

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра «Машинобудування, мехатроніки і робототехніки»

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
РОБОТОТЕХНІКА І**

м. Кропивницький – 2021

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до дисципліни
3. Мета і завдання дисципліни
4. Формат дисципліни
5. Результат навчання
6. Обсяг дисципліни
7. Ознаки дисципліни
8. Пререквізити
9. Технічне й програмне забезпечення/ обладнання
10. Політики курсу
11. Навчально-методична карта дисципліни
12. Система оцінювання та вимоги
13. Рекомендована література

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Робототехніка I
Викладач	Кандидат технічних наук, доцент Годунко Максим Олегович
Контактний телефон	0669742763
E-mail:	maksimgodunko83@gmail.com
Консультації	Очні консультації за попередньою домовленістю понеділок та четвер з 14.00 до 15.00 Онлайн консультації за попередньою домовленістю Viber/ZOOM/FaceTime +380669742763 в робочі дні з 9.00 до 15.30

2. Анотація до дисципліни

Робототехніка має важливе значення на сучасному етапі розвитку машинобудування при становленні ринкових відносин. Основою виробничих процесів являються автоматизовані технологічні процеси механічної обробки та складання, які забезпечують високу продуктивність і необхідну якість виготовлених виробів. Тенденцією сучасного етапу автоматизації проектування є створення комплексних систем автоматизованого проектування і виготовлення, що включають конструювання виробів, технологічне проектування, підготовку керуючих програм для обладнання з програмним управлінням, виготовлення деталей, складання вузлів і машин, упаковку і транспортування готової продукції за рахунок роботизованих систем.

Крім того, дисципліна пропонує вивчення основних вимог побудови та структуру гнучких виробничих систем, що дає можливість проявити знання студента у виробничих умовах при організації автоматизованого виробництва.

3. Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни: закласти у студентів основу знань в загальних питаннях автоматизації виробничих процесів в машинобудуванні, дослідити основні тенденції та особливості сучасного етапу інтенсифікації виробництва, в тому числі і за допомогою промислових роботів.

Завдання дисципліни: засвоєння студентами методики розширення застосування гнучких форм виробництва.

4. Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи їх із практичними роботами.

Формат очний (offline/Face to face).

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (offline/Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

5. Результати навчання

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- основні визначення і завдання автоматизованого виробництва;
- елементну технологію автоматизованих виробництв, автоматичні і спеціалізовані верстати, автоматичні лінії;
- комплексну автоматизацію виробничих систем, гнучкі виробничі системи, системи забезпечення функціонування гнучких виробничих систем;

вміти:

- визначати рівень і ступінь автоматизації для формування структури виробничого процесу в машинобудуванні і його складових;
- проектувати і забезпечувати розмірні зв'язки автоматичного виробничого процесу;
- виконувати розрахунки і проектувати автоматизовані виробничі процеси виготовлення деталей в потоковому і не потоковому виробництвах;
- виконувати розрахунки і проектування гнучких автоматичних складальних систем;

- визначати засоби автоматизації процесів інструменто забезпечення, контролю якості виробів, складання, охорони праці персоналу, транспортування, технічного обслуговування, управління і підготовки виробництва;

набути соціальних навичок (soft-skills):

- здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати та презентувати матеріал, взаємодіяти в проектній діяльності.

6. Обсяг дисципліни

Вид заняття	Кількість годин
Лекції	14
Практичні	14
Самостійна робота	32
Всього	90

7. Ознаки дисципліни

Рік викладання	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність кількість кредитів/годин	Кількість кредитів/годин	Кількість змістовних модулів	Вид підсумкового контролю	Нормативна/вибіркова
2021	5	9	131 Прикладна механіка	3/90	2	екзамен	вибіркова

8. Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Робототехніка І» значно підвищиться, якщо здобувач попередньо опанував матеріал таких дисциплін, як «Основи технології машинобудування»; «Промислова робототехніка», «CAD/CAE системи».

9. Технічне й програмне забезпечення/обладнання

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з адміністрацією та викладачами з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період треба мати комп'ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу) та оргтехніку для комунікації з адміністрацією, викладачами та підготовки (друку) звітів практичних завдань, тощо.

10. Політика дисципліни

Академічна доброчесність

Очікується, що здобувачем будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення. Детальніше у «Положенні про дотримання академічної доброчесності НПП та здобувачами вищої освіти» за посиланням URL:

<http://www.kntu.kr.ua/doc/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%20%D0%B4%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96%20%D0%9D%D0%9F%D0%9F%20%D1%82%D0%B0%20%D0%B7%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%83%D0%B2%D0%B0%D1%87%D0%B0%D0%BC%D0%B8%20%D0%B2%D0%B8%D1%89%D0%BE%D1%97%20%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B8%20%D0%A6%D0%9D%D0%A2%D0%A3.pdf>

Відвідування занять

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі здобувачі відвідають лекції і практичні заняття курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Поведінка на заняттях

Недопустимість: запізнь на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

11. Навчально-методична карта дисципліни

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття/формат)	Матеріал	Література, інформаційні ресурси	Завдання/ години	Вага оцінки	Термін виконання
1	2	3	4	5	6	7	8
Змістовий модуль 1. Інтеграція CAD/CAM систем у виробництво							
Тиж.1 1 пара за розкладом 1 год.20хв.	Тема 1. Особливості проектування технологічних процесів в умовах автоматизованого виробництва.	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації, наочні зразки	[1] с 4...6 [7] с 13...18	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал - 4години	6 балів	Самостійна робота до 2 тижнів
	Тема 2. Основні принципи побудови технології механічної обробки в автоматизованих виробничих системах	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації	[1] с 6...9	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал - 4години	6 балів	Самостійна робота до 2 тижнів
Тиж.3 1 пара за розкладом 1 год.20хв.	Тема 3. Типові та групові технологічні процеси.	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації	[1] с 10...13 [6] с 24...32	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал - 4години	6 балів	Самостійна робота до 2 тижнів
	Тема 4. Основні вимоги до технології та організації механічної обробки в переналагоджуваних автоматизованих виробничих системах.	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації	[1] с 13...14 [2] с 31...44	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал - 4години	6 балів	Самостійна робота до 2 тижнів
Тиж.5 1 пара за розкладом 1 год.20хв.	Тема 5. Особливості розробки технологічних процесів автоматизованої і роботизованої збірки	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації	[1] с 14...16 [6] с 34...38	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал - 4години	6 балів	Самостійна робота до 2 тижнів
	Тема 6. Напрямки розвитку машиноу-	Практичні	Методичні		Самостійно	6	Самостійна

	дівного виробництва	заняття Face to face	рекомендації	[1] с 16...23 [6] с 39...42	опрацювати теоретичний матеріал - 4години	балів	робота до 2 тижнів
Тиж.7 1 пара за розкладом 1 год.20хв.	<u>Тема 7.</u> Рівні автоматизації виробничого обладнання	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації	[1] с 16...23 [6] с 39...42	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал - 4години	6 балів	Самостійна робота до 2 тижнів
	<u>Тема 8.</u> Гнучкі виробничі системи	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації	[1] с 16...23 [6] с 39...42	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал - 4години	7 балів	Самостійна робота до 2 тижнів
	Змістовний контроль №1	тест	тест	[1]	Виконати тестове завдання	50 балів	
Змістовний модуль №2. Комплексна автоматизація виробництва							
Тиж.9 1 пара за розкладом 1 год.20хв.	<u>Тема 9.</u> Комп'ютерна інтеграція в сучасному виробництві.	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації	[1] с 23...30 [7] с 53...61	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал - 4години	4 балів	Самостійна робота до 2 тижнів
	<u>Тема 10.</u> Терміни і визначення в області ГВС	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації	[1] с 30...37 [11] с 5...18	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал - 4години	4 балів	Самостійна робота до 2 тижнів
Тиж.11 1 пара за розкладом 1 год.20хв.	<u>Тема 11.</u> Переваги гнучких виробничих систем	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації	[1] с 38...41 [3] с 13...45	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал - 3години	4 балів	Самостійна робота до 2 тижнів
	<u>Тема 12.</u> Труднощі гнучкої автоматизації і	Практичні	Методичні		Самостійно	4	Самостійна

	заходи по їх подоланню	заняття Face to face	рекомендації	[1] с 41...50 [7] с 13...18	опрацювати теоретичний матеріал - 3години	балів	робота до 2 тижнів
Тиж.13 1 пара за розкладом 1 год.20хв.	<u>Тема 13.</u> Комплексна автоматизація. Функції ГВС	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації	[1] с 50...57 [10] с 23...39	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал - 3години	4 балів	Самостійна робота до 2 тижнів
	<u>Тема 14.</u> Форми гнучкості ГВС	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації	[1] с 57...62 [4] с 10...48	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал - 3години	4 балів	Самостійна робота до 2 тижнів
Тиж.15 1 пара за розкладом 1 год.20хв.	<u>Тема 15.</u> Автоматизовані транспортно-складські системи	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації	[1] с 62...67 [9] с 11...53	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал - 4години	5 балів	Самостійна робота до 2 тижнів
	<u>Тема 16.</u> Автоматизовані системи інструментального забезпечення	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації	[1] с 67...70 [9] с 53...58	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал - 4години	5 балів	Самостійна робота до 2 тижнів
Тиж.17 1 пара за розкладом 1 год.20хв.	<u>Тема 17.</u> Автоматизовані системи за забезпечення якості	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації	[1] с 70...73 [9] с 58...62	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал - 4години	5 балів	Самостійна робота до 2 тижнів
	<u>Тема 18.</u> Автоматизовані системи видалення відходів	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації	[1] с 73...77 [9] с 62...63	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал - 4години	5 балів	Самостійна робота до 2 тижнів

	Тема 19. Автоматизовані системи управління	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації	[1] с 77...82 [9] с 63...65	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал - 4години	6 балів	Самостійна робота до 2 тижнів
	Змістовний контроль №2	тест	тест	[1]	Виконати тестове завдання	50 балів	Самостійна робота до 2 тижнів

12. Система оцінювання та вимоги

12. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: екзамен.

Контроль знань і умінь

Контроль знань і умінь здобувачів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Постановка та рішення наукових проблем в машинобудуванні» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг здобувача із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації (екзамен) – 40 балів.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання практичних індивідуальних завдань. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістові модулі.

Шкала оцінювання

Оцінка за шкалою ЄКТС	Визначення	Оцінка		
		За національною системою (екзамен, диф. залік, курс. проект, курс. робота, практика)	За національною системою (залік)	За системою ЦНТУ
A	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	Зараховано	90-100
B	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	Зараховано	82-89
C	ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок			74-81
D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	Зараховано	64-73
E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє			60-63

	мінімальні критерії			
FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно попрацювати перед тим, як перекласти	2 (незадовільно)	Незараховано	35-59
F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота			1-34

Критерії оцінювання. Знання здобувачів вищої освіти оцінюється при проведенні екзаменаційного контролю як з теоретичної, так і з практичної підготовки за такими критеріями:

– "відмінно" – здобувач вищої освіти досконало засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно знає зміст навчальної дисципліни, основні положення наукових першоджерел та рекомендованої літератури, логічно мислить і будує відповіді, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок;

– "добре" – здобувач вищої освіти добре засвоїв теоретичний матеріал, аргументовано викладає його, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного матеріалу;

– "задовільно" – здобувач вищої освіти, в основному, володіє теоретичними знаннями з навчальної дисципліни, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, додаткові питання викликають невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою діяльністю;

– "незадовільно" – здобувач вищої освіти не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутні наукове мислення, практичні навички не сформовані.

Оцінювання рівня знань студентів при вивченні рубежу 1

Показники	Оцінка в балах			
	«5»	«4»	«3»	«2»
Тестовий контроль 1	18-20	15-18	12-14	0-11
Практичне завдання 1	25	25	15-20	0-15
Самостійна робота студента	2-5	0-1	0-2	0-4
Загальна сума балів	45-50	37-44	29-36	0-30

Оцінювання рівня знань студентів при вивченні рубежу 2

Показники	Оцінка в балах			
	«5»	«4»	«3»	«2»
Тестовий контроль 2	18-20	15-18	12-14	0-11
Практичні завдання 2, 3, 4	25	25	15-20	0-15
Самостійна робота студента	2-5	0-1	0-2	0-4
Загальна сума балів	45-50	37-44	29-36	0-30

Підсумкова оцінка за семестр відповідає сумі балів за рубежем 1 і рубежем 2.

13.Рекомендована література

Базова

1. Левина Е.С., Новицкий П.В. Измерительные преобразователи. - Л.: Энергоатомиздат, 1980.\
2. Проектирование датчиков для измерения механических величин. Е.П. Осадчий, А.И. Тихонов, В.И. Карпов и др. Под ред. Е.П. Осадчего. - М.: Машиностроение, 1979.
3. Агрегатно-модульне технологічне обладнання: / Крижанівський В.А., Кузнецов Ю.М., Кириченко А.М. та ін. / Під ред. Ю.М. Кузнецова. Навч. посібник для ВНЗ у 3-х част. – Кіровоград, 2003. – Частина III. Агрегатно-модульне технологічне обладнання нового покоління, його оснащення та інструментальне забезпечення. – 507 с., іл.
4. Глазунов В.А., Колисков А.Ш., Крайнев А.Ф. Пространственные механизмы параллельной структуры. – М.:Наука, 1991. – 95 с.
5. Крижанівський В.А., Кузнецов Ю.М., Валявський І.А., Скляр Р.А. Технологічне обладнання з паралельною кінематикою: Навчальний посібник для ВНЗ. Під ред. Ю.М. Кузнецова. – Кіровоград,2004. – 449 с.
6. Батушев В. А. Электронные приборы: Учебник для вузов. — 2-е, перераб. и доп. — М.: Высшая школа, 1980. — С. 302-303. — 383 с.
7. Павленко І.І. Промислові роботи: основи розрахунку та проектування. Кіровоград: КНТУ, 2007. -420с.
8. Павленко І.І., Мажара В.А. Роботизовано технологічні комплекси. Кіровоград: КНТУ, 2010 – 390с.
9. Павленко І.І., Годунко М.О. Захватні пристрої роботів: Навчальний посібник. - Кіровоград: Лисенко В.Ф., 2014. – 368 с.

Допоміжна

1. Автоматизация типовых технологических процессов и установок: Учебник для вузов / А.М.Корытин, Н.К.Петров, С.Н.Радимов, Н.К.Шапарев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергоатомиздат, 1989.
2. Балабанов А. Н. Технологичность конструкций машин. — М.: Машиностроение, 1997.
3. Волчеквич Л. И., Кузнецов М.М., Усов Б. А. Автоматы и автоматические линии. Ч. 1. Основы проектирования / Под ред. Г.А.Шаумяна: Учеб. пособие для вузов. — М.: Высш. шк., 1976.
4. Вороненко В. /7., Схиртладзе А. Г., Брюханов В. Н. Машиностроительное производство. Учебник для сред. учеб. заведений/ Под ред. Ю. М.Соломенцева. — М.: Высш. шк.: Изд. центр «Академия», 2001.
5. Камышный Н. И. Автоматизация загрузки станков. — М.: Машиностроение, 1977.

6. Капустин Н. М., Дьяконова Н.П., Кузнецов П.М. Автоматизация машиностроения: Учебник для вузов / Под ред. Н.М. Капустина. — М.: Высш. шк., 2002.
7. Касилов В. В. Технологические основы проектирования автоматического сборочного оборудования. — М.: Машиностроение, 1976.
8. Кузнецов Н.М., Волчкевич Л. И., Замчалов Ю.П. Автоматизация производственных процессов: Учебник для вузов / Под ред. Г.А. Шаумяна. 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 1978.
9. Кузнецов Ю. И. Технологическая оснастка к станкам с программным управлением. — М.: Машиностроение, 1976.
10. И. Лебедевский М.С., Федотов А. И. Автоматизация в промышленности: Справочная книга.: Лениздат, 1976.
11. Маликов О. В. Склады гибких автоматических производств. — Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1996.
12. Малое А.Н., Иванов Ю. В. Основы автоматики и автоматизация производственных процессов. — М.: Машиностроение, 1974.
13. Научные основы автоматизации сборки машин / Под ред. М.П.Новикова. — М.: Машиностроение, 1976.
14. Прейс В. В. Технологические роторные машины: вчера, сегодня, завтра. — М.: Машиностроение, 1986.
15. Программное управление станками и промышленными роботами: Учебник для ПТУ / В. А.Косовский, Ю.Г.Козырев, А. Н.Ковшови др. —2-е изд., стер. — М.: Высш. шк., 1989.
16. Теория и проектирование контрольных автоматов / Л.Н. Воронцов, С.Ф. Корндорф, В. А. Трутень, А. В. Федотов: Учеб. пособие для вузов. — М.: Высш. шк., 1980.
17. Торган В. С., Торган А. В. Основы автоматизации технологических процессов в приборостроении: Учебник для приборостроит. техникумов. — М.: Высш. шк., 1985.
18. Шишмарев В. Ю. Гибкие производственные системы в приборостроении: Учеб. пособие для вузов. — М.: МГАТУ, 1996.
19. Шишмарев В. Ю. Технический контроль в приборостроении. Учеб. пособие для вузов. — М.: МГАТУ, 1996.
20. Шишмарев В.Ю., Каспина Т.Н. Машиностроительное производство: Учебник для студ. сред. проф. образования. — М.: Изд. центр «Академия», 2004

Інформаційні ресурси

1. www.moodle.kntu.kr.ua
2. www.tehmash-kntu.net.ua