

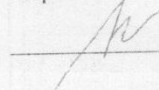
РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Технологічні основи гнучких виробничих систем»

рівень вищої освіти	другий (магістерський)
спеціальність	131 Прикладна механіка
назва освітньої програми	Прикладна механіка
статус	обов'язкова

Краматорськ
ДДМА
2018

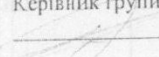
Робоча програма навчальної дисципліни «Технологічні основи гнучких виробничих систем» для підготовки фахівців за другим(магістерським) рівнем вищої освіти, спеціальність 131 Прикладна механіка, освітня програма «Прикладна механіка».

Розробник:

 В.І. Тулупов, канд. техн. наук, доцент

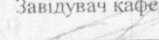
Погоджено з групою забезпечення освітньої програми:

Керівник групи забезпечення:

 С.В. Ковалевський, д-р техн. наук, професор

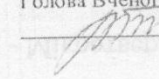
Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри технології машинобудування, протокол № 16 від « 22 » травня 2018 р.

Завідувач кафедри:

 С.В. Ковалевський, д-р техн. наук, професор

Розглянуто і затверджено на засіданні Вченої ради факультету інтегрованих технологій і обладнання
Протокол № ___ від « ___ » _____ 2018 р.

Голова Вченої ради факультету:

 О.Г. Гринь, канд. техн. наук, доцент

І ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Актуальність вивчення дисципліни у зв'язку із завданням професійної діяльності та навчання.

Формування готовності фахівців з прикладної механіки до майбутньої професійної діяльності пов'язане із набуттям компетентності щодо проектування технологічних систем для умов гнучкого автоматизованого виробництва. У зв'язку з цим виникає завдання сформуванню у майбутніх фахівців когнітивні, афективні та психомоторні компетентності в сфері розробки та проектування технологічних систем для гнучкого автоматизованого виробництва з використанням сучасних досягнень науки та техніки.

Після вивчення дисципліни майбутній фахівець повинен бути здатним розв'язувати завдання, пов'язані з технологічною підготовкою виробництва в найкоротші терміни з використанням сучасних CAD/CAM/CAE систем.

1.2 Мета дисципліни – формування когнітивних, афективних та психомоторних компетентностей в сфері розробки та проектування технологічних систем для гнучкого автоматизованого виробництва.

1.3 Завдання дисципліни:

- Вивчення сучасної концепції та оснащення ГВС.
- Розробка й розрахунок структур і компонок ГВС.
- Визначення основних характеристик ГВС для механообробки і складання і методів їх якісної й кількісної оцінок.
- Вивчення особливостей 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.
- Розробка вихідних даних для проектування ГВС.
- Моделювання структури й компонок ГВС з використанням ЕОМ.
- Розробка технічного завдання на проектування систем, що обслуговують ГВС.
- Розробка технологічних процесів для умов ГВС.
- Розробка компонок ГВС.

1.4 Передумови до вивчення дисципліни: вивчення дисциплін «Теоретичні основи технології виробництва деталей і складання машин», «Автоматизація виробничих процесів машинобудування», «Теорія автоматичного управління», «Обладнання та транспорт механообробних цехів», «Різальний інструмент», «Технологічне оснащення автоматизованих ділянок і цехів». Знання, отримані під час вивчення дисципліни, використовуються при виконанні дипломного проекту.

1.5 Мова навчання: українська

1.6 Обсяг навчальної дисципліни та його розподіл за видами навчальних занять:

- загальний обсяг становить 105/150 годин (3,5/5,0 кредитів ЄКТС), в т.ч.:
- денна форма навчання: лекції – 18 години, лабораторні роботи – 18 годин;
- заочна форма навчання: лекції – 8 годин, практичні – 2 години.

II ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості наступних програмних результатів навчання.

У загальному вигляді їх можна навести наступним чином:

у когнітивній сфері:

студент здатний продемонструвати знання і розуміння при розробці технологічних і виробничих процесів, які реалізуються в умовах «безлюдної» технології;

студент здатний продемонструвати знання і розуміння при моделюванні структури й компонування ГВС з використанням ЕОМ.

в афективній сфері:

студент здатний критично осмислювати лекційний та поза лекційний навчальний матеріал; аргументувати на основі теоретичного матеріалу власну позицію стосовно розроблення технологічних і виробничих процесів, які реалізуються в умовах «безлюдної» технології; дискутувати в професійному середовищі з питань обґрунтованості прийнятих рішень при розробці технологічних і виробничих процесів, які реалізуються в умовах «безлюдної» технології;

студент здатний співпрацювати із іншими студентами та викладачем в процесі обговорення проблемних моментів на лекційних та практичних заняттях, при виконанні і захисті індивідуальних завдань; ініціювати та брати участь в дискусії з питань навчальної дисципліни, розділяти цінності колективної та наукової етики;

у психомоторній сфері:

студент здатний слідувати методичним підходам щодо проектування технологічних і виробничих процесів, які реалізуються в умовах «безлюдної» технології;

контролювати результати власних зусиль в навчальному процесі та коригувати (за допомогою викладача) ці зусилля для ліквідації пробілів у засвоєнні навчального матеріалу або формуванні навичок;

самостійно здійснювати пошук, систематизацію, викладення матеріалу та нормативно-правових джерел, розробляти варіанти рішень при проектуванні технологічних і виробничих процесів, які реалізуються в умовах «безлюдної» технології з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки та звітувати про виконання індивідуального розрахункового завдання.

Формування спеціальних результатів із їх розподілом за темами представлена нижче:

<i>Тема</i>	<i>Зміст програмного результату навчання</i>
1.	<p><i>У когнітивній сфері:</i> студент здатний продемонструвати знання щодо визначення ролі гнучких виробничих систем в підвищенні ефективності виробництва; студент здатний аргументувати прийняті рішення щодо тенденцій розвитку ГВС; <i>У афективній сфері:</i> студент здатний пояснити терміни, визначення і основні характеристики ГВС; <i>У психомоторній сфері:</i> студент здатний визначити умови при яких буде раціонально застосування гнучких виробничих систем</p>
2.	<p><i>У когнітивній сфері:</i> студент здатний продемонструвати знання щодо принципів і структура побудови ГВС студент здатний аргументувати прийняті рішення щодо визначення вибору структури побудови ГВС; <i>У афективній сфері:</i> студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації структури побудови ГВС що застосовується в різних видах обробки для фахівців та нефахівців та співпрацювати в команді при обговоренні проектів по удосконаленню її; <i>У психомоторній сфері:</i> студент здатний виконати вибір структури побудови ГВС</p>
3.	<p><i>У когнітивній сфері:</i> студент здатний продемонструвати знання щодо принципів і математичного апарату проектування ГВС; <i>У афективній сфері:</i> студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації зміст принципів і математичного апарату проектування ГВС; <i>У психомоторній сфері:</i> студент здатний виконати проектування виробничих процесів з застосуванням принципів і математичного апарату проектування ГВС</p>
4.	<p><i>У когнітивній сфері:</i> студент здатний продемонструвати знання щодо особливостей проектування виробничих процесів з застосування теорії систем масового обслуговування; <i>У афективній сфері:</i> студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації зміст робіт при проектуванні виробничих процесів з застосуванням теорії систем масового обслуговування; <i>У психомоторній сфері:</i> студент здатний виконати проектування виробничих процесів з застосуванням теорії систем масового обслуговування</p>
5.	<p><i>У когнітивній сфері:</i> студент здатний продемонструвати знання щодо технологічної системи й устаткування ГВС; студент здатний аргументувати прийняті рішення щодо вибору технологічної системи й устаткування ГВС; <i>У афективній сфері:</i> студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації застосування різноманітних технологічних систем й устаткування ГВС; <i>У психомоторній сфері:</i> студент здатний розробити елементи технологічної системи й устаткування ГВС</p>
6.	<p><i>У когнітивній сфері:</i> студент здатний продемонструвати знання щодо особливостей технічних систем</p>

	<p>забезпечення працездатності ГВС; У афективній сфері: студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації принципи побудови технічних систем забезпечення працездатності ГВС; У психомоторній сфері: студент здатний виконати вибір варіанти побудови технічних систем забезпечення працездатності ГВС</p>
7.	<p>У когнітивній сфері: студент здатний продемонструвати знання щодо особливостей інформаційних систем забезпечення працездатності ГВС; У афективній сфері: студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації принципи побудови інформаційних систем забезпечення працездатності ГВС; У психомоторній сфері: студент здатний виконати вибір варіанти побудови інформаційних систем забезпечення працездатності ГВС</p>
8.	<p>У когнітивній сфері: продемонструвати знання щодо керування обробкою деталей в ГВС; У афективній сфері: студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації принципів керування обробкою деталей в ГВС; У психомоторній сфері: студент здатний виконати вибір системи керування обробкою деталей в ГВС;</p>
9.	<p>У когнітивній сфері: студент здатний продемонструвати знання щодо особливості виробництва деталей в умовах ГВС; У афективній сфері: студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації обґрунтування застосування виробництва деталей в умовах ГВС; У психомоторній сфері: студент здатний обґрунтувати особливості виробництва деталей в умовах ГВС</p>
10.	<p>У когнітивній сфері: студент здатний продемонструвати знання щодо особливості забезпечення необхідної точності при виготовленні деталей в умовах «безлюдного виробництва»; У афективній сфері: студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації обґрунтування забезпечення необхідної точності при виготовленні деталей в умовах «безлюдного виробництва»; У психомоторній сфері: студент здатний обґрунтувати особливості забезпечення необхідної точності при виготовленні деталей в умовах «безлюдного виробництва»</p>
11.	<p>У когнітивній сфері: студент здатний продемонструвати знання щодо особливості складальних технологічних процесів в умовах ГВС; У афективній сфері: студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації особливостей складальних технологічних процесів в умовах ГВС; У психомоторній сфері: студент здатний обґрунтувати особливості складальних технологічних процесів в умовах ГВС</p>
12.	<p>У когнітивній сфері: студент здатний продемонструвати знання щодо особливості розробки проекту гнучкого автоматизованого виробництва; У афективній сфері:</p>

студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації особливості розробки проекту гнучкого автоматизованого виробництва;
У психомоторній сфері:
студент здатний виконати елементи розробки проекту гнучкого автоматизованого виробництва

III ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 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.	5	1	-			4	6	1		-		5
Тема 2 Принципи і структура побудови ГВС	7	1	-	2		4	12	1		-		11
Тема 3 Принципи і математичний апарат проектування ГВС.	14	2	-	4		8	14			-		14
Тема 4 Проектування виробничих процесів з застосування теорії систем масового обслуговування (СМО)	6	2	-			4	18	1	2	-		15
Разом за змістовим модулем 1	32	6	-	6		20	50	3	2	-		45
Змістовий модуль 2. Системи забезпечення функціонування ГВС.												
Тема 5 Технологічна система й устаткування ГВС	10	1		4		5	16	1		-		15
Тема 6 Технічні системи забезпечення працездатності ГВС.	8	2		2		4	13	1		-		12
Тема 7 Інформаційні системи забезпечення працездатності ГВС.	10	1				9	8			-		8
Разом за змістовим модулем 2	28	4	-	6		18	37	2		-		35
Змістовий модуль 3. Технологічні процеси і проектування ГВС.												
Тема 8 Керування обробкою деталей в ГВС.	8	2	-			6	8	1		-		7
Тема 9 Особливості	10	2	-	2		6	16	1		-		15

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.
виробництва деталей в умовах ГВС.												
Тема 10 Особливості забезпечення необхідної точності при виготовленні деталей в умовах «безлюдного виробництва»	12	1	-	4		7	16			-		16
Тема 11 Складальні технологічні процеси в умовах ГВС.	8	2	-			6	16			-		16
Тема 12 Розробка проекту гнучкого автоматизованого виробництва.	7	1	-			6	7	1		-		6
Складання екзамену												
Разом за змістовим модулем 3	45	8	-	6		31	63	3	0	-		60
Усього годин	105	18		18		69	150	8	2	-		140

3.2 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

3.3 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

3.4 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 проекті.

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».

IV КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

4.1 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 компоновань 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	

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

Пор. №	Назва та короткий зміст контрольного заходу	Max 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	

4.3 Критерії оцінювання сформованості програмних результатів навчання під час підсумкового контролю

Синтезований опис компетентностей	Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання
Когнітивні: <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> студент здатний самостійно працювати, розробляти варіанти рішень, звітувати про них; студент здатний слідувати методичним підходам до розрахунків студент здатний контролювати результати 	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 добросовісності при підготовці індивідуального завдання та виконанні контрольної роботи,

власних зусиль та коригувати ці зусилля	не сформовані навички самостійності результатів навчання і навичок міжособистісної комунікації з прийняття допомоги з виправлення ситуації
-----------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

V 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 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

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.Є.Сафраган, Г.А.Кривов, В.Н.Татаренко и др.; Под ред. Р.Є.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

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_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart
3. <https://www.britannica.com/technology/automation/Manufacturing-applications-of-automation-and-robotics>