

ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

КАФЕДРА ОБРОБКИ МЕТАЛІВ ТИСКОМ
(назва кафедри)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор, проректор з
науково-педагогічної та ме-
тодичної роботи

_____ А.М.Фесенко
(підпис) (ініціали, прізвище)
«30» серпня 2012 р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

НОВІ МАТЕРІАЛИ
(назва дисципліни)

Для напрямів підготовки (спеціальностей):
6.050401 - Металургія ("Обробка металів тиском")

Денне відділення

Ухвалено методичною
комісією факультету
Процесів ті машин обробки тиском
(назва факультету)

Протокол № 10 від 06.06.2012

Голова методичної комісії

_____ В.І. Шпак
(підпис) (ініціали, прізвище)

Програму рекомендовано кафедрою
Обробка металів тиском
(назва кафедри)

Протокол № 13 від 08.05.2012
(протокол №, дата)

Завідувач кафедри

_____ І.С. Алієв
(підпис) (ініціали, прізвище)

Краматорськ, 2012

I. Загальні відомості

Дана робоча програма складена на основі типових програм з дисциплін «Фізична хімія та аналітичний контроль», «Кристалографія і мінералогія».

Робоча програма за курсом передбачає знайомство фахівця з можливостями і тенденціями застосування та розвитку технології металів, сплавів і їхніх замінників.

Для забезпечення навчального процесу в області нових матеріалів потрібна теоретична підготовка в області хімії, фізики, фізики твердого тіла, теорії обробки металів тиском, кристалографії, металознавства, термічної обробки і металургії.

Потрібні відомості про історію розвитку науки і техніки, перспектив розвитку виробництва і суспільства.

У курсі використовуються знання в області технологічних і механічних властивостей металів, хімічних сполук.

Зміст курсу може бути використано при розробці перспективних високих технологій і конструкцій нових сучасних машин, інструменту, штампів.

Знання положень курсу можуть використовуватися у курсовому і дипломному проектуванні, охороні праці і вивченні екологічних особливостей виробництва.

II. Розподіл навчального часу

Триместр	Всього годин за триместр	Кредити	Розподіл за триместрами та видами занять									Вид контролю
			Всього	Лекції	Практичні заняття	Семінарські заняття	Лабораторні роботи.	Контроль знань	Модулі	Коефіцієнт вагомості	Самостійна робота	
12	36	1	18	12	4	-	-	2	M1	0,5	18	залік
	36	1	18	12	4	-	-	2	M2	0,5	18	
	72	2	36	24	8	-	-	4		1,0	36	

III. Мета і завдання дисципліни

Метою викладання дисципліни «Нові матеріали» є ознайомлення майбутнього інженера-металурга з тенденціями розвитку виробництва сплавів і нових синтетичних матеріалів, необхідних для подальшого розвитку й удосконалення сучасного виробництва. Показати можливість застосування нових матеріалів для забезпечення технічного процесу в галузі науки і техніки, перспективи одержання матеріалів з новими високими технологічними властивостями, що мо-

жуть забезпечити зростаючі вимоги в різних галузях виробництва. Ознайомити студента з новими напрямками розвитку науки по створенню сучасних конструкційних матеріалів і сплавів. Дати уявлення про перспективи розвитку сучасної техніки на базі нових матеріалів. Студент повинен уміти провести аналіз стану виробництва нових матеріалів і раціональне їх застосування, установити раціональну технологію обробки тиском сплавів і синтетичних матеріалів, необхідні силові і температурні режими, вибрати відповідне устаткування, уміти застосовувати ЕОМ.

Студент повинний знати:

- історію і роль нових матеріалів у розвитку науки і техніки;
- основні тенденції розвитку виробництва синтетичних матеріалів, кераміки і металевих сплавів;
- основні технологічні методи одержання пластмас, кераміки і нових спеціальних сплавів. Область їх застосування, фізичні, механічні й експлуатаційні властивості;
- роль ОМТ у виробництві й одержанні нових матеріалів;
- технологічні особливості обробки тиском нових матеріалів і сплавів;
- особливості конкурентноздатності виробництва і рішення економічних проблем виробництва.

Студент повинний уміти:

- використовувати практику і технологію виробництва нових матеріалів в умовах конкретного виробництва;
- самостійно вести інформаційний пошук і працювати з патентною і технічною літературою. Використовувати стандартну, довідкову і технічну літературу;
- проводити аналіз доцільності застосування нових матеріалів у конкретнім виробництві.

IV. Тематичний план

IV.1 Розподіл навчального часу за темами

Найменування розділів, тем	Розподіл за триместрами та видами занять						
	Всього	Лекції	Практичні заняття	Семінарські заняття	Лабораторні роботи	Контрольні роботи	Самостійна робота
Триместр 12							
Модуль 1							
Розділ 1							
Пластмаса. Кераміка							

Лекція 1. Предмет і задачі дисципліни. Пластмаси. Види пластмас	4	2					2
Лекція 2-3. Методи виготовлення виробів з пластмас	12	4	2				6
Лекції 4. Композитні матеріали	6	2					4
Лекції 5. Наноматеріали і нанотехнології	8	2	2				4
Лекції 6. Кераміка. Методи виготовлення виробів з кераміки	4	2					2
<i>Контрольна робота №1 (модуль 1)</i>	2					2	
Всього модуль 1	36	12	4			2	18
Модуль 2							
<i>Розділ 2</i> Нові металеві матеріали							
Лекції 7-8. Металеві матеріали. Способи виготовлення чистих металів	12	4	2				6
Лекція 9. Металеві матеріали. Космічні технології. Метод СВС	6	2					4
Лекція 10. Металеві матеріали. Захисні покриття	6	2					4
Лекція 11. Металеві матеріали. Титан та його сплави	6	2	2				2
Лекція 12. Металеві матеріали. Алюміній, магній та їхні сплави	4	2					2
<i>Контрольна робота №2 (модуль 2)</i>	2					2	
Всього модуль 2	36	12	4			2	18
Всього:	72	24	8			4	36

IV.2 Лекції

Модуль 1

Розділ 1 Пластмаса. Кераміка

Лекція 1. Предмет і задачі дисципліни. Пластмаси. Види пластмас (2 години)

Основні питання: історична довідка розвитку виробництва і застосування різних матеріалів, їх властивості і призначення.; роль конструкційних матеріа-

лів у розвитку суспільства, науки і виробництва; зв'язок обробки матеріалів тиском з розвитком виробництва і прогресу в області застосування нових матеріалів; поняття про пластичні маси; їхні фізико-механічні властивості, переваги і недоліки як конструкційних матеріалів; переваги і недоліки синтетичних пластичних мас як конструкційних матеріалів; види пластичних мас; склад пластмас; їхні властивості і призначення.

Додаткові питання на СРС: приклади застосування виробів з нових матеріалів; приклади реактопластів і термопластів.

Література: [1, с.223-259; 2, с. 7-43; 5, с. 5-28; 16].

Лекції 2-3. Методи виготовлення виробів з пластмас. (4 години)

Основні питання: методи одержання пластичних мас і їхня обробка; виливання під тиском; відцентрове виливання; екструзія термопластів; формування в пресформах; технологія виготовлення деталей з деревпрескришіння та волокниста.

Додаткові питання на СРС: зварювання деталей з пластмас; обробка пластмас різанням.

Література: [1, с. 272-299; 2, с. 43-76; 3].

Лекція 4. Композитні матеріали (2 години)

Основні питання: класифікація композитних матеріалів; технології виготовлення деталей з композитних матеріалів; переваги та недоліки виробів з композитних матеріалів.

Додаткові питання на СРС: приклади використовування виробів з композитних матеріалів в техніці.

Література: [10, с. 485-492, 520-527; 17].

Лекція 5. Наноматеріали і нанотехнології (2 години)

Основні питання: класифікація наноматеріалів за структурою; способи виготовлення наноматеріалів; переваги та недоліки виробів з наноматеріалів.

Додаткові питання на СРС: приклади використовування наноматеріалів в техніці.

Література: [10, с. 537-551].

Лекція 6. Кераміка. Методи виготовлення виробів з кераміки (2 години)

Основні питання: класифікація кераміки; кераміти; композити; переваги та недоліки виробів з кераміки.

Додаткові питання на СРС: приклади використовування кераміки в техніці.

Література: [1, с. 300-312, 183-222; 2, с. 113-146; 4; 14; 16; 17].

Модуль 2

Розділ 2. Нові металеві матеріали

Лекції 7-8. Металеві матеріали. Способи виготовлення чистих металів (4 години)

Основні питання: необхідність виготовлення чистих металів; метод зонної плавки; метод витягання кристалів з розплаву; космічні технології виготовлен-

ня чистих металів; явище високотемпературного синтезу, яке самостійно поширюється.

Додаткові питання на СРС: галузь застосування чистих металів.

Література: [1, с.175-182;12-16].

Лекція 9. Металеві матеріали. Космічні технології. Метод СВС (2 години)

Основні питання: умови космосу; особливості технологічних процесів в космосі; особливості і можливості методу СВС.

Додаткові питання на СРС: матеріали, які виготовляють в космосі; приклади застосування методу СВС.

Література: [11, с. 65-70, 71-83; 13; 12; 15].

Лекція 10. Металеві матеріали. Захисні покриття (2 години)

Основні питання: необхідність застосування захисних покриттів; захисні покриття (металеві, пластмасові, лакофарбові).

Додаткові питання на СРС: вакуумні методи нанесення покриттів.

Література: [1, с. 337-362; 2, с. 162-193].

Лекція 11. Металеві матеріали. Титан та його сплави (2 години)

Основні питання: властивості титана; його характеристики; засоби обробки титана.

Додаткові питання на СРС: приклади застосування виробів з титану.

Література: [1, с. 47-89; 2, с. 72-103].

Лекція 12. Металеві матеріали. Алюміній, магній та їхні сплави (2 години)

Основні питання: засоби виготовлення алюмінієвих сплавів; властивості алюмінієвих сплавів та їх характеристики; властивості магнію та його сплавів; їх характеристика.

Додаткові питання на СРС: приклади застосування виробів з алюмінієвих та магнієвих сплавів.

Література: [1, с. 90-133; 2, с. 103-112].

IV.3 Практичні заняття

Модуль 1

Тема 1. Протяжка плоскими бойками

Завдання практичного заняття 1: розрахувати розміри заготовки після першого переходу (2 години).

Самостійна робота: оформити першу частину роботи.

Література: [5, с. 154-189; 6, с. 72-77].

Завдання практичного заняття 2: встановити кількість переходів і розміри заготовки за переходами; розрахувати силові характеристики процесу протяжки для вибору обладнання (2 години).

Самостійна робота: вибір обладнання.

Література: [5, с. 154-189; 6, с. 72-77].

Модуль 2

Тема 2. Розрахунок зусилля гідравлічного пресу при осадці збілетованого зливка.

Завдання практичного заняття 3: розрахувати опір деформації та зусилля гідравлічного пресу в залежності від швидкості та ступеню деформації. Визначити зусилля пресу при осадці білета з відповідного матеріалу (2 години).

Самостійна робота: вибір обладнання та його характеристик.

Література: [6, с. 165-191; 9].

Тема 3. Висадка прутка на ГKM з урахуванням зміцнення

Завдання практичного заняття 4: визначити всі необхідні параметри для розрахунку зміцнення прутка при висадці. Розрахувати зміцнення металу при деформації на ГKM (2 години).

Самостійна робота: вибір ГKM та його характеристик.

Література: [6; 7; 8].

План проведення практичних занять наведено у додатку А.

IV.7 Контрольні роботи

По закінченні вивчення кожного з двох розділів, на які поділений лекційний курс, запланована письмова контрольна робота. Головною ціллю письмових робіт є контроль вивчення матеріалу даного курсу. Питання до контрольних робіт приведені в додатку Б. Склад модулів дисципліни наведений в додатку В.

V Методичні вказівки

Методика вивчення дисципліни і контролю знань базується на кредитно-модульній системі. Дисципліна складається з двох модулів. Рейтинг кожного з модулів складається з трьох оцінок: двох оцінок з практичних робіт та однієї оцінки з контрольної роботи, яка висвітлює знання студентів по завершенні вивчення матеріалу. Наприкінці 12 триместру виставляється залік, якщо студент мав позитивний рейтинг з обох модулів (від 55 до 100 балів). Кожен з двох модулів має вагомий коефіцієнт 0,5. Триместровий графік представлений в додатку Д. Наочність всіх видів навчальних занять забезпечується застосуванням плакатів, проекційної техніки.

Індивідуальний навчальний план підготовки студента наведений в додатку Ж.

VI Навчально-методичні матеріали

Список основної літератури

1. Андреев Н.Х., Малахов А.И., Фуфаев Л.С. Новые материалы в технике. М.: Высшая школа, 1967. – 368 с.
2. Браун Д.А. Новые материалы в технике. – М.: Высшая школа, 1965. –

196 с.

3. Яковлев А.Д. Технология изготовления изделий из пластмасс. – Л.: Химия, 1968. – 304 с.
4. Тонкая техническая керамика / Под ред. Х. Янагида. – М.: Металлургия, 1986. – 248 с.
5. Охрименко Я.М. Технология кузнечно-штамповочного производства: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1976. – 560 с.
6. Соколов Л.И., Голубятников Н.К., Ефимов В.Н., Шелаев И.П. Теория и технологияковки. Под ред. Л.Н. Соколова. – К.: Выща шк. Головное издательство, 1989. – 317 с.
7. Ковка и штамповка: Справочник. В 4-х т. / Ред. совет: Е.И. Семёнов (пред.) и др. – М.: Машиностроение. – 1986. – т.2.
8. Полухин П.И., Гун Г.Я., Галкин А.М. Сопротивление пластической деформации металлов и сплавов: Справочник. – М.: Металлургия. – 1976. – 488 с.
9. Методические указания к практической работе «Расчёт сопротивления деформации и усилия гидравлического пресса» по дисциплине «Новые материалы» / Сост. Л.Н. Соколов. – Краматорск: ДГМА, 2001. – 8 с.
10. Технология конструкционных материалов. Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов / А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, А.Ф. Вязов и др. – М.: Машиностроение, 2005. – 592 с.
11. Мелуа А.И. Старт космической технологии / А.И. Мелуа. – М.: Наука, 1990. – 187 с.

Список додаткової літератури

12. Сделано открытие // Наука и жизнь. – 1984. – №11. – С. 33-35.
13. Авдудевский В., Осипьян Ю., Лесков Л., Полежаев В., Серебров А. Невесомость: от физики к технологии // Наука и жизнь. – 1985. – №2. – С. 2-10.
14. Марчук Г. Маршруты технологического процесса // Наука и жизнь. – 1985. – №8. – С. 2-7.
15. Технологии на основе СВЧ // Наука и жизнь. – 1985. – №8. – С. 8-10.
16. Марчук Г. Технология – материал – новая технология // Наука и жизнь. – 1985. – №9. – С. 2-8.
17. Семейство композитов // Наука и жизнь. – 1985. – №11. – С. 18-19.

Розробив робочу навчальну програму:
к.т.н. старший викладач

О.В. Чучин

Додаток А
План проведення практичних занять

№	Найменування учбових дій на практичному занятті	Час, хвилин (астрономічний час)
1	Перевірка присутності студентів у групі, ознайомлення з темою, ціллю та методикою розрахунку практичного завдання.	15
2	Видача індивідуальних завдань для розрахунків.	
3	Оформлення та самостійне рішення студентами виданого завдання.	60
4	Відповідь на запитання студентів у процесі виконання індивідуального завдання.	
5	Здача та захист студентами попередньо виконаного практичного завдання.	
6	Пояснення, щодо самостійної роботи студентів вдома.	10

Додаток Б
Перелік питань до письмових модульних контрольних робіт
Контрольна робота №1

1. Високо та низькомолекулярні з'єднання. Приклади. Чим вони відрізняються?
2. Три форми макромолекул.
3. Термопласти та реактопласти. Схожість та відмінність.
4. Пластмаси. Класифікація. Різні групи. Приклади.
5. Схема виливання під тиском термопластів.
6. Схема екструзії термопластів.
7. Дві схеми: формування в прес-формах та виливання під тиском реактопластів.
8. Схеми формування деталей з листових пластмас.
9. Класифікація кераміки.
10. Що таке кермети? Приклади.
11. Що таке композити? Приклади.
12. Переваги та недоліки виробів з кераміки.

Контрольна робота №2

1. Необхідність в надчистих матеріалах. Приклади. Способи виготовлення надчистих матеріалів.
2. Метод зонної плавки. Схема. Суть.
3. Метод витягання кристалів з розплаву. Схема. Суть.
4. Горизонтальна та вертикальна (безтигельна) зонна плавка. Схожість та відмінність.

5. Метод СВС. Схема. Суть. Відмінність від звичайного горіння (з надлишком кисню).
 6. Фактори, які впливають на технологічні процеси в умовах космосу.
 7. Приклади застосування методу СВС.
 8. Процеси, які реалізуються в умовах космосу.
 9. Інгібітори. Призначення.
 10. Покриття: з ціллю захисту та з ціллю відновлення розмірів деталей.
- Вимоги до захисних покриттів.
11. Плівкові покриття.
 12. Гальванічні покриття.
 13. Методи нанесення покриттів: гарячий та розпилення (металізація).
 14. Механічні покриття (плакування). Металопласт.
 15. Іонна імплантація.
 16. Парафазна технологія нанесення покриттів.
 17. Властивості титана, його характеристики.
 18. Засоби обробки титана.
 19. Засоби виготовлення алюмінієвих сплавів.
 20. Властивості алюмінієвих сплавів та їх характеристики.
 21. Властивості магнію та його сплавів, їх характеристики.

Додаток В

Склад модулів дисципліни «Нові матеріали», розподіл часу на їх засвоєння

№	Стислий зміст модуля	Триместр	Загальна кількість годин	Кредити ECTS	Кількість ауд. годин	Форми та методи контролю	Тиждень проведення
1	Предмет і задачі дисципліни. Пластмаси. Види пластмас. Методи виготовлення виробів з пластмас. Композитні матеріали. Наноматеріали. Кераміка. Методи виготовлення виробів з кераміки.	12	36	1	18	<i>Контрольна робота №1</i> (максимальна і мінімальна кількість балів за контрольну роботу №1 - 60 та 30 балів)	4
2	Металеві матеріали. Способи виготовлення чистих металів. Космічні технології. Метод СВС. Захисні покриття. Титан та його сплави. Алюміній, магній та їхні сплави.	12	36	1	18	<i>Контрольна робота №2</i> (максимальна і мінімальна кількість балів за контрольну роботу №2 - 60 та 30 балів)	8

Додаток Д

Триместровий графік учбового процесу з дисципліни «Нові матеріали»

Триместр 12									Разом кількість балів
Учбові тижні	1	2	3	4	5	6	7	8	
Модуль	M1				M2				
Коефіцієнт вагомості	0,5				0,5				
Лекції	4	2	4	2	4	2	4	2	
Практичні заняття		2		2		2		2	
Контрольна робота				2				2	
Максимальна (мінімальна) кількість балів за практичну роботу		20 (12)		20 (13)		20 (12)		20 (13)	40 (25)
Максимальна (мінімальна) кількість балів за контрольну роботу				60 (30)				60 (30)	60 (30)
Разом кількість балів:		20 (12)		80 (43)		20 (12)		80 (43)	100 (55)

Додаток Ж

Індивідуальний навчальний план

підготовки студента _____

у 2012/2013 навчальному році

напрям підготовки бакалавр

Факультет ПіМОТ Курс IV Група ОМТ 09-1

№ зап.	Дисципліна	Триместр	Час на засвоєння	Кредити ECTS	Навчальні заняття в годинах				Вид підсумкового контролю	Кількість модулів
					Разом	Лекції	Лабораторні	Практ. заняття		
1	Нові матеріали	12	72	2	36	24	-	8	залік	2