

**Матеріально-технічне забезпечення  
освітньо-професійної програми спеціальності  
151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»**

Обладнання лабораторій та спеціалізованих кабінетів

Найменування лабораторії, спеціалізованого кабінету, їх площа, кв. метрів	Найменування навчальної дисципліни	Найменування обладнання, устаткування, їх кількість	Опис обладнання, устаткування
1	2	3	4
Лабораторія технологічних вимірювань (ауд. 2-8), 44,8 кв. м	Метрологія, технологічні вимірювання і прилади	Блок живлення ІЭПП-1 – 1 шт.	Живлення лабораторної установки
		Блок СВЧ С4-27 – 1 шт.	Аналіз спектру високочастотних сигналів
		Вимірювач L,C,R, цифровий Е7-12 – 1 шт.	Вимірювання індуктивності, ємності, опору
		Вимірювач характеристик напівпровідникових приладів – 1 шт.	Вимірювання характеристик напівпровідникових приладів
		Вимірювач шуму ВШВ-003 – 1 шт.	Вимірювання акустичного шуму
		Випрямляч ВУП-2М – 1 шт.	Живлення лабораторної установки
		Випрямляч ИПД-1 – 1 шт.	Живлення лабораторної установки
		Вольтметр В7-3 – 2 шт.	Вимірювання змінної напруги
		Вольтметр Ф 5053 – 1 шт.	Вимірювання змінної напруги
		Вольтметр Ф-4214 – 1 шт.	Вимірювання змінної напруги
		Генератор Г4-18А – 1 шт.	Генерування високочастотних сигналів
		Генератор звуковий Г3-М – 1 шт.	Генерування сигналів низької частоти
		Генератор імпульсів Г5-63 – 1 шт.	Генерування імпульсів
		Генератор сигналів Г3-118 – 1 шт.	Генерування сигналів низької частоти
Генератор сигналів Г4-119 – 1 шт.	Генерування високочастотних сигналів		
		Мегаомметр Е6-16 – 1 шт.	Вимірювання опорів

		Мілівольтметр ВЗ-48 – 1 шт.	Вимірювання напруги
		Мілісекундомір Ф-209 – 1 шт.	Вимірювання часу
		Міст постійного струму Р3009 – 1 шт.	Універсальний прилад
		Осцилограф С1-122 – 1 шт.	Спостереження форми сигналів
		Осцилограф С1-68 – 1 шт.	Спостереження форми сигналів
		Осцилограф С1-73 – 2 шт.	Спостереження форми сигналів
		Осцилограф С1-90 – 1 шт.	Спостереження форми сигналів
		Осцилограф С8-12 – 1 шт.	Спостереження форми сигналів
		Осцилограф цифровий С9-8 – 1 шт.	Спостереження форми сигналів
		Перетворювач частоти Я34-72 – 1 шт.	Автоматичне перетворення і вимірювання частоти неперервних синусоїдальних сигналів
		Перетворювач вимір.Ш711-1Н – 1 шт.	Перетворення уніфікованих аналогових електричних сигналів
		Пірометр ЕОП-66 – 1 шт.	Вимірювання високих температур
		Робот промисловий "Універсал - 5" – 1 шт.	Маніпулятор для подачі штучних заготовок в зону обробки
		Станція тензометр.8АНЧ26 – 1 шт.	Вимірювання поверхневої деформації тензобалок
		Тензопідсилювач ТОПАЗ 4-01 – 1 шт.	Вимірювання поверхневої деформації тензобалок
		Тестор Ц-4352 – 1 шт.	Універсальний вимірювальний прилад
		Трансформатор ЛАТР(2А) – 1 шт.	Живлення лабораторної установки
		Характеріограф Х1-40 – 1 шт.	Дослідження амплітудно-частотної характеристики чотириполюсників

		Цифровий універсальний вимірювач ЦУИП – 1 шт.	Універсальний вимірювальний прилад
		Частотомір ЧЗ-44 – 1 шт.	Вимірювання частоти сигналів
		Частотомір ЧЗ-54 – 2 шт.	Вимірювання частоти сигналів
Лабораторія автоматизації виробництва (ауд. 2-9), 51,6 кв. м	Гнучкі автоматизовані виробництва та робототехнічні комплекси;  Обладнання та основи створення гнучких автоматизованих виробництв;  Автоматизація технологічних процесів і виробництв;  Проектування систем автоматизації	Пристрій для свердління деталей ПР-00-83М – 1 шт.	Робототехнічний комплекс для свердління деталей
		Пристрій для фрезерування деталей ПР-01-12М – 1 шт.	Робототехнічний комплекс для фрезерування деталей
		Пристрій для штампування деталей ПР-00-81АМ – 1 шт.	Робототехнічний комплекс для штампування деталей
		Проектор Epson EB-S7 LCD – 1 шт.	Трансляція навчальних відеоматеріалів
		Робот МП-11-02 – 1 шт.	Пристрій для автоматичного маніпулювання
		Робот МП-9С-02 – 1 шт.	Пристрій для автоматичного маніпулювання
		Робот промисловий "РКТБ - 6" – 1 шт.	Пристрій для автоматичного маніпулювання
		Робот промисловий МП-90 – 1 шт.	Пристрій для автоматичного маніпулювання
		Робот промисловий ЦИКЛОН 5-01 – 1 шт.	Пристрій для автоматичного маніпулювання
		Свердлильний верстат DP13 0,35 кВт, 230В-240В – 1 шт.	Свердління отворів діаметром до 12 мм
		Шліфувальний стрічково-дисковий верстат BTS 800 – 1 шт.	Шліфування зразків
Лабораторія схемотехніки систем керування (ауд. 2-11), 35,8 кв. м	Мікропроцесорні та програмні засоби автоматизації;  Проектування мікропроцесорних систем керування;  Електроніка та мікропроцесорна техніка;	Ампервольтметр В7 -20 – 1 шт.	Вимірювання струму та напруги
		Вимірювач Е7-11 – 1 шт.	Вимірювання індуктивності, ємності, опору
		Вольтметр універсальний РВ7-22А – 1 шт.	Вимірювання напруги
		Генератор звуковий ГЗ-М – 1 шт.	Генерування сигналів низької частоти
		Мікролаб КМ 1810 ВМ86910 – 1 шт.	Відлагодження програмного забезпечення вбудованих систем

	Технічні засоби автоматизації	Мікролаб КР580ИК80 – 7 шт.	Відлагодження програмного забезпечення вбудованих систем
		Мілівольтметр ВЗ-48 – 1 шт.	Вимірювання напруги
		Навчально-налагоджувальний стенд AVR – 2 шт.	Відлагодження програмного забезпечення вбудованих систем
		Навчально-налагоджувальний. стенд PIC – 2 шт.	Відлагодження програмного забезпечення вбудованих систем
		Осцилограф С1-64 – 1 шт.	Спостереження форми сигналів
		Осцилограф С1-73 – 2 шт.	Спостереження форми сигналів
		Трансформатор ЛАТР(8А) – 1 шт.	Живлення лабораторної установки
		Частотомір ЧЗ-54 – 2 шт.	Вимірювання частоти сигналів
Лабораторія пневмоавтоматики (ауд. 2-90), 32,0 кв. м	Технічні засоби автоматизації; Гідрогазодинаміка	3D принтер Wanhao Duplicator 6 – 1 шт.	Прототипування, конструювання деталей, елементів лабораторних та наукових робіт
		Пневматична система АСТА-412 – 2 шт.	Керування цикловим рухом чотирьох пневмоциліндрів
		Стенд пневматичний лабораторний учбовий – 1 шт.	Дослідження характеристик пневматичних пристроїв
		Стенд універсальний пневматичний УПУС – 1 шт.	Дослідження характеристик пневматичних пристроїв
		Штангенциркуль, 150 мм, електронний – 1 шт.	Вимірювання розмірів деталей
Лабораторія «Комп'ютерно і графіки та цифрової обробки сигналів», (ауд. 1-402), 49,5 кв. м	Комп'ютерна графіка; Цифрова обробка сигналів та зображень; Розпізнавання та класифікація в управлінні	Проектор Epson EB-S7 – 1 шт.	Трансляція навчальних відеоматеріалів
		Прінтер Canon LBP-2900 – 1 шт. Плотер HP 755 CM – 1 шт.	Друк курсових та графічної частини КР і КП

Лабораторія «Математичного моделювання і САПР» (ауд. 1-403), 49,5 кв. м	Математичне моделювання на ЕОМ; Основи САПР; Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів	ПК Dell Inspiron 3000 Intel core i3 / 4Gb DDR3/ 500Gb HDD / GeForce GT920 2Gb / 15,6" – 8 шт.	Проведення практичних занять з математичного моделювання і САПР
		Проектор Epson EB-S7 – 1 шт.	Трансляція навчальних відеоматеріалів
Лабораторія «Комп'ютерної електроніки», (ауд. 1-404), 61,6 кв. м	Теорія лінійних електричних кіл; Електроніка і мікросхемотехніка; Теорія автоматичного управління; Системне програмування	Стенди для лабораторних робіт з електроніки – 8 шт.	На базі мікросхем 555 серії
		Частотомір ЧЗ-54 – 1 шт.	Вимірювання частоти сигналів
		Лабораторне обладнання ЕС-16 – 1 шт.	Дослідження електронних елементів
		Лабораторне обладнання ЕС-1А/2 – 1 шт.	Дослідження електронних елементів
		Установка для досліджень УМ-12 – 1 шт.	Дослідження електронних елементів
		Вимірювач Е7-11 – 1 шт.	Вимірювання параметрів сигналів задання збурюючого впливу
		Генератор сигналів ГЗ-18 – 1 шт.	Вимірювання частоти сигналів
		Осцилограф С1-73 – 3 шт.	Проведення лабораторних робіт
		Прилад комбінований Щ43-13 – 2 шт.	Дослідження електронних елементів
		Пристрій КСД2-054 – 1 шт.	Дослідження електронних елементів
		Стенд дослідження ЕС-23 – 1 шт.	Дослідження електронних елементів
		Стенд ЕС-1А11 – 1 шт.	Вимірювання струму у лабораторних схемах
		Стенд логічних елементів – 1 шт.	Дослідження електронних елементів
		Мікроамперметр М-2027 – 1 шт.	Дослідження електронних елементів
Мікроамперметр М-906 – 1 шт.	Дослідження електронних елементів		

Лабораторія «Дослідження автоматизованих систем» (ауд. 1-503), 45,2 кв.	Програмне забезпечення інтелектуальних систем;  Автоматизовані системи керування технологічними процесами	Стенд для дослідження автоматизованих систем компанії Schneider Electric – 1 шт.	На базі ПЛК М340
		Стенд для дослідження автоматизованого електроприводу компанії Овен – 1 шт.	На базі ПЛК 110-60
		Стенд для дослідження ПІД-регуляторів Modicon Telemecanique	На базі Zelio
		Вимірювач Е7-11 – 1 шт.	Вимірювання параметрів елементів задання збурюючого впливу
		Генератор сигналів ГЗ-118 – 1 шт.	Задання збурюючого впливу
		Генератор сигналів ГЗ-143 – 1 шт.	Емуляція роботи АД
		Електропривід ЕПУ2-1-271Е – 1 шт.	Вимірювання параметрів елементів у схемах автоматизації
		Осцилограф С1-73 – 1 шт.	Вимірювання параметрів елементів у схемах автоматизації
		Осцилограф 2-х променевий С1-51 – 1 шт.	Однокристальний ЕОМ
		RasberyPi – single-board computer – 2 шт.	3Д принтер
		3DprinterPrusaі3 – 1 шт.	Універсальні контролери
Arduino Uno Atmega 328 – 8 шт.	Перетворювач інтерфейсів		
Ethernet shield 5100 – 4 шт.	Мережевий комутатор		
Лабораторія комп'ютерних мережевих технологій (ауд. 1-505), 46,1 кв. м	Комп'ютерні мережі;  Операційні системи;  Комп'ютерні методи дослідження систем автоматизованого управління	Маршрутизатор Cisco 2600 – 3 шт.	Мережевий комутатор
		Маршрутизатор Cisco 1841 – 3 шт.	Мережевий комутатор
		Комутатор Cisco 2950 – 4 шт.	Мережевий комутатор
		Комутатор Cisco 3550 – 2 шт.	Мережевий комутатор
		Концентратор Comrex PS2216 – 3 шт.	Мережевий комутатор
Лабораторія автоматизації технологічних процесів (ауд. 2-10), 45,1 кв. м	Теорія автоматичного управління;  Автоматизація виробничих процесів;	Пристрій для фрезерування деталей ПР-01-12М – 1 шт.	Наочна емуляція циклової системи позиціонування
		Верстат горизонтально-фрезерний ИТФ-110 – 1 шт.	Технологічне обладнання САР
		Верстат настільно-свердлильний НС-12А – 1 шт.	Технологічне обладнання САР

	Основи автоматизації і технологічні основи виробництва	Верстат токарно-гвинторізний ТВ-16 – 1 шт.	Технологічне обладнання САР
--	--	--	-----------------------------

Обладнання, устаткування та програмне забезпечення спеціалізованих комп'ютерних лабораторій, які забезпечують виконання навчального плану

Найменування комп'ютерної лабораторії, її площа, кв. метрів	Навчальна дисципліна	Кількість персональних комп'ютерів із строком використання не більше восьми років	Найменування пакетів прикладних програм (у тому числі ліцензованих)	Наявність каналів доступу до Інтернету (так/ні)
Комп'ютерний клас САПР та програмування (ауд. 407), 44 кв. м	Об'єктно-орієнтоване програмування; Системне програмування	ПК Intel core i3/Asus H81M-K/4GB/500Gb/TFT 18.5" – 10 шт.	Microsoft Visual Studio	так
Лабораторія «Математичного моделювання і САПР», (ауд. 1-403), 49,5 кв. м	Математичне моделювання на ЕОМ; Основи САПР; Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів	ПК Dell Inspiron 3000 Intel core i3 / 4Gb DDR3/ 500Gb HDD / GeForce GT920 2Gb / 15,6" – 8 шт.	Microsoft Visual Studio	так
Лабораторія комп'ютерних мережевих технологій (ауд. 1-505), 46,1 кв. м	Комп'ютерні мережі; Операційні системи; Комп'ютерні методи дослідження систем автоматизованого управління	Маршрутизатор Cisco 2600 – 3 шт. Маршрутизатор Cisco 1841 – 3 шт. Комутатор Cisco 2950 – 4 шт. Комутатор Cisco 3550 – 2 шт. Концентратор Comrex PS2216 – 3 шт.	Microsoft Visual Studio	так

Обґрунтування достатності обладнання та пропускну спроможність комп'ютерних аудиторій для провадження освітньої діяльності за спеціальністю, що ліцензується, для заявленого ліцензованого обсягу, в тому числі ліцензованого обсягу за іншими спеціальностями, за якими в навчальному процесі таке обладнання використовується, проводимо, враховуючи, такі критичні припущення: ліцензований обсяг є повністю заповненим; сумуємо години лабораторних і практичних занять – вважаємо їх лабораторними роботами; групи ділимо на підгрупи по 15 студентів; можливе трьохзмінне навчання – 18 год на день.

Розрахунок ведемо по найбільш завантажених комп'ютерних аудиторіях, що задіяні в навчальному процесі.

### **1. Комп'ютерна аудиторія кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій (корп. 1-407, 44 м<sup>2</sup>):**

#### осінній семестр

Спеціальності, для яких проводяться заняття (бакалаврський рівень):

151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології – 125 чол. ліцензованим обсягом на рік (ЛО);

Визначаємо кількість підгруп:

$$K = (125+15) / 15 = 10 \text{ підгруп}$$

За навчальними планами передбачено 32 год. (спец. 151) та 32 год. (спец. 151) практичних занять, визначаємо необхідну кількість часу для проведення занять

$$Ч = K \times (32+32) = 10 \times 64 = 640 \text{ год.}$$

що становить при тризмінному навчанні робочих днів

$$Д = Ч \div 18 = 640 \div 18 = 35,36 \text{ днів, приймаємо } Д = 36 \text{ днів}$$

Висновок. Осінній семестр має 16 робочих тижнів, тобто 80 робочих днів (36<80) – умова достатності виконується навіть з розрахунку використання однієї лабораторії.

#### весняний семестр

Для того самого контингенту (K=10 підгруп) передбачено 36 год. (спец. 151) лабораторних занять, визначаємо необхідну кількість часу для проведення занять:

$$Ч = K \times 36 = 10 \times 36 = 360 \text{ год.}$$

що становить при тризмінному навчанні робочих днів

$$Д = Ч \div 18 = 360 \div 18 = 20 \text{ днів, приймаємо } Д = 20 \text{ днів}$$

Висновок. Весняний семестр має 18 робочих тижнів, тобто 90 робочих днів (20<90) – умова достатності виконується.

Отже, комп'ютерні аудиторії цілком відповідають щодо достатності обладнання та пропускну спроможності для провадження освітньої діяльності.



**2. Комп'ютерна аудиторія кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій (корп. 1-403, 49,5 м<sup>2</sup>):**

осінній семестр

Спеціальності, для яких проводяться заняття (бакалаврський рівень):

151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології – 125 чол. ліцензованим обсягом на рік (ЛО);

6.050201 «Системна інженерія» – 15 чол. ліцензованим обсягом на рік (ЛО);

Визначаємо кількість підгруп:

$$K = (125+15) / 15 = 10 \text{ підгруп}$$

За навчальними планами передбачено 36+18 год. (спец. 151) та 36+18 год. (спец. 6.050201) лабораторних та практичних занять відповідно, визначаємо необхідну кількість часу для проведення занять

$$Ч = K \times (54+54) = 10 \times 108 = 1080 \text{ год.}$$

що становить при тризмінному навчанні робочих днів

$$Д = Ч \div 18 = 1080 \div 18 = 60 \text{ днів, приймаємо } Д = 60 \text{ днів}$$

Висновок. Осінній семестр має 16 робочих тижнів, тобто 80 робочих днів (60<80) – умова достатності виконується навіть з розрахунку використання однієї лабораторії.

весняний семестр

Для того самого контингенту (K=10 підгруп) передбачено 32 год. (спец. 151) та 32 год. (спец. 6.050201) лабораторних, визначаємо необхідну кількість часу для проведення занять:

$$Ч = K \times (32+32) = 10 \times 64 = 640 \text{ год.}$$

що становить при тризмінному навчанні робочих днів

$$Д = Ч \div 18 = 640 \div 18 = 36 \text{ днів, приймаємо } Д = 36 \text{ днів}$$

Висновок. Весняний семестр має 18 робочих тижнів, тобто 90 робочих днів (36<90) – умова достатності виконується.

Отже, комп'ютерні аудиторії цілком відповідають щодо достатності обладнання та пропускнуої спроможності для провадження освітньої діяльності.

**Загальний висновок.** Провівши наближений критичний розрахунок пропускнуої спроможності найбільш навантажених лабораторій кафедри, можна стверджувати, що при цілковитій наповненості ліцензії на всіх рівнях студентами тільки стаціонарної форми навчання, ключові лабораторії та їх обладнання цілком відповідають спроможності провадження освітньої діяльності.

Гарант освітньої програми

Завідувач кафедри АВ

Завідувач кафедри КТ



В.Б. Савків

П.О. Марущак

А.Г. Микитишин