

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

Кафедра «Автоматизація виробничих процесів»



Затверджую:
Декан факультету машинобудування
Касов В.Д.
«30» 08 2021р.

Гарант освітньої програми:
к.т.н., доцент
Разживін О.В.
«27» серпень 2021р.

Розглянуто і схвалено
на засіданні кафедри автоматизації
виробничих процесів
Протокол №1 від 26.08, 2021р.

Завідувач кафедри
Клименко Г.П.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«CAD/CAM-системи»
(назва дисципліни)

галузь знань 15 – «Автоматизація та приладобудування»

спеціальність 151 – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

освітній рівень – другий (магістерський)

ОПП «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Факультет машинобудування

Розробник: Макшанцев В.Г., канд. техн. наук, доцент


Краматорськ – 2021 р.

Робоча програма навчальної дисципліни «CAD/CAM-системи» для студентів галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» 22 с.

Розробник Макшанцев В.Г., к.т.н., доцент

Погоджено з групою забезпечення освітньої програми

Керівник групи забезпечення

 О.В. Разживін, к.т.н., доцент

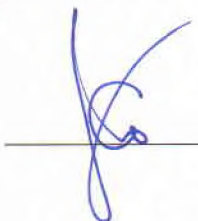
Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри «Автоматизація виробничих процесів», протокол № 1 від 26.08.2021 року.

Завідувач кафедри АВП:

 Г.П. Клименко, д.т.н., професор

Розглянуто і затверджено на засіданні Вченої ради факультету машинобудування, протокол № 01-21/08 від 30.08.2021 року

Голова Вченої ради факультету

 В.Д. Кассов, д.т.н., професор

І ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Показники		Галузь знань, спеціальність, ОПП (ОНП), професійне (наукове) спрямування, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
			денна	заочна
Кількість кредитів		Галузь знань: 15 «Автоматизації та приладобудування». Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно- інтегровані технології». »	Дисципліна вільного вибору	
5,5	5,5			
Загальна кількість годин				
165	165			
Модулів –1		ОПП «Автоматизація та комп'ютерно- інтегровані технології»	Рік підготовки	
Змістових модулів –2			1	1
Індивідуальне науково- дослідне завдання – Дослідження та проектування управляючої програми для виготовлення деталей на верстаті з ЧПУ			Семестр	
			2	1
Тижневих годин для <u>денної</u> форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 7		Рівень вищої освіти: <u>другий (магістерський)</u>	Лекції	
			18	8
			Практичні	
			36	4
			Самостійна робота	
			111	153
			Вид контролю	
Екзамен	Екзамен			

II ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Актуальність вивчення дисципліни «CAD/CAM-системи» у зв'язку з завданням професійної підготовки магістрів за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» полягає в підвищенні ефективності машинобудування шляхом автоматизації технологічної підготовки виробництва.

Мета дисципліни - формування когнітивних, афективних та психомоторних компетентностей в сфері навчання студентів при освоєнні методів і принципів побудови автоматизованих систем технологічної підготовки виробництва та розробці управляючих програм для виготовлення деталей на верстатах з ЧПУ.

Завдання дисципліни полягає у формуванні здатностей студентів:

Знати:

- склад пристроїв ЧПУ та особливості технологічних вимог до системи підготовки автоматизованого виробництва.
- сучасні методи автоматизованої підготовки виробництва за допомогою CAD/CAM систем
- методи та мови програмування пристроїв ЧПУ.

Вміти:

- виконувати аналіз виробничих процесів і формувати задачі до автоматизації технологічної підготовки виробництва;
- розробляти управляючі програми для верстатів із ЧПУ за допомогою систем автоматичного проектування (CAD/CAM-систем).

Передумови для вивчення дисципліни:

Роботизовані технологічні комплекси, науково-дослідна практика.

Мова викладання: українська.

Обсяг навчальної дисципліни та його розподіл за видами навчальних занять:

- загальний обсяг для денної форми навчання становить 165 годин/ 5,5 кредиту, в тому числі: лекції - 18 годин, практичні заняття - 36 годин, самостійна робота студентів - 111 години.

- загальний обсяг для заочної форми навчання становить 165 годин/ 5,5 кредиту, в тому числі: лекції - 8 годин, практичні заняття - 4 годин, самостійна робота студентів - 153 години.

III ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Освітня компонента «CAD/CAM-системи» повинна сформувати наступні програмні **результати навчання**, що передбачені освітньо-професійною програмою підготовки магістрів:

- виконувати програмну обробку результатів досліджень, обґрунтовувати рішення щодо впровадження систем автоматизації та підвищення якості функціонування технологічних систем;

- створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів;
- застосовувати сучасні математичні методи, методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, кіберфізичних виробництв;
- розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами;
- розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, промислових контролерів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «CAD/CAM-системи» студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості певних результатів навчання через здобуття наступних **загальних та фахових компетентностей**:

- здатність проектувати та впроваджувати високонадійні системи автоматизації та їх прикладне програмне забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації, здійснювати захист прав інтелектуальної власності на нові проектні та інженерні рішення;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність працювати автономно;
- здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни "CAD/CAM системи" студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості певних результатів навчання. В узагальненому вигляді їх можна навести наступним чином:

у когнітивній сфері:

- студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних принципів та процедур організації автоматизованої системи підготовки виробництва з позицій технічного змісту та нормативного визначення;
- студент здатний продемонструвати знання і розуміння змісту автоматизованої системи підготовки виробництва, класифікувати види верстатів з ЧПУ, визначати особливості технологічного процесу, ідентифікувати елементи автоматизованого управління верстатами з ЧПУ.

в афективній сфері:

- студент здатний критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал; аргументувати на основі теоретичного матеріалу і нормативно-правових документів власну позицію щодо особливостей автоматизованої системи підготовки виробництва, комплексу дій фахівців підприємства по забезпеченню відповідності виробництва нормативним вимогам; оцінити аргументованість вимог до виробничої системи, яка проектується, й особливостей організації та здійснення автоматизованих технологічних операцій на конкретних прикладах та дискутувати у професійному середовищі з питань обґрунтованості застосування управляючих пристроїв ЧПУ і верстатів з ЧПУ;
- 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 і брати участь у дискусії з питань навчальної дисципліни, розділяти цінності колективної та наукової етики;

у психомоторній сфері:

- студент здатний самостійно аналізувати і оцінювати теоретичні підходи та нормативні вимоги щодо організації автоматизованої системи підготовки виробництва, відслідковувати та прогнозувати тенденції розвитку управляючих пристроїв ЧПУ і верстатів з ЧПУ;
- студент здатний слідувати методичним підходам до проектування автоматизованої системи підготовки виробництва з урахуванням особливостей виробництва;
- студент здатний контролювати результати власних зусиль в навчальному процесі та коригувати (за допомогою викладача) ці зусилля для ліквідації пробілів у засвоєнні навчального матеріалу або формуванні навичок;
- студент здатний самостійно здійснювати пошук, систематизацію, викладення літературного матеріалу та технічно-нормативних джерел, розробляти варіанти рішень щодо організації автоматизованої системи підготовки виробництва з урахуванням типу виготовлюваних виробів, звітувати про виконання індивідуальних розрахункових завдань.

IV ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1. Модуль 1 САПР технологічної підготовки виробництва (Лекційні заняття - 18 години).

4.1.1. **Змістовий модуль 1.** Автоматизація технологічної підготовки виробництва (Лекційні заняття - 8 годин).

4.1.1.1. Тема Т1. Автоматизація технологічного проектування – (Лекційні заняття - 2 години).

4.1.1.2. Тема Т2. Інтегрована CAD/CAM-система SolidWorks (Лекційні заняття – 4 годин).

4.1.1.3 Тема Т3. Системи ЧПУ - (Лекційні заняття – 2 годин).

4.1.2. **Змістовий модуль 2.** Принципи розробки управляючої програми для виготовлення деталей на верстатах із ЧПУ (Лекційні заняття - 10 годин).

4.1.2.1. Тема Т4. Основи програмування пристроїв ЧПУ (Лекційні заняття - 4 години).

4.1.2.2. Тема Т5. Склад і структура УП (Лекційні заняття - 4 години).

4.1.2.3. Тема Т6 Особливості обробки деталей на верстатах з ЧПУ (Лекційні заняття - 2 години).

ЛЕКЦІЇ

4.1. М о д у л ь № 1. САПР ТПВ (Лекційні заняття - 18 годин).

4.1.1. **Змістовий модуль 1.** Автоматизація технологічної підготовки виробництва (Лекційні заняття - 8 годин).

4.1.1.1. Тема Т1. Автоматизація технологічного проектування. (Лекційні заняття - 2 години).

Лекція 1. Технологічна підготовка виробництва та шляхи її удосконалення

1. Аналіз системи ТПВ як об'єкта проектування.

2. Основні задачі автоматизації технологічного проектування.

[1], с.3-7, [2], с.49-86; [3], с.3-12.

Дидактичні засоби –графопроектор.

СРС: вивчення теорії лекції, підготовка до практичних занять, виконання індивідуальних завдань.

4.1.1.2. Тема Т2. Інтегрована CAD/CAM-система SolidWorks/CAMWorks (Лекційні заняття – 4 години).

Лекція 2. Структура CAD/CAM-системи SolidWorks

1. Основні поняття, характеристики та призначення.

2. CAD-модуль SolidWorks

[4], с.15-34, [5], с. 9-26.

Дидактичні засоби –відеопроєктор.

СРС: вивчення теорії лекції, підготовка до практичних занять, виконання індивідуальних завдань.

Лекція 3. Твердотіле моделювання деталей.

1. Розбудова трьохмірної моделі деталі.
2. Розбудова креслення деталі за її трьохмірної моделі
3. Розробка управляючої програми у програмному модулі CAMWorks для виготовлення деталей на верстатах із ЧПУ.

[7], с.35-64, [8], с.29-36.

Дидактичні засоби –відеопроєктор.

СРС: вивчення теорії лекції, підготовка до практичних занять, виконання індивідуальних завдань.

4.1.1.3 Тема Т3. Системи ЧПУ - (Лекційні заняття – 2 годин).

Лекція 4. Характеристики систем ЧПУ

1. Основні відомості про системи ЧПУ.
2. Структура СЧПУ
3. Основні етапи розвитку
4. Сучасні архітектурні рішення СЧПУ

[1], с. 15-46; [3], с. 5-16.

Дидактичні засоби –відеопроєктор.

СРС: вивчення теорії лекції, підготовка до практичних занять, виконання індивідуальних завдань.

4.1.2. Змістовий модуль 2. Принципи розробки управляючої програми для виготовлення деталей на верстатах із ЧПУ (Лекційні заняття - 10 годин).

4.1.2.1. Тема Т4. Основи програмування пристроїв ЧПУ (Лекційні заняття - 4 години).

Лекція 5. Загальна характеристика задач програмного управління.

1. Геометрична задача ЧПУ.
2. Логічна задача ЧПУ.
3. Технологічна задача ЧПУ.
4. Термінальна задача ЧПУ.

[1], с. 140-156; [3], с. 40-60.

Дидактичні засоби –відеопроєктор.

СРС: вивчення теорії лекції, підготовка до практичних занять, виконання індивідуальних завдань.

Лекція 6. Принципи організації системи автоматичної підготовки управляючих програм для верстатів з ЧПУ.

1. Основні термини, що використовуються при програмуванні пристроїв ЧПУ.

2. Підготовка УП для УЧПУ

[1], с. 140-156; [2], с. 40-60; [12].

Дидактичні засоби –відеопроєктор.

СРС: вивчення теорії лекції, підготовка до практичних занять, виконання індивідуальних завдань.

4.1.2.2. Тема Т5. Склад і структура УП (Лекційні заняття - 4 години).

Лекція 7. Структура УП

1. Стандарт мови управляючих програм - міжнародний код ISO 7 bit

2. Структура кадра УП.

3. Приклад складання УП.

[3], с. 170-176.

Дидактичні засоби –відеопроєктор.

СРС: вивчення теорії лекції, підготовка до практичних занять, виконання індивідуальних завдань.

Лекція 8. Склад УП

1. Опис G-функцій.

2. Бібліотека M-кодів.

[1], с. 180-196; [2], с. 100-130; [3], с. 100-146.

Дидактичні засоби –відеопроєктор.

СРС: вивчення теорії лекції, підготовка до практичних занять, виконання індивідуальних завдань.

4.1.2.3. Тема Т6 Особливості обробки деталей на верстатах з ЧПУ (Лекційні заняття - 2 години).

Лекція 9. Особливості проектування технологічного процесу на верстатах з ЧПУ.

1. Система координат й базові точки верстата.

2. Особливості розробки розрахунково-технологічної карти для токарних верстатів.

3. Особливості розробки розрахунково-технологічної карти для фрезерних і багатоопераційних верстатів.

4. Особливості розробки розрахунково-технологічної карти для сверлильних верстатів.

[1], с. 100-136; [2], с. 70-90.

Дидактичні засоби –відеопроєктор.

СРС: вивчення теорії лекції, підготовка до практичних занять, виконання індивідуальних завдань.

Дидактичні засоби –відеопроєктор.

Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		о	л	п	ла б	ін д		с.р.	го	л	п	ла б
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1. САПР технологічної підготовки виробництва												
Змістовий модуль 1. Автоматизація технологічної підготовки виробництва												
Тема Т1. Автоматизація технологічного проектування	21	2	4	-		15	22	2				20
Тема Т2. Інтегрована CAD/CAM-система SolidWorks/CAMW orks	30	4	8	-		18	54	2	2			50
Тема Т3. Системи ЧПУ	35	2	8	-		25	10					10
Разом за змістовим модулем 1	86	8	20	-		58	86	4	2			80
Змістовий модуль 2. Принципи розробки управляючої програми для виготовлення деталей на верстатах із ЧПУ												
Тема Т4. Основи програмування пристроїв ЧПУ	30	4	6	-		20	34	2	2			30
Тема Т5. Склад і структура УП	26	4	4	-		18	32	2				30
Тема Т6 Особливості обробки деталей на верстатах з ЧПУ	23	2	6			15	13					13
Разом за змістовим модулем 2	79	10	16	-		53	79	4	2			73
Усього годин	165	18	36	-		111	165	8	4			153

Тематика практичних занять

Мета практичних занять - закріплення знань теоретичного матеріалу, здобуття навичок дослідження та розробки автоматизованих систем підготовки виробництва

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
ПР 1	Дослідження сучасних автоматизованих систем технологічної підготовки виробництва (CAD/CAM-системи): CIMATRON, T-Flex, КОМПАС	4
ПР 2	Вивчення інтегрованої CAD/CAM-системи SolidWorks/CAMWorks	2
ПР 3	Розбудова тривимірної моделі деталі у SolidWorks	2
ПР 4	Збирання вузла із тривимірних моделей деталей у SolidWorks	2
ПР 5	Розробка креслення деталей у SolidWorks	2
ПР 6	Дослідження сучасних систем ЧПУ: Sinumeric, Fanuk, Mitsubishi Electric	8
ПР 7	Вивчення основ програмування пристроїв ЧПУ	2
ПР 8	Розробка управляючої програми для верстата з ЧПУ	4
ПР 9	Вивчення міжнародної мови програмування верстатів з ЧПУ - ISO-7bit	4
ПР 10	Дослідження особливостей обробки деталей на верстатах з ЧПУ	6
Усього годин		36

Контрольні роботи

Контрольні роботи з теоретичної частини дисципліни за модулями розподілені таким чином:

№ модуля	№ змістовного модуля	№ теми	Тема контрольної роботи	Кількість варіантів
1	1	1-3	КР1 за темами: Тема 1. Автоматизація технологічного проектування; Тема 2. Інтегрована CAD/CAM-система SolidWorks/CAMWorks; Тема 3. Системи ЧПУ	20
2	3-4	4-6	КР2 за темами: Тема Т4. Основи програмування пристроїв ЧПУ; Тема 5. Склад і структура УП; Тема 6 Верстати з ЧПУ	20

Індивідуальні завдання

У межах самостійної роботи студентам надаються домашні контрольні роботи (ДКР).

Ціль робіт – формування навиків та вмінь у автоматизованому проектуванні технологічної підготовки виробництва у програмному середовищі CAMWorks. Для успішного виконання роботи студентам надається методичний матеріал, де покроково на прикладах, розглянуті усі питання утворення управляючої програми для верстата з ЧПУ.

Приблизна тематика ДКР:

- Дослідження та проектування управляючої програми для виготовлення деталей типу "Стакан" на верстаті з ЧПУ.
- Дослідження та проектування управляючої програми для виготовлення деталей типу "Фланец" на верстаті з ЧПУ.
- Дослідження та проектування управляючої програми для виготовлення деталей типу "Втулка" на верстаті з ЧПУ.
- Дослідження та проектування управляючої програми для виготовлення деталей типу "Ніпель" на верстаті з ЧПУ.

Роботи повинні включати огляд технічної літератури, проектування технологічного процесу, вибір верстатів та різального інструменту з вказаної теми.

V КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

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

№	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Мак балів	Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Практична робота № 1. Дослідження сучасних автоматизованих систем технологічної підготовки виробництва (CAD/CAM-системи): CIMATRON, T-Flex, КОМПАС	10	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав аналіз особливостей сучасних CAD/CAM-систем, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача та колег
2	Практична робота № 2. Вивчення інтегрованої CAD/CAM-системи SolidWorks/CAMWorks	5	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав аналіз особливостей SolidWorks/CAMWorks, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача та колег
3	Практична робота № 3. Розбудова тривимірної моделі деталі у SolidWorks	10	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент розробив тривимірну модель деталі, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача та колег
4	Практична робота № 4. Збирання вузла із	10	Студент здатний продемонструвати критичне

	тривимірних моделей деталей у SolidWorks		осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав збирання вузла із тривимірних моделей деталей, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача та колег
5	Практична робота № 5. Розробка креслення деталей у SolidWorks	10	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент розробив креслення деталей, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача та колег
6	Практична робота № 6. Дослідження сучасних систем ЧПУ: Sinumeric, Fanuk, Mitsubishi Electric	5	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав аналіз особливостей сучасних систем ЧПУ, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача та колег
7	Практична робота № 7. Вивчення основ програмування пристроїв ЧПУ	5	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент вивчив основи програмування пристроїв ЧПУ, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача та колег

8	Практична робота № 8. Розробка управляючої програми для верстата з ЧПУ	10	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент розробив управляючу програму для верстата з ЧПУ, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача та колег
9	Практична робота № 9. Вивчення міжнародної мови програмування верстатів з ЧПУ - ISO-7bit	5	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент вивчив міжнародну мову програмування верстатів з ЧПУ - ISO-7bit, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача та колег
10	Практична робота № 10. Дослідження особливостей обробки деталей на верстатах з ЧПУ	10	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав аналіз особливостей обробки деталей на верстатах з ЧПУ, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача та колег
11	Контрольна робота 1 за лекційним матеріалом.	10	Студент відповів на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу
12	Контрольна робота 2 за лекційним матеріалом.	10	Студент відповів на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу
Поточний контроль		100(*0,5)	-
Підсумковий контроль		100(*0,5)	Студент виконав тестові та індивідуальні завдання та навів

		аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни «CAD/CAM-системи»
Всього	100	-

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

№	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Max балів	Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Тестова контрольна робота, яка виконується студентом індивідуально в системі Moodle	40	Здобувач вищої освіти виконав тестові завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни
2	Письмовий залік	60	Студент виконав розрахункові завдання білету, що відповідають програмним результатам навчання
Всього		100	-

Підсумкові оцінки за семестр в цілому переводяться за національною шкалою та шкалою ECTS відповідно до таблиці переведу, яка визначається діючим в ДДМА положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців:

Рейтингова оцінка	У національній шкалі	У шкалі ECTS
90-100	Відмінно (зараховано)	A
81-89	Добре (зараховано)	B
75-80	Добре(зараховано)	C
65-74	Задовільно (зараховано)	D
65-64	Задовільно (зараховано)	E
30-54	Незадовільно (не зараховано)	FX
0-29	Незадовільно (не зараховано)	F

Для отримання позитивної оцінки з дисципліни студент повинен скласти всі модулі та одержати не менше ніж 55 балів сумарної оцінки. Студент, який на протязі триместру склав всі модулі і набрав не менше 55 балів сумарної оцінки, має право отримати підсумкову оцінку і буди допущений до іспиту.

Результати прийому екзамену оцінюються за 100 – бальною рейтинговою шкалою. При оцінюванні результатів використовується також

національна 5- бальна шкала та вищенаведена таблиця перекладу з діючого в ДДМА положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців.

Критерії оцінювання сформованості програмних результатів навчання під час підсумкового контролю

Синтезований опис компетентності	Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання
1	2
<p>Когнітивні:</p> <ul style="list-style-type: none"> - студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних методів та алгоритмів розв'язку задач моделювання прикладних наукових досліджень; - студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних методів та алгоритмів комп'ютерного розв'язку проектування автоматизованих систем підготовки виробництва; - студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних обчислювальних методів та комп'ютерних алгоритмів в рамках практичного застосування САМ-модулю 	<p>75-89% – студент припускається незначних помилок у описі прикладних алгоритмів та комп'ютерних методів задач, недостатньо повно визначає прикладний науково-статистичний зміст наукометричних співвідношень, неповною мірою розуміє переваги та недоліки застосованої автоматизованої системи підготовки виробництва, припускається несуттєвих фактичних помилок при витлумаченні розрахунково-графічних результатів та визначенні точності досліджування обчислювальних методів</p> <p>60-74% – студент некоректно формулює алгоритми та методи розв'язання практичних задач та робить суттєві помилки у змісті моделювання технологічної системи, припускається помилок при проектуванні власного алгоритму роботи САМ-модулю, присукається грубих помилок у витлумаченні та розрахунках</p> <p>менше 60% – студент не може обґрунтувати свою позицію посиланням на конкретний алгоритм розв'язання практичних задач, неповно володіє методикою розрахунків, не може самостійно підібрати необхідне обладнання технологічної системи; не має належної уяви про витлумачення одержаних результатів</p>
<p>Афективні:</p> <ul style="list-style-type: none"> - студент здатний критично осмислювати матеріал лекційних та або практичних занять; аргументувати власну позицію, спроможний оцінити аргументованість вимог та компетентно дискутувати у професійному та науковому середовищі; - студент здатний креативно співпрацювати 	<p>75-89% – студент припускається певних логічних помилок в аргументації власної позиції в дискусіях на заняттях та під час захисту практичних та індивідуальних завдань, відчуває певні складності у поясненні фахівцю та колегам певних подробиць та окремих аспектів професійної проблематики</p>

із іншими студентами та викладачем; ініціювати і брати участь у конструктивній та аргументованій дискусії, розділяти цінності колективної та наукової етики у сфері прикладних загальнонаукових досліджень	60-74% – студент припускається істотних логічних помилок в аргументації власної позиції, виявляє недостатню ініціативу до участі у дискусіях та індивідуальних консультаціях за наявності складності у виконанні практичних та індивідуальних завдань; відчуває істотні складності при поясненні фахівцю або нефахівцю окремих аспектів професійної проблематики
	менше 60% – студент не здатний продемонструвати вільного володіння логікою та аргументацією у виступах, не виявляє ініціативи до участі у професійній дискусії, до консультування з проблемних питань виконання практичних та індивідуальних завдань, не здатний пояснити нефахівцю суть відповідних проблем професійної діяльності; виявляє зневагу до етики навчального процесу
<p>Психомоторні:</p> <ul style="list-style-type: none"> - студент здатний самостійно працювати, розробляти оригінальні варіанти індивідуальних рішень, впевнено та кваліфіковано звітувати про них; - студент здатний спокійно та зосереджено слідувати методичним підходам до прикладних розрахунків; - студент здатний повною мірою контролювати результати власних зусиль та намагатися оптимально коригувати свої власні зусилля 	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 методів та алгоритмів розв'язання задач, виконувати індивідуальні завдання, проявляє ознаки академічної не сформовані навички самооцінки результатів навчання і навичок міжособистісної комунікації з прийняття допомоги з виправлення поточної ситуації не добросовісності при підготовці індивідуальних завдань та виконанні контрольних робіт

VI ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

№ з/п	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Характеристика змісту засобів оцінювання
1	Захист практичних робіт	- опитування за термінологічним матеріалом, що відповідає темі роботи; - оцінювання аргументованості звіту практичних завдань; - оцінювання активності участі у дискусіях
2	Індивідуальне завдання	- письмовий звіт про виконання індивідуального завдання; - оцінювання самостійності та якості виконання завдання в ході звіту-захисту та співбесіди
3	Модульні контрольні роботи	- стандартизовані тести; - аналітичні завдання
Підсумковий контроль		- стандартизовані тести; - аналітичні завдання

VII РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій за дисципліною "CAD/CAM-системи" (для студентів спеціальності 151) /Укл.: В.Г.Макшанцев - Краматорськ: ДДМА, 2018. -93с.
2. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни " CAD/CAM-системи " (для студентів спеціальності 151) / Укл.: В.Г.Макшанцев - Краматорськ: ДДМА, 2018. -58с.

Основна література

1. Проектирование технологических процессов в машиностроении. Уч. пособие.-Мн.: УП «Технопринт», 2003.-910с.
2. Основы технологии автоматизированного производства в машиностроении.-Мн.: УП «Технопринт», 2003.-304с.
- 3.В.Л. Сосонкин, Г.М. Мартинов. Системы числового программного управления. Учебное пособие.-Москва: Логос.-2005.- 296с.
4. Тику Шам. Эффективная работа: SolidWorks 2004. — СПб.: Питер, 2005. — 768 с

Додаткова література

5. Прохоренко В.П. SolidWorks. Практическое руководство - М.: Бинوم, 2004 - 447с.
6. Зиновьев Д. В. Основы моделирования в SolidWorks.- М.: ДМК Пресс, 2017 -240с.
7. SolidWorks@ 2010.Расширенное моделирование деталей. Dassault Systemes SolidWorks Corporation 300 Baker Avenue, Concord, Massachusetts 01742 USA.

8. SolidWorks@ 2011. Основные элементы SolidWorks. Dassault Systemes SolidWorks Corporation 300 Baker Avenue, Concord, Massachusetts 01742 USA.
9. Анурьев В.И. Справочник конструктора машиностроителя. В 3-х, т.2.- М.: Машиностроение, 2001.- 901с.

Інформаційні ресурси

10. <https://www.solidworks.com>
11. <https://www.solidworks.com/ru>
12. <http://planetacam.ru/>
13. <https://mtech.com.ua/product-category/frezernye-stanki/>

Розробник програми:

к.т.н., доцент каф. АВП Макшанцев В.Г.