

Міністерство освіти і науки України
Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА)
Кафедра технології машинобудування

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Основи технічної творчості»

рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
спеціальність	131 Прикладна механіка
назва освітньої програми	Прикладна механіка
статус	вибіркова

Краматорськ
ДДМА
2020

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи технічної творчості» для підготовки фахівців за першим(бакалаврським) рівнем вищої освіти, спеціальність 131 Прикладна механіка, освітня програма «Прикладна механіка».

Розробники:

_____ С.Ю. Олійник, канд. техн. наук

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 №17 від «23» червня 2020 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 «___» _____ 2020 р.

Голова Вченої ради факультету:

_____ О.Г. Гринь, канд. техн. наук, доцент

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 компетентностей щодо володіння методами створення нових рішень в областях техніки і технології та практичному використанню в інженерній діяльності методів технічної творчості. У зв'язку з цим виникає завдання сформувати у майбутніх фахівців когнітивні, афективні та психомоторні компетентності, що стосуються використання у своїй практичній діяльності особистих та колективних методів технічної творчості при вдосконаленні або розробки технічних об'єктів та прийняті управлінських рішень.

Після вивчення дисципліни майбутній фахівець повинен бути здатним розв'язувати завдань, які пов'язані з розробкою нових більш ефективних інженерних та управлінських рішень.

1.2 Мета дисципліни – формування когнітивних, афективних та психомоторних компетентностей при розв'язуванні завдань, які пов'язані з розробкою нових більш ефективних інженерних та управлінських рішень.

1.3 Завдання дисципліни:

- вивчення основних особистих та колективних методів технічної творчості, що сприяють активізації розумової діяльності дослідника;
- вивчення основних етапів розвитку технічних систем;
- набуття практичних навичок використання методів теорії вирішення винахідницьких завдань;
- отримання необхідних практичних навичок вдосконалення технічних об'єктів та технологій з використанням законів розвитку технічних систем.

1.4 Передумови до вивчення дисципліни: вивчення дисциплін «Вища математика», «Фізика», «Хімія».

1.5 Мова навчання: українська.

1.6 Обсяг навчальної дисципліни та його розподіл за видами навчальних занять: загальний обсяг становить 60 годин / 2 кредита ЄКТС: лекції – 20 годин, практичні – 10 години, самостійна робота студентів – 30 годин.

ІНТЕГРАЦІЙНІ 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 послідовності виконання емпіричних та алгоритмічних методів технічної творчості, виявляти ознаки винахідницьких завдань; розуміти суть застосування винахідницьких прийомів, фізичних ефектів, стандартів при рішенні винахідницьких задач; знати основні етапи життя технічної системи, володіти основами репольного аналізу;

- студент здатний продемонструвати знання і розуміння законів розвитку технічних систем та знати методику використання цих законів при розробки нових технічних систем;

в афективній сфері:

- студент здатний критично осмислювати лекційний та поза лекційний навчальний матеріал; аргументувати на основі теоретичного матеріалу власну позицію стосовно використання методів технічної творчості в різноманітних професійних та навчальних умовах; дискутувати в професійному середовищі з питань обґрунтованості прийнятих рішень;

- 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 практичного використання методів технічної творчості при генеруванні нових ідей та рішень в навчальній та професійній діяльності;

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

Формування спеціальних результатів із їх розподілом за темами представлена нижче:

Тема	Зміст програмного результату навчання
1	<p><i>У когнітивній сфері студент здатний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • пояснити основну мету науки, як продуктивної сили суспільства; • назвати основні складові інженерної діяльності; • дати визначення поняттю «науково-технічний прогрес»; • аргументувати основні стадії науково-технічного прогресу; • пояснити принцип діяльності та структуру НАН України; • перелічити основні наукові досягнення та напрями діяльності НАН України. <p><i>У афективній сфері студент здатний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ефективно взаємодіяти з інженерним співтовариством та суспільством в цілому; • пояснювати з різним ступенем деталізації складові інженерної діяльності для фахівців та нефахівців та співпрацювати в команді при розробки інженерних та творчих проєктів; <p><i>У психомоторній сфері студент здатний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • використовувати основні поняття про складові інженерної діяльності та етапи науково-технічного прогресу при виконанні практичних завдань.
2	<p><i>У когнітивній сфері студент здатний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • пояснити загальну класифікацію методів технічної творчості та принципів різниці між ними; • знати основну мету методів активації пошуку; • аргументувати основні властивості творчого мислення; • охарактеризувати основні етапи вдосконалення об'єктів та методи науково-технічної творчості, які використовуються для цього; • пояснити методи емпіричного і теоретичного дослідження; • пояснити що таке гіпотеза та три стадії її розвитку; • пояснити що таке теорія та вимоги до нової теорії. <p><i>У афективній сфері студент здатний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації запропонований метод дослідження для фахівців та нефахівців та співпрацювати в команді при обговоренні нових ідей та рішень; <p><i>У психомоторній сфері студент здатний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • формулювати гіпотези для вирішення практичних завдань; • обґрунтовувати на практиці методи дослідження об'єктів
3	<p><i>У когнітивній сфері студент здатний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • пояснити загальну класифікацію методів генерації нових ідей в науково-технічній творчості; • охарактеризувати основні методи наукового дослідження; • аргументувати використання законів розвитку природи; • пояснити методи накладення, зіставлення, пошуку аналогів, екстарполяції, інтерполяції; • порівняти метод аналізу кінетичних залежностей розвитку об'єктів з методом тимчасової або масштабної лупи; • аргументувати розвиток об'єкта з позицій двох або більше наук; • пояснити суть методів наукової фантастики; • назвати суть алгоритмічних методів рішення творчих задач;

	<ul style="list-style-type: none"> • визначити послідовність і структуру виконання методу «Теорія рішення винахідницьких задач» (ТРВЗ); • пояснити, що є основним інструментом «Теорія рішення винахідницьких задач» та його суть; • проаналізувати галузь використання ТРВЗ; • оцінити недоліки та переваги використання ТРВЗ на прикладах; • визначити поняття «технічна суперечність»; • виявляти ознаки винахідницьких завдань; • застосовувати винахідницькі прийоми, фізичні ефекти, стандарти при рішенні винахідницьких задач. <p><i>У афективній сфері студент здатний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації запропонований метод дослідження для фахівців та нефахівців та співпрацювати в команді при обговоренні нових ідей та рішень; <p><i>У психомоторній сфері студент здатний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • використовувати методи генерації нових ідей в науково-технічній творчості при вирішенні конкретних відповідних наукових та прикладних завдань; • виконувати практичні завдання за допомогою комп'ютерних програм, які побудовані на алгоритмі вирішення винахідницького завдання з застосуванням винахідницьких прийомів, фізичних ефектів та стандартів.
4	<p><i>У когнітивній сфері студент здатний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • визначити класифікацію колективних та індивідуальних методів активізації творчої діяльності; • охарактеризувати методи колективного розуму; • визначити послідовність і структуру виконання методумозкового штурму, синектики; • відтворити приклади використання методів фокальних об'єктів, синектики; • оцінити галузь застосування, переваги, недоліки та ефективність використання методівмозкового штурмутасинектики; • порівняти та співставити використання різних евристичних методів технічної творчості; • назвати суть алгоритмічних методів рішення творчих задач; • охарактеризувати метод вирішення завдання альтернативним індивідуальним методом на конкурсній основі; • пояснити поняття «ідеальний кінцевий результат»; • охарактеризувати емпатичні методи активізації творчої діяльності: принцип самообслуговування, самозабезпечення, самоорганізації, саморозвитку, погляд на процеси «зсередини, збоку, здалеку», введення «живої матерії», як елемент конструкції, використання «патентів» живої природи, методи творчого роздвоєння, органолептичних асоціацій; • пояснити ідею і функції репольного аналізу; • охарактеризувати правила перетворення речовино-польових систем при вирішенні технічних завдань. <p><i>У афективній сфері студент здатний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • позитивно сприймати необхідність використовувати в професійній та навчальній діяльності обґрунтовані методи технічної творчості; • демонструвати на основі теоретичного матеріалу власну позицію стосовно вибору методу технічної творчості при вирішенні того, чи іншого завдання; • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації зміст обраного методу для фахівців та нефахівців та співпрацювати в команді при обговоренні нових ідей та

	<p>рішень.</p> <p><i>У психомоторній сфері студент здатний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • дотримуватися обґрунтованого методу технічної творчості при генеруванні нових ідей та рішень в навчальній та професійній діяльності; • виконувати практичні завдання з використанням колективних або індивідуальних методів активізації творчого мислення; • використовувати на практиці репольний аналіз при вирішенні творчого технічного завдання.
5	<p><i>У когнітивній сфері студент здатний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • визначити класифікацію методів аналізу шляхів розвитку технічного об'єкту; • пояснити класифікаційний метод, метод УДК, МКП; • пояснити метод ланцюгової реакції, узагальнений евристичний метод, метод аналізу шляхів розвитку технічного об'єкта з використанням фонду операцій Коллера; • охарактеризувати метод, який засновано на використанні 40 прийомів вирішення технічних протиріч; • пояснити ефективність використання банку фізичних ефектів та фонду фізико-технічних ефектів, переваги та недоліки методу; • пояснити ефективність використання банку опису патентів та винахідів, аналіз банку відмовних рішень; • охарактеризувати метод ретроспективного аналізу з пошуком альтернативних шляхів розвитку об'єкту; <p><i>У афективній сфері студент здатний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • позитивно сприймати необхідність використовувати в професійній та навчальній діяльності обґрунтовані методи технічної творчості; • демонструвати на основі теоретичного матеріалу власну позицію стосовно вибору методу технічної творчості при вирішенні того, чи іншого завдання; • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації зміст обраного методу для фахівців та нефахівців та співпрацювати в команді при обговоренні нових ідей та рішень; <p><i>У психомоторній сфері студент здатний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • дотримуватися обґрунтованого методу технічної творчості при генеруванні нових ідей та рішень в навчальній та професійній діяльності; • виконувати практичні завдання за допомогою комп'ютерних програм з використанням методів аналізу шляхів розвитку технічних об'єктів.
6	<p><i>У когнітивній сфері студент здатний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • визначити класифікацію механічних методів комбінаторики для вирішення технічних завдань; • визначити послідовність і структуру виконання методу фокальних об'єктів, морфологічного аналізу, контрольних запитань, функціонально-вартісного аналізу; • відтворити приклади використання методів фокальних об'єктів, мозкового штурму, морфологічного аналізу, синектики, контрольних запитань; • пояснити методи прямої, фантастичної, символічної, особистої аналогії; • оцінити галузь застосування, переваги, недоліки та ефективність використання методів фокальних об'єктів, морфологічного аналізу, контрольних запитань на конкретних прикладах; • охарактеризувати метод випадкових комбінацій і поєднань та ігрові методи розвитку ситуацій; • пояснити комп'ютерні методи моделювання. <p><i>У афективній сфері студент здатний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • позитивно сприймати необхідність використовувати в професійній та навчаль-

	<p>ній діяльності обґрунтовані методи технічної творчості;</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонструвати на основі теоретичного матеріалу власну позицію стосовно вибору методу технічної творчості при вирішенні того, чи іншого завдання; • студент здатний пояснити з різним ступенем деталізації зміст обраного методу для фахівців та нефахівців та співпрацювати в команді при обговоренні нових ідей та рішень. <p><i>У психомоторній сфері студент здатний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • дотримуватися обґрунтованого методу технічної творчості при генеруванні нових ідей та рішень в навчальній та професійній діяльності; • виконувати практичні завдання за допомогою комп'ютерних програм.
7	<p><i>У когнітивній сфері студент здатний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • відтворити графік зміни головних показників технічних систем у часі; • назвати основні етапи життя технічної системи; • співвіднести «життєву криву» технічної системи зі зміною в часі показників технічної творчості (винахідницької діяльності): кількість винаходів, рівень винаходів, ефективність технічної системи; • пояснити суть законів статистики: Закон повноти частин системи, Закон «енергетичної провідності» системи, Закон узгодження ритміки частин системи; • пояснити суть законів кінематики: Закон збільшення ступеня ідеальності системи, Закон нерівномірності розвитку частин системи, Закон переходу до надсистеми; • пояснити суть законів динаміки: Закон переходу з макrorівня на мікрорівень, Закон підвищення ступеня репольності; • представляти будь-яку технічну (матеріальну) систему у вигляді речовинно-польової системи; • асоціювати зміни в технічній системі в змінах при побудові реполей. <p><i>У афективній сфері студент здатний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • співпрацювати в команді при обговоренні та розробки нових рішень пов'язаних з життєвим циклом технічної системи; • позитивно сприймати необхідність враховувати «життєвий цикл» технічної системи в професійній та навчальній діяльності; <p><i>У психомоторній сфері студент здатний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • розв'язувати завдання, які пов'язані з розробкою нових ідей та рішень, що стосуються технічних систем, з врахуванням «життєвої кривої», в навчальній та професійній діяльності.

ІІІ ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами

Пор. №	Назви тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П	Лаб	СРС
1	Наука – продуктивна сила суспільства	4	2			2
2	Загальні поняття про методи пошуку нових технічних рішень.	8	2	2		4
3	Методи генерації нових ситуацій в науково-технічній творчості	10	4	2		4
4	Творчі методи перебору, перенесення і модифікування ситуацій	12	4	2		6
5	Аналіз шляхів розвитку технічного	12	4	2		6

	об'єкта					
6	Механічні методи комбінаторики при вирішенні технічних завдань	8	2	2		4
7	Закони розвитку технічних систем	6	2			4
Усього годин		60	20	10		30

Л – лекції; П – практичні заняття; Лаб – лабораторні заняття; СРС - самостійна робота студентів.

3.2 Тематика практичних занять

Пор. №	Тема заняття
1	Комп'ютерні методи моделювання. Програма «Винахідна машина»
2	Застосування прийомів при розв'язанні винахідницьких задач
3	Застосування стандартів при розв'язанні винахідницьких задач
4	Застосування ефектів при розв'язанні винахідницьких задач. Репольний аналіз технічних систем

3.3 Перелік індивідуальних завдань

Пор. №	Назва теми або тем, з яких виконується індивідуальне завдання	Назва і вид індивідуального завдання
1	Виконання дистанційного курсу на платформі масових відкритих онлайн-курсів Prometheus	Навчаємось вчитись: Потужні розумові інструменти для опанування складних предметів. Автор курсу професор університету Окленда Барбара Оклі.

ІВКРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

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

Пор. №	Назва та короткий зміст контрольного заходу	Махбалів	Характеристика критеріїв досягнення результату навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Контроль поточної роботи на практичних заняттях	20	Студент здатний правильно виконати творче та типові завдання за варіантом відповідно відомій методики та пояснити прийняті рішення
2	Індивідуальне завдання	30	Студент продемонстрував виконання індивідуального завдання на високому рівні та представив це у вигляді сертифікату про проходження курсу
3	Підсумкова контрольна робота	50	Студент виконав тестові завдання
Поточний контроль		100	
Підсумковий контроль (залік)		100	Студент навів аргументовані відповіді на завдання, що відповідають програмним резуль-

		татам навчання з дисципліни
Всього	100	

4.2 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 і розуміння послідовності виконання емпіричних та алгоритмічних методів технічної творчості, виявляти ознаки винахідницьких завдань; розуміти суть застосування винахідницьких прийомів, фізичних ефектів, стандартів при рішенні винахідницьких задач та володіння основами репольного аналізу; студент здатний продемонструвати знання і розуміння законів розвитку технічних систем та уявляє методику використання цих законів при розробки нових технічних систем 	75-89% - студент припускається суттєвих помилок в використанні методів технічної творчості
	60-74% - студент некоректно або непослідовно використовує визначений метод
	менше 60% - студент слабо орієнтується в основних поняттях, не може самостійно використовувати методи технічної творчості для генерування нових технічних рішень.
Афективні: <ul style="list-style-type: none"> студент здатний критично осмислювати лекційний та поза лекційний навчальний матеріал; аргументувати на основі теоретичного матеріалу власну позицію стосовно використання методів технічної творчості в різноманітних професійних та навчальних умовах; дискутувати в професійному середовищі з питань обґрунтованості прийнятих рішень; 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 	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 слідувати методичним підходам щодо практичного використання методів технічної творчості при генеруванні нових ідей та рішень в навчальній та професійній діяльності; контролювати результати власних зусиль в навчальному процесі та коригувати 	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

вати (за допомогою викладача) ці зусилля для ліквідації пробілів у засвоєнні навчального матеріалу або формуванні навичок	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 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 якості виконання творчих та типових завдань відповідно методики
2	Індивідуальні завдання	Отримання сертифікату
3	Підсумкові контрольні роботи	Стандартизований тест
Підсумковий контроль		Основні питання з тем курсу

ВИРЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

6.1 Основна література

1. Основи технічної творчості та наукових досліджень : конспект лекцій, методичні вказівки до практичних робіт для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка^о/В.І.Тулупов, С.Ю.Олійник.^о– Краматорськ^о: ДДМА, 2017.^о– 116^ос.

2. Основи технічної творчості та наукових досліджень : методичні вказівки до самостійної роботи для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка», спеціалізації технології машинобудування / уклад. С. Ю. Олійник. – Краматорськ : ДДМА, 2019. – 44 с.

3. Кузнєцов, Ю.М. Теорія розв'язання творчих задач.^о– К.^о: ТОВ «ЗМОК», ПП «ГНОЗИС», 2003.^о– 294^ос.

4. Половинкин, А.И. Основы инженерного творчества^о: учебное пособие^о/ А.И.Половинкин.^о– 3-е изд., стер.^о– СПб.^о: Лань, 2007.^о– 368^ос.^о– ISBN 978-5-8114-0742-2.

5. Физические эффекты в машиностроении^о: Справочник^о/ В.А.Лукьянец, З.И.Алмазова, Н.П.Бурмистрова и др.; Под общ.ред. В.А.Лукьянца.^о– М.^о: Машиностроение, 1993.^о– 224^ос.^о: ил.^о–ISBN 5-217-01311-7.

6.2 Допоміжна література

6. Теория и практика решения технических задач^о: учеб.пособие^о//

Равенков°А.°В., Резчикова°Е.°В.°– М.°: ФОРУМ, 2008.°– 384°с.°–ISBN 978–5–91134–190–9.

7. **Джоунс, Д.**ИзобретенияДедала°: Пер. с англ. °/ Под ред. и с предисл. В.°В. Патрикеева.° – М.°: Мир, 1985.°– 232°с.

8. **Меерович, М.°И.** Теории решения изобретательских задач°/ М.°И.°Меерович, Л.°И.°Шрагина.°– Минск°: Харвест, 2003.°– 428°с.

6.3 Web-ресурси

9. 22 винаходи українців, які відомі світові [Электронный ресурс].°– Режим доступа°:

https://espreso.tv/article/2015/07/24/top_22_ukrayinskykh_vynakhody_bez_yakykh_by_ne_isnuvav_svit

10. Топ-5 світових досягнень вчених та інженерів українського походження, Наші [Электронный ресурс].°– Режим доступа°: <https://www.youtube.com/watch?v=H3o2eDx3x2k>