для успішного вивчення дисципліни та проходження контрольних заходів здобувачі вищої освіти зобов'язані:

- не запізнюватися на заняття;
- не пропускати заняття (у разі хвороби надати довідку або її ксерокопію);
- своєчасно і самостійно виконувати всі передбачені програмою завдання до лабораторних робіт;
- брати очну участь у контрольних заходах;
- оволодіти навчальним матеріалом для самостійного вивчення з дисципліни у вільний від обов'язкових занять час;
- підтримувати зворотній зв'язок з викладачем на всіх етапах вивчення дисципліни;
- дотримуватися академічної доброчесності.