

Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА)
(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра: Автоматизовані металургійні машини і обладнання



ЗАТВЕРДЖУЮ

Деметрій Кассов
Кассов В. Д.

розглянуто і схвалено на
засіданні кафедри автоматизованих
металургійних машин та обладнання
Протокол № 1 від 30 серпня 2019 р.

Завідувач кафедри АММО

 Е. П. Грибков

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ОСНОВИ ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ ТА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Галузь знань 13 механічна інженерія
(шифр і назва напрямку підготовки)

спеціальність 133 «Галузеве Машинобудування»
(шифр і назва спеціальності)

ОПП «Галузеве машинобудування»

професійне спрямування: Інжинирінг автоматизованих машин і агрегатів
(назва спеціалізації)

Факультет машинобудування
(назва інституту, факультету, відділення)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 2	Галузь знань 13 «Механічна інженерія» (шифр і назва)	Вибіркова	
	Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування» (шифр і назва)		
Модулів – 1	Професійне спрямування: Інжиніринг автоматизованих машин і агрегатів	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й прискор.	-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 60		1-й	-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента - 4	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Лекції	
		10 год.	год.
		Практичні, семінарські	
		4 год.	год.
		Лабораторні	
		6 год.	год.
		Самостійна робота	
		40 год.	год.
Індивідуальні завдання: год.			
Вид контролю: залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 20/40

для заочної форми навчання -

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета та завдання навчальної дисципліни – формування у студентів навичок постановки наукових задач і їх вирішення на теоретичному та емпіричному рівнях, надання майбутнім фахівцям знань з основ процесу технічної творчості, основних методів розв'язання винахідницьких задач, правил оформлення заявок на винахід, раціоналізаторську пропозицію і ноу-хау, навичок виконання експериментальних наукових досліджень.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні закони розвитку технічних систем;
- рівні технічної творчості;
- організацію творчого колективу;
- основні положення евристики;
- найбільш поширені методи розв'язання винахідницьких задач;

- основні положення патентного права;
- загальну характеристику та значення наукових досліджень на сучасному етапі науково-технічного прогресу;
- загальні закономірності, проблеми та суперечності в розвитку наук;
- значення планування наукових досліджень та їх зв'язок з розвитком виробництва;
- основи методології науково-дослідної роботи;
- техніку проведення та можливі види експериментів в металургії та машинобудуванні;

вміти:

- провести збір інформації по темі дослідження та робити її аналіз;
- розробити загальну та часткові методики наукового дослідження;
- скласти план проведення досліджень;
- виконати математичне планування експерименту;
- обробити експериментальні дані;
- працювати з науковою апаратурою по спеціальності;
- оформити результати роботи та підготувати наукову доповідь, статтю, заяву на винахід.
- використовувати прийоми активізації творчого мислення
- використовувати основні прийоми подолання фізичних і технічних протиріч,
- оформляти заявку на винаходи, ноу-хау, раціоналізаторські пропозиції
- провести збір інформації по темі дослідження та робити її аналіз;
- розробити загальну та часткові методики наукового дослідження;
- обробити експериментальні дані;
- працювати з науковою апаратурою по спеціальності;

набути навички:

- по активізації творчого мислення,
- по використанню на практиці таких методів розв'язання винахідницьких задач, як метод мозкового штурму, метод гірлянд випадковостей і асоціацій, метод морфологічного аналізу, ТРВЗ;
- проектування засобів дослідження силових навантажень на машинобудівної та металургійне обладнання,
- проводити експериментальні дослідження та обробляти результати експериментів.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи технічної творчості. (5 лекційних годин)

Тема 1.1 Діалектика технічних систем. Евристика і методи активізації творчості. (2 лекційні години)

Методологія технічної творчості; закони розвитку технічної системи; відкриття, винаходи, раціональні пропозиції; принципи організації творчого колективу; історія розвитку евристики; задачі, які вирішуються в евристики; основні методи рішення винахідницьких задач, основні джерела для генерування ідей; види асоціативних методів і їх основна ідея, метод каталогу; метод гірлянд випадковостей і асоціацій.

[1, с.5-47]; [2, с.10-19]. [1, с. 5-29]; [2, с. 14-19].

СРС: Мозковий штурм. Сінектика. Метод контрольних питань.

Історія розвитку методів; основна ідея методів; правила проведення мозкового штурму; прийоми, котрі використовуються для активізації мислення; біоніка, палеонтологія, ритмика; відмінність сінектики від мозкового штурму; етапи проведення засідання; структурна схема сінектичного засідання, ціль та суть методів контрольних питань; список контрольних питань по Ейлоарту; метод контрольних питань Пойа та Г.Я. Буша.

[1, с.48-65].

Тема 1.2 Основні етапи творчого процесу. (2 лекційні години)

Класифікація винахідницьких задач; вибір технічної задачі; сім етапів рішення винахідницької задачі; визначення функцій технічної системи; побудова моделі технічної системи; аналіз технічної системи, визначення потенціальних змін властивостей об'єкту; поняття ідеального кінцевого результату (ІКР); прийоми формулювання ІКР; види протиріч; аналіз винаходів на типи вирішених протиріч; фонд прийомів рішення фізичних протиріч.
[1, с.93-127]; [3, с.117-138].

СРС: Алгоритмічні методи рішення винахідницьких задач. Морфологічний аналіз: предмет і основні допущення морфологічного аналізу; основний принцип морфологічного аналізу; основні етапи морфологічного аналізу; основна ідея методу; стратегія рішення винахідницьких задач; подолання протиріч. Етапи методу “Технологія рішення винахідницьких задач”. Річовинно-польовий аналіз. Функціонально–вартістний аналіз та інші методи пошуку технічних рішень.

[1, с. 60-65, 75-92, 164-173]; [2, с.30-43]. [3, с. 79-109].

Тема 1.3. Основи патентного права. (1 лекційна година)

Об'єкти інтелектуальної власності: відкриття, винаходи, “ноу-хау”, раціоналізаторські пропозиції Оформлення заявки на винахід. Патентна інформація. Патентні дослідження.

Формула винаходу на пристрій; формула винаходу на спосіб; реферат винаходу; описання винаходу;

міжнародна та національна класифікації винаходів; структура рубрики МКВ; цілі патентних досліджень; види патентного пошуку; визначення аналогів і прототипів.

[4, с.109-131]; [5, с. 24-78].

Об'єкти інтелектуальної власності; поняття відкриття; об'єкти відкриття; винаходи, які не вважають відкриттям; поняття винаходу; формальні ознаки винаходу; об'єкти винаходу та корисної моделі; ознаки винаходу на пристрій; ознаки винаходу на спосіб; авторство; винагорода за використання винаходу; поняття “ноу-хау”; об'єкти “ноу-хау”; структура описання “ноу-хау” на пристрій; структура описання “ноу-хау” на технологію; патентна документація; види патентів.

[4, с.28-50]; [5, с. 16-22].

Змістовий модуль 2. Основи наукових досліджень. (5 лекційних годин)

Тема 2.1 Методи наукових досліджень та їх класифікація. (2 лекційні години)

Структура наукового пізнання. Методи дослідження машинобудівного та металургійного обладнання та загальна характеристика засобів вимірювання.

Рівні наукового дослідження, їх характеристика. Структура наукового пізнання. Проблема та питання. Ідея і принцип. Теорія. Вимоги до неї. Гіпотеза і пропозиція. Модель.

Методи емпіричного дослідження, методи, що використовуються на емпіричному та теоретичному рівнях, теоретичні методи, їх характеристика та правила використання.

Структура наукового дослідження. Параметри, що досліджуються при аналізі роботи машин. Загальна характеристика теоретичних методів дослідження напружено-деформованого стану металу машин. Вимірювання величин, засоби та методи вимірювання. Структурна схема приладу для електричного вимірювання неелектричної величини. Статичні характеристики засобів вимірювання. Перетворення виду енергії сигналу.

Електротензометричний метод вимірювання. Тензодатчики електричного опору. Чутливість до деформації. Параметри дротяних та фольгових тензодатчиків. Наклеювання та термообробка тензодатчиків. Мостова схема. Компенсація впливу температури. Чутливість мостової схеми. Правила розміщення тензодатчиків в плечах мостової схеми для реєстрації різних видів деформації. Тарирування датчиків. Пряме та дотичне тарирування.

Література: /1, 2, 3-5/

Завдання на ІСР: Історія розвитку науки. Роль вітчизняних вчених у розвитку чорної та кольорової металургії. Діалектична взаємодія виробництва та науки. Види моделей. : Основні положення теорії ймовірностей та математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупність. Статистичні ряди та їх узагальнюючі кількісні характеристики. Визначення дисперсії, середньоквадратичного відхилення, побудова гістограм. Асиметрія та ексцес. Оцінка відповідності нормальному закону розподілу. Оцінка середньої помилки виборки та виключення грубих помилок. Довірча ймовірність та довірчий інтервал

Тема 2.2 Вимірювання сил, що діють на обладнання. (2 лекційні години)

Методи вимірювання. Вимоги до конструкції месдоз. Месдоза з циліндричним пружним елементом. Вибір матеріалу пружного елемента та його параметрів. Вибір потрібного числа тензодатчиків та схеми їх включення. Вимірювання сили прокатки месдозами під одним та обома натискними гвинтами. Електричне складання сигналів месдоз. Кільцева месдоза, особливості її проектування. Мембранна месдоза. Магнітопружні та магнітоанізотропні месدوزи. Методи вимірювання переднього та заднього натягування металу. Вимірювання зусиль у штабі за допомогою обводних роликів та петлеутримачів. Визначення зусиль у штабі по горизонтальних реакціях подушок робочих валків та станини кліті. Тарирування та техніка вимірювання.

Література: /3-5/

Завдання на ІСР: Вимірювання потужності прокатки. Засоби вимірювання. Вимірювання потужності електродвигунів перемінного та постійного струму. Визначення питомої енергомиськості процесу та оцінка технологічних режимів по ступеню раціонального використання енергії. Вимірювання розподілу напружень переднього та заднього натягування по ширині штаби за допомогою стресометрів, їх конструкція та розрахунок. Вимірювання за допомогою магнітоканізотропних датчиків.

Тема 2.3 . Оформлення наукової роботи. (1 лекційна година)

Робота над рукописом наукової роботи. Структура та оформлення наукової роботи. Аналіз стану питання та обробка літературних даних. Постановка мети та задач дослідження, обґрунтування методів дослідження. Запис математичних виразів, оформлення малюнків та таблиць. Висновки по результатах дослідження.

Підготовка рукопису до публікації. Підготовка доповіді до виступу на наукових семінарах та конференціях.

Література: /2,6,7/.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	
Модуль 1													
Змістовий модуль 1. Основи технічної творчості а													
Тема 1.1 Діалектика технічних систем. Евристика і методи активізації творчості	12	2	2			8							
Тема 1.2 Основні етапи творчого процесу.	12	2	2			8							
Тема 1.3 Основи патентного права	3	1				2							
Разом за змістовим мо-	27	5	4			18							

дулем 1												
Змістовий модуль 2. Основи наукових досліджень												
Тема 2.1. Методи наукових досліджень та їх класифікація	12	2		2		8						
Тема 2.2 Вимірювання сил, що діють на обладнання	18	2		4		12						
Тема 2.3 . Оформлення наукової роботи	3	1				2						
Разом за змістовим модулем 2	33	5		6		22						
Усього годин	60	10	4	6		40						

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Технологія творчості. Методи каталогу, гірлянд асоціацій, мозкового штурму.	2
2	Прийоми рішення фізичних протиріч. Ідеальний кінцевий результат. Оформлення заявки на винахід	2

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Статистична обробка результатів дослідження. Схеми вимірювання електромеханічних параметрів обладнання.	2
2	Градування тензOMETричних мостових схем	2
3	Експериментальне дослідження сил діючих в обладнанні	2

7. Методи навчання

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні та лабораторні заняття.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

При викладанні лекційного матеріалу використовуються технічні засоби навчання: графопроектор та плівки. Вони використовуються паралельно з графічним матеріалом, який видається студентам для використання в конспекті. Закріплення лекційного матеріалу студентами планується з розрахунку 1-1,5 години на 2 години лекції. Підготовка до практичних занять та лабораторних робіт – з розрахунку 1-1,5 година на 2 години роботи в аудиторії.

На практичних заняттях студенти засвоюють теоретичний матеріал, одержують вміння та навички технічної творчості та наукових досліджень.

На лабораторних заняттях проводяться дослідження механічного обладнання

Для покращення засвоєння матеріалу студентами їм рекомендується поглиблене самостійне вивчення окремих питань з їх конспектуванням. Успіх вивчення дисципліни залежить від систематичної самостійної роботи студента з матеріалами лекцій і рекомендованою літературою.

8. Методи контролю

Основною формою контролю знань студентів є складання ними всіх обов'язкових контрольних точок (ОКТ), запланованих з дисципліни.

Методи контролю знань студентів з дисципліни є: усний контроль, письмовий, тестовий.

Усний контроль (усне опитування) сприяє опануванню логічним мисленням, виробленню і розвитку навичок аргументувати, висловлювати свої думки грамотно, образно, емоційно, обстоювати власну думку. Здійснюють його на практичних і лабораторних заняттях.

Метою письмового контролю є з'ясування в письмовій формі ступеня оволодіння студентами знаннями, вміннями та навичками з предмета, визначення їх якості – правильності, точності, усвідомленості, вміння застосувати знання на практиці.

Для визначення рівня сформованості знань і вмінь з дисципліни використовуються тести закритої форми, що передбачають короткі однозначні відповіді, які ґрунтуються переважно на відтворенні вивченого матеріалу, або які потребують розвинутого логічного мислення, вміння аналізувати.

9. Контроль знань

Контроль знань студентів здійснюється за рейтинговою накопичувальною (100-бальною) системою, яка передбачає складання обов'язкових контрольних точок

Дисципліна завершується заліком і поточна успішність оцінюється, виходячи зі 100 балів. Контроль знань (усі контрольні заходи) проводяться тільки під час аудиторних занять. Підсумкова оцінка виставляється за 100-бальною шкалою. Отримана сума балів переводиться за національною (5-бальною) шкалою та шкалою ECTS.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота						КР	Сума
Змістовий модуль №1			Змістовий модуль № 2				
T1.1	T1.2	T1.3	T2.1	T2.2	T2.3	50	100
10	10	5	10	10	5		

T1.1, T1.2 ... T2.3 – теми змістових модулів. КР – контрольна робота

Рейтингова оцінка (у балах)	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою	Визначення
90–100	A	відмінно	відмінно – відмінне виконання з невеликою кількістю неточностей
81–89	B	добре	дуже добре – вище середнього рівня з кількома несуттєвими помилками
75–80	C		добре – у цілому правильно виконана робота з незначною кількістю помилок
65-74	D	задовільно	задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків
55–64	E		достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії
30–54	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	незадовільно – потрібно попрацювати перед тим, як отримати позитивну оцінку
0–29	F	незадовільно з обов'язковим по-	незадовільно – необхідна серйозна подальша робота з повторним вивченням

		вторним курсом	курсу
--	--	----------------	-------

11. Методичне забезпечення

- 1.. Конспект лекцій з дисципліни “Основи технічної творчості та наукових досліджень” / Уклад. Е.П. Грибков, О.М. Кулік – Краматорськ: ДДМА, 2018. – 60 с.
2. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни "Основи технічної творчості та наукових досліджень" / Уклад. Е.П. Грибків, А.Н.Кулік – Краматорськ: ДДМА, 2018. - 32 с.
3. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Основи технічної творчості та наукових досліджень" (для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» / Уклад. О. М.Кулік – Краматорськ: ДДМА, 2018. - 46 с.
4. Методичні вказівки до самостійної роботи над курсом "Основи технічної творчості та наукових досліджень" (для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» / Уклад. О. М.Кулік – Краматорськ: ДДМА, 2018. - 28 с.

12. Рекомендована література

Базова

1. Чус А.В., Данченко В.Н. Основы технического творчества. – К., Донецк: Вища школа. Головное изд-во. – 1983. – 184 с.
2. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. – М.: Сов. радио. – 1979. – 184 с.
3. Альтшуллер Г.С. Алгоритмы изобретения. – М.: «Московский рабочий». – 1969. – 272 с.
4. Патентоведение: учебник для вузов / Е.И. Артемьев, М.М. Богуславский, Р.П. Вчерашний и др. Под ред. В.А. Рясенцева. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение. – 1984. – 352 с.
5. Кузнецов Ю.Н. Основы патентоведения и авторского права. – К.: ООО «ЗМОК». – 1998. – 183 с.
6. Мостепаненко В.В. Философия и методы научного познания. - Л.: Лениздат, 1972. -276 с.
7. Юзмаров М.С. Основы научных исследований - Львов: Вища школа, Изд. при Львовском универ., 1982.- 128 с.
8. Маслов В.Е., Шаповал В.Н. Экспериментальное исследование процесса обработки металлов давлением - К.: Вища школа, 1983.- 232 с.
9. Чекмарев А.П., Ольдзиевский С.А. Методы исследования процессов прокатки. -М: Металлургия, 1969.- 293 с.
10. Шевакин Ю.Ф., Рытиков А.М., Косаткин Н.Н Технологические измерения и приборы в прокатном производстве. - М: Металлургия, 1973.-367 с.
11. Ковшов В.Н. Постановка инженерного эксперимента. - К, Донецк: Вища школа, 1982.- 119с.
12. Пустыльник Е.И. Статистические методы анализа обработки наблюдений.- М.: Наука, 1978.-288 с.

Допоміжна

1. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества: Учеб. пособие для студ. вузов. – М.: Машиностроение. – 1988. – 368 с.
2. Дж. Диксон. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений. – М.: «Мир». – 1969. – 440 с.
3. Мамыкин И.П. Техническое творчество: вопросы теории и методологии. – Мн.: Выш. шк. – 1986. – 182 с.
4. Меерович И.М., Филатов А.С. Измерение усилий при прокатке. - М: Металлургия, 1983 - 227 с.
5. Зайдель А.Н. Ошибка измерений физических величин.- Л.: Наука, 1974.- 108 с.

6. Чиченев Н.А., Кудрин А.В., Полухин П.И. Методы исследования процессов обработки металлов давлением.- М: Металлургия, 1977.- 311 с.
7. Настройка, стабилизация и контроль процесса тонколистовой прокатки/ Г.Г. Григорян, Ю.Д. Железнов, В.А. Черный й др. - М.: Металлургия, 1975.-368с.

15. Інформаційні ресурси

8. сайт: <http://trizminsk.org>.