

ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ
ФАКУЛЬТЕТ ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ОБЛАДНАННЯ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ МАШИНОБУДУВАННЯ



СИЛАБУС

Дисципліна «Технологічні основи гнучких виробничих систем»

I семестр 2019/2020 навчальний рік

Викладач:	<i>Тулупов Володимир Іванович, кандидат технічних наук, доцент кафедри технології машинобудування wladimir.tulupov@gmail.com</i>
Кредити та кількість годин:	<i>загальний обсяг становить 90/150 годин (3,0/5,0 кредитів ЄКТС), в т.ч.: денна форма навчання: лекції – 18 години, лабораторні роботи – 18 годин; заочна форма навчання: лекції – 8 годин, практичні – 2 години.</i>
Статус дисципліни:	<i>обов'язкова</i>
Мова навчання:	<i>українська</i>
Форма навчання:	<i>очна (денна)/заочна</i>

Донбаська державна машинобудівна академія

ПОГОДЖЕНО

Декан ФІТО

доц. Гринь О.Г.

« » 2019 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри технологій машинобудування

Завідувач кафедри

Протокол № 31059 2019 р.

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми

«Прикладна механіка»

проф. Ковалевський С.В.

« » 2019 р.

I. Опис навчальної дисципліни

" Технологічні основи гнучких виробничих систем " - навчальна дисципліна, яка входить до циклу професійно-орієнтовних дисциплін за переліком програми і є складовою частиною освітньо-професійної програми. Рівень наукової розробки її змісту та застосування сучасного математичного апарату для розрахунку автоматичних завантажувальних пристроїв і побудови автоматичних комплексних виробництв, а також рекомендації щодо застосування методів експериментальних досліджень, які базуються на узагальненні практичних результатів дисципліни, слід розглядати як прикладну для спеціалістів в галузі машинобудування і приладобудування.

Вивчення дисципліни "Технологічні основи гнучких виробничих систем" базується на знаннях, одержаних студентами з різних фундаментальних та загально-орієнтованих дисциплін і в першу чергу "Технологічні процеси для верстатів з ЧПК", "Роботизовані технологічні процеси", "Теорія автоматичного управління технологічними системами", "Конструювання обладнання металообробних цехів", "Проектування технологічних процесів", "Основи автоматизації машинобудування".

Курс складається з лекційних, практичних та лабораторних занять та курсової роботи. Дисципліна спирається на курси "Вища математика", "Інформатика", «Теорія різання», "Електротехніка та електроніка", "Гідравліка", "Теорія автоматичного управління технологічними системами" та готує студентів до дипломного проектування.

II. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни – забезпечити підготовку магістрів для вирішення інженерних задач в формуванні основних знань з таких головних питань як:

- Сучасні концепції та оснащення ГВС.
- Структура і компонування ГВС.
- Основних характеристики ГВС для механообробки і складання і методів їх якісної й кількісної оцінок.
- Особливості розробки технологічних і виробничих процесів, які реалізуються в умовах «безлюдної» технології.
- Дослідження точності виготовлення деталей і керування якісними показниками формування поверхневого шару в процесі механообробки.
- Оцінка конкурентноздатності продукції й техніко-економічної ефективності проектного варіанта ГВС.

III. Результати навчання

За результатами навчання слухачі зможуть:

Знати:

тенденції розвитку автоматизованих виробництв; сучасні концепції та оснащення ГВС; структура і компонування ГВС; основних характеристики ГВС для механообробки і складання і методів їх якісної й кількісної оцінок; особливості розробки технологічних і виробничих процесів, які реалізуються в умовах «безлюдної» технології.

Вміти:

виконати моделювання структури й компонування ГВС; розробити технічне завдання на проектування систем, що обслуговують ГВС; розробити технологічний процес для умов ГВС; розробити компонування ГВС

Оволодіти навичками:

провести дослідження точності виготовлення деталей і керування якісними показниками формування поверхневого шару в процесі механообробки. Оцінити конкурентноздатності продукції й техніко-економічної ефективності проектного варіанта ГВС.

IV. Програма навчальної дисципліни (структура дисципліни)

4.1 Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	усь ого	у тому числі					усь ого	у тому числі					
		Л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
Модуль 1													
Змістовий модуль 1. Сучасна концепція і теоретичні основи створення гнучких автоматизованих виробництв.													
Тема 1 Терміни, визначення і основні характеристики ГВС. Тенденції розвитку ГВС.	4	1	-			3	6	1		-			5
Тема 2 Принципи і структура побудови ГВС	6	1	-	2		3	12	1		-			11
Тема 3 Принципи і математичний апарат проектування ГВС.	12	2	-	4		6	14			-			14
Тема 4 Проектування виробничих процесів з застосування теорії систем масового обслуговування (СМО)	5	2	-			3	18	1	2	-			15
Разом за змістовим модулем 1	27	6	-	6		15	50	3	2	-			45
Змістовий модуль 2. Системи забезпечення функціонування ГВС.													
Тема 5 Технологічна система й устаткування ГВС	8	1		4		3	16	1		-			15
Тема 6 Технічні системи забезпечення працездатності ГВС.	7	2		2		3	13	1		-			12
Тема 7 Інформаційні системи забезпечення працездатності ГВС.	8	1				7	8			-			8
Разом за змістовим модулем 2	23	4	-	6		13	37	2		-			35
Змістовий модуль 3. Технологічні процеси і проектування ГВС.													
Тема 8 Керування обробкою деталей в ГВС.	7	2	-			5	8	1		-			7
Тема 9 Особливості виробництва деталей в умовах ГВС.	9	2	-	2		5	16	1		-			15
Тема 10 Особливості забезпечення необхідної точності	11	1	-	4		6	16			-			16

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усь ого	у тому числі					усь ого	у тому числі				
		Л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
при виготовленні деталей в умовах «безлюдного виробництва»												
Тема 11 Складальні технологічні процеси в умовах ГВС.	7	2	-			5	16			-		16
Тема 12 Розробка проекту гнучкого автоматизованого виробництва.	6	1	-			5	7	1		-		6
Складання екзамену												
Разом за змістовим модулем 3	40	8	-	6		26	63	3	0	-		60
Усього годин	90	18		18		54	150	8	2	-		140

4.2 Теми лабораторних робіт для студентів денного відділення

№ роботи	Назви лабораторних робіт	Обсяг в годинах
1	Дослідження гнучкості ГВС.	2
2	Дослідження структури і компонування ГВС з використанням імітаційного моделювання.	4
3	Дослідження технологічних параметрів ГВС із застосуванням теорії систем масового обслуговування	4
4	Дослідження організації і функціонування автоматизованого складу.	2
5	Дослідження типових варіантів компонувань гнучких виробничих систем	2
6	Розробка технологічних процесів виготовлення деталей в умовах ГВС	4

4.3 Теми практичних занять для студентів заочного відділення

№ роботи	Назви практичних занять	Обсяг в годинах
1	Дослідження структури і компонування ГВС з використанням імітаційного моделювання.	2

4.4 Перелік індивідуальних завдань

На самостійну роботу студентів по вивченню дисципліни «Технологічні основа гнучких автоматизованих виробництв» передбачено час, що складає 50 % від фонду часу, запланованого програмою дисципліни.

На самостійну роботу заплановано вивчення теоретичного матеріалу, підготовку до лабораторних робіт виконання індивідуального завдання, яке передбачає розробку структури, компоновки і технологічного процесу для обробки заданої деталі-представника. Розроблені технології, і розрахунки використовуються у дипломному проєкті.

Порядок виконання вище наведених видів самостійної роботи є в методичних вказівках до самостійної роботи студентів спеціальності «Технології машинобудування» ДДМА з дисципліни «Технологічні основи гнучких виробничих систем».

V. Порядок оцінювання результатів навчання

5.1 Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів

Пор. №	Назва та короткий зміст контрольного заходу	Мак балів	Характеристика критеріїв досягнення результату навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Контроль поточної роботи на практичних заняттях	60	Студент здатний правильно виконати: аналіз гнучкості ГВС, розробку структури і компоновання ГВС з використанням імітаційного моделювання, визначення технологічних параметрів ГВС із застосуванням теорії систем масового обслуговування аналіз організації і функціонування автоматизованого складу, визначення типових варіантів компоновки гнучких виробничих систем, розробку технологічних процесів виготовлення деталей в умовах ГВС
2	Індивідуальне завдання	15	Студент здатний правильно виконати: розробку структури і компоновання ГВС з використанням імітаційного моделювання
3	Модульна контрольна робота	25	Студент виконав тестові завдання та навів аргументовані відповіді, що відповідають темам №1-12
Поточний контроль		100	
Підсумковий контроль (екзамен)		100	Студент виконав тестові завдання та навів аргументовані відповіді на завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни
Всього		100	

5.2 Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів заочної форми навчання

Пор. №	Назва та короткий зміст контрольного заходу	Мак балів	Характеристика критеріїв досягнення результату навчання для отримання максимальної кількості балів
--------	---	-----------	--

1	Тестова контрольна робота, яка виконується студентом індивідуально в системі Moodle	40	Студент виконав тестові завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни
2	Письмова залікова робота	60	Студент розрахував продуктивність автоматичної лінії
Всього		100	

5.3 Критерії оцінювання сформованості програмних результатів навчання під час підсумкового контролю

Синтезований опис компетентностей	Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання
Когнітивні: студент здатний продемонструвати знання та розуміння при проектуванні технологічної оснастки	75-89% - студент припускається не суттєвих помилок в проектуванні структури і компоновання ГВС з використанням імітаційного моделювання та розробку технологічних процесів виготовлення деталей в умовах ГВС
	60-74% - студент некоректно формулює визначення гнучкості системи ГВС
	менше 60% - студент припускається суттєві помилки в проектуванні структури і компоновання ГВС з використанням імітаційного моделювання та при розробці технологічних процесів виготовлення деталей в умовах ГВС
Афективні: - студент здатний критично осмислювати матеріал; аргументувати власну позицію, оцінити аргументованість вимог та дискутувати у професійному середовищі; - студент здатний співпрацювати із іншими студентами та викладачем; ініціювати і брати участь у дискусії, розділяти цінності колективної та наукової етики	75-89% - студент припускається певних логічних помилок в аргументації власної позиції в дискусіях на заняттях та під час захисту індивідуального завдання; відчуває певні складності у поясненні фахівцю окремих аспектів професійної проблематики
	60-74% - студент припускається істотних логічних помилок в аргументації власної позиції, слабо виявляє ініціативу до участі в дискусіях на заняттях та індивідуальних консультаціях за наявності складності у виконанні індивідуального завдання; відчуває істотні складності у поясненні фахівцю або нефахівцю окремих аспектів професійної проблематики
	менше 60% - студент не здатний продемонструвати володіння логікою та аргументацією у виступах, не виявляє ініціативу до участі в дискусіях, до консультування з проблемних питань у виконанні індивідуального завдання; не здатний пояснити нефахівцю відповідних аспектів професійної проблематики; виявляє зневагу до етики навчального процесу
Психомоторні: - студент здатний самостійно працювати, розробляти варіанти рішень, звітувати про них; - студент здатний слідувати методичним підходам до розрахунків - студент здатний контролювати результати власних	75-89% - студент припускається певних помилок у стандартних методичних підходах та відчуває ускладнення при їх модифікації за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації
	60-74% - студент відчуває ускладнення при модифікації стандартних методичних підходів за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації
	менше 60% - студент нездатний самостійно здійснювати пошук та опрацювання технічної інформації, виконувати індивідуальне завдання, проявляє ознаки академічної не доброчесності при підготовці індивідуального завдання та виконанні контрольної роботи, не сформовані навички самостійності результатів навчання і навичок міжособистісної

зусиль та коригувати ці зусилля	комунікації з прийняття допомоги з виправлення ситуації
---------------------------------	---

ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

№	Пор.	Назва та короткий зміст контрольного заходу	Характеристика змісту засобів оцінювання
1		Контроль поточної роботи на практичних заняттях	Оцінювання розрахунків параметрів ГВС, структурних схем, технологічних процесів в умовах ГВС
2		Індивідуальні завдання	Аналіз структури ГВС
3		Модульні контрольні роботи	розробку структури і компонування ГВС з використанням імітаційного моделювання
Підсумковий контроль			Стандартизований тест

VI. Рекомендована література

6.1 Основна література

1 Технологические основы ГПС: Учебник для машиностроительных вузов. /В.А. Медведев, В.Н. Брюханов и др.; Под. ред. Соломенцева. – М.: Машиностроение, 1991. – 239с.

2 Пуховский Е.С. Технологические основы ГАП: Учеб.пособие. – К.: Высшая школа, 1989. – 240 с.

3 Модульное оборудование для ГПС механообработки: Справочник /Р.Э.Сафраган, Г.А.Кривов, В.Н.Татаренко и др.; Под ред. Р.Э.Сафрагана. – К.: Техника, 1989. – 175 с

6.2 Допоміжна література

1 Технологическое оборудование ГПС. /Под. общ. ред. А.И. Федотова, О.Н. Миняева. – Л.: Политехника, 1991. – 320с.

2 Пуховский Е.С. Мясников Н.Н. Технология гибкого автоматизированного производства. К.: Техніка, 1989. – 207с

3 Оборудование и другие компоненты гибких производственных систем стран членов СЭВ. /1987 – 1988/: Каталог /Сост. А.Н. Кочкина, Г.А. Толкачева – М.: ВНИИТЭМР 1990. – 136с.

4 Моделирование гибких производственных систем. /О.М. Панин, С.Л. Ямпольский, Л.В. Песков. – К.: Техніка, 1991. – 180с.

5 Модульное оборудование для гибких производственных систем механической обработки: Справочник /Р.Э.Сафраган, Г.А.Кривов, В.Н.Татаренко и др.; Под ред. Р.Э.Сафраган. - Киев: Техника, 1989. - 175 с.

6 Ратмиров В.А. Управление станками гибких производственных систем. - М.: Машиностроение, 1987. - 272 с.

7 Организационно-технологическое проектирование ГПС /В.О.Азбель, А.Ю.Звоницкий, В.Н.Каминский и др.; Под общ. ред. С.П.Митрофанова. - Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1986. - 294 с.

VII. Інформаційні ресурси в Інтернет

1. https://pidruchniki.com/1830050353518/menedzhment/osoblivosti_stvorenniya_ekspluatatsiyi_gnuchkih_virobnichih_sistem

2. https://scholar.google.com.ua/scholar?q=Flexible+automated+production&hl=uk&as_s

[dt=0&as_vis=1&oi=scholart](#)

3. <https://www.britannica.com/technology/automation/Manufacturing-applications-of-automation-and-robotics>

VIII. Політика доброчесності

Прослуховуючи цей курс, Ви погодились виконувати положення Кодексу честі¹.

Окреслимо його основні складові:

Складати всі проміжні та фінальні завдання самостійно без допомоги сторонніх осіб.

Надавати для оцінювання лише результати власної роботи.

Не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити ваші результати чи погіршити/покращити результати інших студентів.

Не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках курсу для оцінювання знань студентів.

¹ Кодекс честі Донбаської державної машинобудівної академії / <http://www.dgma.donetsk.ua/kodeks-chesti.html>