

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський національний технологічний університет

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Проектування систем автоматизації

Вибіркова навчальна дисципліна

Мова навчання - українська

Освітньо-професійна програма	<u>Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації</u>
Код та найменування спеціальності	<u>151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</u>
Шифр та найменування галузі знань	<u>15 Автоматизація та приладобудування</u>
Ступінь вищої освіти	<u>бакалавр</u>

Розглянуто, схвалено та затверджено
Методичною радою університету

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ кафедрою Автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем Одеського національного технологічного університету

РОЗРОБИНИК (розробники): Юрій Скаковський, доцент кафедри автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та інші звання)

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем

Протокол від «02» 09, 2022 р. № 1

Завідувач кафедри



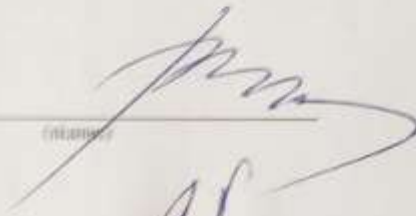
(підпис)

Віктор ХОБІН
(прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегрована технологія галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування

(вказати спеціальність/спеціальності)

Голова ради



(підпис)

Віктор ХОБІН
(прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми



(підпис)

Валерій ЛЕВІНСЬКИЙ
(прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено Методичною радою університету

Протокол від «02» 08, 2022 р. № 1

Секретар Методичної ради університету



(підпис)

Валерій МУРАХОВСЬКИЙ
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

1	Пояснювальна записка.....	4
1.1	Мета та завдання навчальної дисципліни	4
1.2	Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти.....	4
1.3	Міждисциплінарні зв'язки.....	5
1.4	Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС.....	5
2	Зміст дисципліни:.....	5
2.1	Програма змістових модулів.....	5
2.2	Перелік лабораторних робіт.....	7
2.3	Перелік завдань до самостійної роботи.....	7
3	Критерії оцінювання результатів навчання.....	8
4	Інформаційне забезпечення	10

1. Пояснювальна записка

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Проектування систем автоматизації» є сприяння розвитку у здобувачів вищої освіти системних теоретичних знань та практичних навичок з освоєння студентами методів проектування сучасних систем автоматизації, в тому числі АСКТП. Навчальна дисципліна «Проектування систем автоматизації» (ПСА) входить у комплекс дисциплін системи безперервної підготовки студентів і формує базу знань для засвоєння ряду суміжних дисциплін та дипломного проектування.

Основним завданням є навчити студентів умінню виконувати проектну документацію згідно до прийнятих технічних рішень і державних стандартів, та читати проектну документації, що виконана проєктувальними установами.

У результаті вивчення навчальної дисципліни ПСА студенти повинні **знати**:

- порядок виконання й зміст документів на всіх етапах створення систем автоматизації, у тому числі по НДР, ДКР і проектування;
- Держстандарт на подання ТЗ на АСУ, схеми автоматизації та усіх проектних документів систем автоматизації ТООУ на базі АСКТП;
- сучасні підходи до відображення в документації технічної основи побудови сучасних АСУТП: промислових комп'ютерів, контролерів та мережних засобів;

У результаті вивчення навчальної дисципліни ПСА студенти повинні **вміти**:

- складати ТЗ на проектування АСУТП; виконувати проектно-розрахункові роботи та складати документи на стадіях технічного і робочого проектування; використовувати комп'ютери та САПР у проектних роботах;
- визначати необхідні об'єми автоматизації, інформаційних та управляючих функцій АСКТП ТООУ, раціонально розподіляти вхідні та вихідні сигнали за пристроями комплексу;
- вибрати необхідну функціональну структуру взаємодії складових функцій АСКТП.

1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Проектування систем автоматизації» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології](#) та освітньо-професійній програмі [«Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації»](#).

Загальні компетентності:

- ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК6. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК8. Здатність працювати в команді

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

ФК15. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.

ФК18. Здатність проектування систем автоматизації з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.

Програмні результати навчання:

ПР11. Вміти виконувати роботи з проектування систем автоматизації, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів

ПР12. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки

1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Попередні – Метрологія, технологічні вимірювання та прилади, Теорія автоматичного керування, Технічні засоби автоматизації, Мікропроцесорні та програмні засоби автоматизації, Основи САПР, послідовні - Автоматизація технологічних процесів та виробництв, переддипломна практика, формує базу знань для виконання кваліфікаційної роботи бакалавра.

1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Навчальна дисципліна викладається для студентів денної форми навчання на четвертому курсі у сьомому семестрі та у восьмому семестрі під час переддипломної практики (лабораторні – 16 год.), та для студентів заочної форми навчання на четвертому курсі у восьмому семестрі на п'ятому курсі у дев'ятому семестрі.

Кількість кредитів ECTS: денна - 4, годин – 120; заочна – 4/5, годин – 120/150

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	56/16	44/–	12/16	-
заочна	14/20	6/10	-	8/10
Самостійна робота, годин	Денна – 63		Заочна – 106/130	

2. Зміст навчальної дисципліни

2.1. Програма змістовних модулів

**Змістовий модуль 1: Організація проектування СА. Стандарти АСУТП.
Документація технічного забезпечення СА та АСУТП (технічне проектування).**

№ теми	Зміст теми	Кількість лекційних годин	
		денна	заочна
1.	Організація проектування СА та АСКТП. ДСТУ. Структурні схеми. <i>(Організація проектування СА та АСУТП. Стадії створення АСКТП, Технічне завдання на АСКТП, НДР та ДКР, Замовник-Виконавець)</i>	4	1
2.	Схеми автоматизації СА з МПК-ПК (АСКТП). <i>(Види та способи виконання, сучасні вимоги до схем, стандарти, відображення типових рішень)</i>	4	2
3.	Принципові електричні схеми СА з МПК-ПК (АСКТП). <i>(Види принципів схем, стандарти, вимоги до виконання)</i>	6	2
4.	Принципові електричні схеми живлення. Пневматичні схеми живлення. <i>(Види та використання стандартів, схеми розподільної мережі, пневматичні схеми живлення).</i>	4	1

Змістовий модуль 2: Робоча (монтажна) документація технічного забезпечення СА та АСУТП

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
5.	Пояснювальна записка та специфікації до проекту СА та АСУТП <i>(Склад пояснювальної записки проекту СА та АСУТП. Види та зміст специфікацій до схем)</i>	2	1
6.	Щити та пульти СА та АСУТП. <i>(Призначення та види щитових конструктивів, основні тенденції використання, стандарти, сучасні рішення з використання щитів, вимоги до розробки)</i>	6	1
7.	Завдання заводу, що виготовляє щитові вироби. <i>(Комплект документів, що розробляється, загальний вид щита, монтажні схеми, способи виконання, основні вимоги до виконання).</i>	6	1
8.	Зовнішні електричні та трубні проводки в СА. Схеми підключення їх до щитових конструкцій. <i>(Види електричних та пневматичних проводок, використання стандартів, кабелі та труби, використання цифрових технологій, види та вимоги до оформлення схем).</i>	4	1

Змістовий модуль 3: Склад проекту, інші види забезпечення та додаткові питання проектування АСУТП

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
9.	Креслення розташування засобів автоматизації та проводок. Поняття про типові креслення. <i>(Креслення розташування засобів автоматизації та проводок із використання будівельних креслень. Умовні позначення, що використовуються, приклади виконання).</i>	2	1
10.	Особливості проектування АСКТП, в тому числі в небезпечних умовах. Заходи що підвищують електробезпеку. <i>(Особливості проектування АСКТП у складі АТК. Види та способи захисту персоналу, вимоги до розробки сталих та надійних систем керування).</i>	2	1
11.	Склад проекту АСКТП, АСУ. Загальні відомості про інші види забезпечення АСКТП <i>(Види забезпечення АСКТП, стандарти, вимоги до виконання проектної документації з інших видів забезпечення АСКТП, сучасні підходи до розробок)</i>	2	1
12.	Надійність та економічні оцінки СА та АСКТП. <i>(Основні визначення, методи розрахунку надійності СА та АСКТ, приклади розрахунків. Економічні розрахунки, кошторис, обґрунтування доцільності створення)</i>	2	1

	АСКТП)		
	Разом з дисципліни	44	14

2.2. Перелік лабораторних/практичних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Розробка схем автоматизації СА, АСКТП, типові рішення, специфікація. Приклади.	4/-	2/1
2	Розробка принципів електричних схем контролю, управління та вимірювання, типові рішення, специфікація.	4/-	2/1
3	Розробка принципів схем електроживлення СА, специфікація.	2/-	1/1
4	Розробка принципів схем пневмо живлення СА, специфікація.	2/-	1/1
5	Вибір конструктивів щита чи пульта для СА. Розробка документації для заводу виробника щитів.	-/8	2/1
6	Розробка схеми зовнішніх з'єднань електричних і трубних проводок, специфікація. Розробка схеми підключення зовнішніх проводок до конструктивів.	-/6	2/1
7	Розробка креслення розташування обладнання СА	-/2	-/2
	Всього	12/16	10/8

2.3. Перелік завдань до самостійної роботи

Самостійна робота включає індивідуальну роботу студентів (у формі РГЗ), що полягає в розробці та виконанні згідно до сучасних вимог, ДСТУ та методичних вказівок розділу проекту автоматизації індивідуального об'єкту (згідно до теми випускної кваліфікаційної роботи бакалавра) – технологічного агрегату (ТА) на базі програмованого контролера та ПК.

Розрахунково-графічне завдання РГЗ №1 виконується в семестрі: очн.–7/ заочн.–8. Розрахунково-графічне завдання РГЗ №2 виконується в семестрі: очн. – 8 (під час проходження переддипломної практики)/заочн.–9.

Зміст роботи (за методичними вказівками) РГЗ №1	Кількість годин	
	Денна	Заочна
1	2	3
Розділ 1. Розробка схеми автоматизації індивідуального об'єкту – ТА або ділянки (її фрагменту)	10	30
Розділ 2. Розробка принципів електричних схем контролю та управління згідно до схеми автоматизації	12	36
Розділ 3. Розробка принципів електричних та пневматичних схем живлення індивідуальної СА	6	34
Розробка пояснювальної записки до розділу проекту зі специфікаціями	5	30
Всього на РГЗ №1	33	130

Зміст роботи (за методичними вказівками) РГЗ №2	Кількість годин	
	Денна	Заочна
Розділ 1. Розробка креслення загального виду щита чи пульта СА згідно до матеріалів РГЗ №1	6	24
Розділ 2. Розробка монтажної схеми щита та пульта зі схемою підключення зовнішніх проводок	12	36
Розділ 3. Розробка схем зовнішніх електричних та трубних проводок	8	36
Розробка пояснювальної записки до розділу проекту зі специфікаціями	4	10
Всього на РГЗ №2	30	106
Всього	63	130/106

3. Критерії оцінювання результатів навчання

Види контролю: поточний, підсумковий – диф. залік

Нарахування балів за виконання змістового модуля

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			денна			заочна		
	min	max	Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали		Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали	
		min		max	min		max	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
__7__ семестр						__8__ семестр		
Змістовий модуль 1. Організація проектування СА. Стандарти АСУТП. Документація технічного забезпечення СА та АСКТП (технічне проектування)								
Робота на лекціях	0,5	1	9	4,5	9	3	1,5	3
Робота на лабораторних /практичних заняттях	1	2	3	9	18	3	3	6
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2	3	-	-	-	2	4	6
Підготовка до лабораторних /практичних занять	0,5	1	3	1,5	3	3	1,5	3
Виконання контрольних завдань (РГЗ №1)			1	25	40	1	25	42
Проміжна сума	-	-	-	40	70	-	35	60
Модульний контроль у поточному семестрі	20	30	1	20	30	1	25	40
Оцінка за змістовий модуль 1	-	-	-	60	100		60	100
__7__ семестр						__8__ семестр		

Змістовий модуль 2. Робоча (монтажна) документація технічного забезпечення СА та АСКТП								
Робота на лекціях	0,5	1	9	4,5	9	2	1	2
Робота на лабораторних /практичних заняттях	1	2	3	3	6	3	3	6
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2	3	-	-	-	2	4	6
Підготовка до лабораторних /практичних занять	0,5	1	3	1,5	3	3	1,5	3
Виконання контрольних завдань (РГЗ №2)			1	31	52	1	30,5	53
Проміжна сума	-	-	-	40	70	-	40	70
Модульний контроль у поточному семестрі	20	30	1	20	30	1	20	30
Оцінка за змістовий модуль 2	-	-	-	60	100	-	60	100
__7__ семестр						__9__ семестр		
Змістовий модуль 3. Склад проекту, інші види забезпечення та додаткові питання проектування АСКТП								
Робота на лекціях	0,5	1	4	2	4	3	2	4
Робота на лабораторних /практичних заняттях	1	2	-	-	-	4	4	8
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2	3	1	2	3	2	4	6
Підготовка до лабораторних /практичних занять	0,5	1	-	-	-	4	2	4
Виконання контрольних завдань	-	-	1	36	63	1	28	48
Проміжна сума	-	-	-	40	70		40	70
Модульний контроль у поточному семестрі	20	30	1	20	30		25	30
Оцінка за змістовий модуль 3	-	-	-	60	100		60	100
Можливість отримання додаткових балів								
Рейтинг за творчі здобутки студентів (у тому числі результатів неформальної освіти)	0	10	-	0	10			
Оцінка за заліковий кредит			60 ...100			60...100		

4. Інформаційне забезпечення

4.1. Рекомендована література база:

1 681(075)

T66 **Трегуб, Віктор Григорович.**

Проектування систем автоматизації [Текст] : навч. посіб. / В. Г. Трегуб ; Нац. ун-т харч. технологій. — Київ : Ліра-К, 2017. — 344 с. : табл., рис. — Бібліогр.: с. 341.

ISBN 978-966-2609-58

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.161435>

2 681(075)

S42 **Скаковський, Ю. М.**

Конспект лекцій з курсу "Проектування систем автоматизації". Ч. 2 [Електронний ресурс] : для студентів проф. напряму підгот. 6.050202 всіх форм навчання / Ю. М. Скаковський ; відп. за вип. В. А. Хобін ; Каф. АТП і РС. — Одеса : ОНАХТ, 2017. — Електрон. текст. дані: 117 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.160548>

3 681(07)

S42 **Скаковський, Ю. М.**

Методичні вказівки до виконання індивідуальної самостійної роботи за дисципліною "Проектування систем автоматизації" [Електронний ресурс] : для студентів напряму підгот. 6.050202 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" професійне спрямування "Автоматизоване управління технологічними процесами" ден. та заоч. форм навчання / Ю. М. Скаковський ; відп. за вип. В. А. Хобин ; Каф. автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем. — Одеса : ОНАХТ, 2017. — Електрон. текст. дані: 54 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.160559>

4 681(07)

S42 **Скаковський, Ю. М.**

Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсу "Проектування систем автоматизації" [Електронний ресурс] : для студентів проф. напряму підгот. 6.050202 спец. 7.05020201 ден. та заоч. форм навчання / Ю. М. Скаковський ; відп. за вип. В. А. Хобин ; Каф. автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем. — Одеса : ОНАХТ, 2016. — 1 електрон. опт. диск (CD-ROM): 34 с. тексту.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.155062>

5 681(07)

ЛЗ6 Левінський, В. М.

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Проектування систем автоматизації" (ПСА) [Електронний ресурс] : для студентів напряму підгот. 6.050202 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" професійне спрямування "Автоматизоване управління технологічними процесами" ден. та заоч. форм навчання / В. М. Левінський ; відп. за вип. В. А. Хобін ; Каф. автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем. — Одеса : ОНАХТ, 2017. — Електрон. текст. дані: 46 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.160542>