



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та
природокористування

Навчально-науковий механічний інститут

Кафедра автомобілів та автомобільного господарства

02-03-10

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

_____ О.А. Лагоднюк
“___” _____ 2016 р.

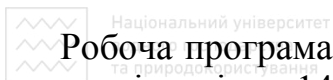


Національний університет
водного господарства
та природокористування

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Матеріалознавство та технологія матеріалів

спеціальність 145 «Гідроенергетика»



Робоча програма «Матеріалознавство та технологія матеріалів» для студентів за спеціальністю 145 «Гідроенергетика», – Рівне, НУВГП, 2016. – 11 с.

Розробник: *Колесник Олег Анатолійович*, к.т.н., доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри автомобілів та автомобільного господарства
Протокол від 14 вересня 2016 року №2

В.о. завідувача кафедри автомобілів та автомобільного господарства

14 вересня 2016 року _____ (М.В. Пікула)

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 145 “Гідроенергетика”

Протокол від “___” _____ 2016 року №___

“___” _____ 2016 року Голова _____ (О.А. Рябенко)

© О.А. Колесник
© НУВГП, 2016 р



1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 14 “Електрична інженерія”	Нормативна	
Змістових модулів – 4	Спеціальність 145 “Гідроенергетика”	Рік підготовки:	
		1-й	2-й
Загальна кількість годин – 120		Семестр	
		2-й	3-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 Самостійної роботи студента – 5	Рівень вищої освіти: бакалавр	Лекції	
		20 год.	2 год.
		Практичні, семінарські	
		Лабораторні	
		18	10
		Самостійна робота	
		82 год.	108 год.
		Індивідуальні завдання:	
		–	
		Вид контролю:	
іспит	іспит		

Примітка.

Співвідношення кількості аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи студентів становить:

для денної форми навчання – 32% до 68%

для заочної форми навчання – 10% до 90%



2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є пізнання природи та властивостей матеріалів, методів їхнього зміцнення, дати майбутнім фахівцям знання по вибору і застосуванню технологічних методів отримання і обробки заготовок деталей машин і конструкцій, які забезпечують високу якість продукції, економію матеріалів і високу ефективність праці.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

знати: основні групи конструкційних та інструментальних матеріалів, методи отримання з них заготовок, технологічні методи отримання з цих заготовок деталей машин, конструкцій та інструменту, а також методи зміцнення виготовлених виробів,

вміти: технічно грамотно вибрати матеріал для виготовлення конкретних деталей машин, конструкцій або інструменту, методи одержання з нього заготовки та призначати методи і режими її механічної і зміцнюючої обробки.

3. Програма навчальної дисципліни

Основними завданнями навчальної дисципліни є:

- вивчення фізичної суті явищ, які відбуваються в матеріалах під впливом на них різних факторів в умовах виробництва та експлуатації і їхній вплив на властивості металів;
- встановлення залежності між складом, будовою та властивостями матеріалів;
- вивчення основних груп сучасних матеріалів, їхніх властивостей і областей застосування;
- вивчення технології отримання і обробки заготовок деталей машин, фізичних основ процесів, сфери застосування і будови устаткування, пристроїв і інструментів;
- вивчення методів отримання ливарних заготовок і заготовок обробкою тиском.

Навчальна програма розрахована на студентів, які навчаються за освітньо-кваліфікаційними програмами підготовки бакалаврів.

Програма побудована за вимогами КМСОНП та узгоджена з орієнтовною структурою змісту навчальної дисципліни, рекомендованою Європейською кредитно-трансферною системою (ECTS).

Змістовий модуль 1

Будова і властивості металів і сплавів

Тема 1. Класифікація і будова металів

Задачі і значення курсу. Матеріалознавство як наука про будову металів та сплавів, зв'язок з їх властивостями та структурою. Метали, металевий тип зв'язку. Атомно-кристалічна будова металів. Типи кристалічних ґраток і їхні основні параметри. Анізотропія. Основні властивості металів. Будова реальних



кристалів. Дефекти кристалічної будови та їхній вплив на фізико-механічні властивості. Координаційне число. Параметри решіток.

Тема 2. Основи теорії сплавів

Діаграми стану при повній розчинності компонентів. Діаграми стану при нерозчинності компонентів. Діаграми стану при обмеженій розчинності компонентів. Діаграми стану для випадку, коли компоненти утворюють стійку хімічну сполуку. Правило відрізків. Закон Гіббса.

Тема 3. Пластична деформація і механічні властивості металів та сплавів

Пружна та пластична деформація. Вплив пластичної деформації на структуру та властивості металів. Вплив нагрівання деформованого металу на його структуру та властивості. Повернення, полігонізація, рекристалізація. Холодна і гаряча деформація. Механічні властивості.

Змістовий модуль 2

Залізо та його сплави

Теми 4. Діаграма стану „залізо – вуглець”

Метастабільна діаграма стану "залізо-цементит". Компоненти, фази та структурні складаючі сталей і білих чавунів, їхні характеристики, умови утворення, властивості. Крива охолодження заліза.

Тема 5. Вуглецеві сталі і чавуни

Вплив вуглецю і постійних домішок на властивості сталей. Класифікація та маркування вуглецевих сталей. Властивості та призначення чавунів. Білий та відбілений чавун. Вплив вуглецю та постійних домішок на структуру і властивості чавуна. Сірий, високоміцний і ковкий чавуни, їхні структура, маркування і область застосування.

Тема 6. Теорія термічної обробки сталі

Перетворення при нагріванні сталі. Перлітне перетворення. Мартенсит, його будова і властивості. Мартенситне перетворення. Критична швидкість гартування та фактори, які впливають на неї. Перетворення при нагріванні загартованої сталі.

Нормалізація сталі. Гартування сталі. Способи гартування сталі. Гартуючі середовища. Загартовуваність і прокалюваність сталі, і фактори, які впливають на них. Відпускання сталі. Види і призначення відпуску. Покращення сталі. Поверхневе гартування, його види та області застосування.

Змістовий модуль 3

Основи технології ливарного виробництва та обробки металів тиском

Тема 7. Фізичні основи ливарного виробництва

Загальна характеристика ливарного виробництва. Сучасний стан, місце і значення ливарного виробництва в машинобудуванні. Переваги і недоліки ливарного виробництва. Елементи ливарної форми. Ливарні сплави і їх властивості. Рідкотекучість, усадка ливарних сплавів. Процеси, які проходять при заповненні ливарної форми, затвердіння металу у формі. Дефекти вилівок і способи їх запобігання. Класифікація способів лиття.

Тема 8. Фізико-механічні основи обробки металів тиском



Загальна характеристика обробки металів тиском (ОМТ). Сучасний стан, значення і місце ОМТ в машинобудуванні. Класифікація процесів ОМТ. Фізико-механічні основи ОМТ. Механізм пластичної деформації в металах. Вплив ОМТ на структуру і властивості металу. Поняття про холодну і гарячу обробку тиском. Фактори, які впливають на пластичність металу. Нагрівання металу при обробці тиском. Температурний інтервал гарячої обробки тиском.

Суть і види прокатування. Продукція прокатного виробництва. Інструмент і обладнання для прокатування. Технологія виробництва основних видів прокату. Суть процесу кування. Основні операції кування. Суть і різновидності процесу об'ємного штампування. Маловідходні способи об'ємного штампування. Суть процесу і різновидності витискування. Листове штампування. Пресування і волочіння.

Змістовий модуль 4

Обробка металів різанням і зварювання

Тема 9. Основи теорії різання і обробка на токарних, фрезерних, свердлильних і шліфувальних верстатах

Матеріали для виготовлення різальних інструментів. Обробка на токарних верстатах. Геометричні параметри токарних різців і їх вплив на елементи режимів різання, сили різання і потужність. Технологічний час при точінні. Фізичні основи процесу різання і явища, які його супроводжують: процес стружкоутворення при різанні металів, її види, усадка і наклеп; тепло, що виникає при різанні і його розподіл.

Типи фрез і основні види фрезерних робіт. Елементи різальної частини фрези. Схеми фрезерування. Утворення і обробки отворів на свердлильних верстатах. Типи сверدل. Будова спірального свердла. Зенкери і розвертки.

Зв'язки і зернистість абразивних матеріалів. Види шліфування. Стійкість шліфувального круга.

Тема. 10. Фізична суть зварювання, дугове, контактне і газове зварювання

Визначення зварювання як технологічного процесу отримання нероз'єднаних з'єднань. Фізичні основи отримання зварювального з'єднання. Класифікація способів зварювання, їх коротка характеристика і застосування в машинобудуванні. Перспективи зварювального виробництва. Сутність і способи контактного зварювання, стикове контактне, точкове контактне, шовне.

Дугове зварювання і його суть. Ручне дугове зварювання. Зварювальний дріт і електроди, їх класифікація і призначення. Зварювання під шаром флюсу. Дугове зварювання в середовищі захисного газу, його особливості, переваги і сфера застосування. Суть газового зварювання. Характеристика горючих газів і кисню, способи їх отримання, зберігання та транспортування. Переваги і недоліки газового зварювання. Суть газокисневого різання.



4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем змістових модулів	Кількість годин							
	Денна форма				Заочна форма			
	Лек	Лаб.	С.р.	разом	Лек	Лаб	С.р	разом
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 1. Будова і властивості металів і сплавів								
Тема 1. Класифікація і будова металів.	2	-	8	10	2	-	10	12
Тема 2. Основи теорії сплавів.	2	-	8	10	-	-	10	10
Тема 3. Пластина деформація і механічні властивості металів та сплавів.	2	2	8	12	-	2	11	13
Змістовий модуль 2. Залізо та його сплави								
Теми 4. Діаграма стану „залізо – вуглець”.	2	-	8	10	-	-	11	11
Тема 5. Вуглецеві сталі і чавуни.	2	4	8	14	-	4	11	15
Тема 6. Теорія термічної і хіміко-термічної обробки сталі.	2	2	8	12	-	2	11	13
Змістовий модуль 3. Основи технології ливарного виробництва та обробки металів тиском								
Тема 7. Фізичні основи ливарного виробництва.	2	2	8	12	-	-	11	11
Тема 8. Фізико-механічні основи обробки металів тиском	2	2	8	12	-	-	11	11
Змістовий модуль 4. Обробка металів різанням і зварювання								
Тема 9. Основи теорії різання і обробка на токарних, фрезерних, свердлильних і шліфувальних верстатах	2	2	9	13	-	2	11	13
Тема 10. Фізична суть зварювання, дугове, контактне і газове зварювання	2	4	9	15	-	-	11	11
Разом	20	18	82	120	2	10	108	120



5. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Дослідження твердості металів	2	2
2	Дослідження мікроструктури вуглецевих сталей і чавунів	4	4
3	Дослідження впливу термічної обробки на структуру і властивості вуглецевих сталей	2	2
4	Дослідження процесів лиття у разові піщано-глиняні форми	2	-
5	Дослідження процесів поздовжнього прокатування	2	-
6	Дослідження процесів обробки заготовок на токарно-гвинторізних верстатах	2	2
7	Дослідження процесів ручного електродугового зварювання	2	-
8	Дослідження процесів контактного зварювання	2	-
	Разом	18	10

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Класифікація і будова металів.	8	10
2	Основи теорії сплавів.	8	10
3	Пластична деформація і механічні властивості металів та сплавів.	8	11
4	Діаграма стану „залізо – вуглець”.	8	11
5	Вуглецеві сталі і чавуни.	8	11
6	Теорія термічної і хіміко-термічної обробки сталі.	8	11
7	Фізичні основи ливарного виробництва.	8	11
8	Фізико-механічні основи обробки металів тиском	8	11
9	Основи теорії різання і обробка на токарних, фрезерних, свердлильних і шліфувальних верстатах	9	11
10	Фізична суть зварювання, дугове, контактне і газове зварювання	9	11
	Разом	82	108



7. Методи навчання

При викладанні навчальної дисципліни «Матеріалознавство та технологія матеріалів» використовується інформаційно-ілюстративний метод навчання з застосуванням:

- лекцій у супроводі прозірок;
- виконання лабораторних робіт з елементами дослідницького характеру;
- розв'язування задач;
- виконання завдань для самостійної роботи.

8. Методи оцінювання знань

Для контролю рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань:

- письмовий захист лабораторних робіт;
- поточний контроль після вивчення кожного модуля;
- оцінка за виконання завдань самостійної роботи;
- підсумковий іспит.

Для діагностування знань використовується ЄКТС за 100-бальною шкалою оцінювання.

8.1. Оцінювання результатів поточної роботи

Оцінювання результатів **поточної роботи** (завдань, що виконуються на лабораторних заняттях та консультаціях, результати самостійної роботи студентів) проводиться за такими критеріями:

Розрахункові завдання, задачі, лабораторні роботи (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

9. Розподіл балів, які присвоюються студентам

Поточне тестування та самостійна робота										Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль №1			Змістовий модуль №2			Змістовий модуль №3		Змістовий модуль №4		40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		



Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73	задовільно	
60-63		
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення дисципліни

Методичне забезпечення навчальної дисципліни «Матеріалознавство та технологія матеріалів» включає:

- інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни (ІКНМЗД);
- конспект лекцій на паперовому носії;
- конспект лекцій на електронному носії;
- комплект прозірок (фолій);
- методичні вказівки до лабораторних робіт;
- роздатковий матеріал;

11. Рекомендована література

Базова

1. Василь Попович. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: книга 1, книга 2, навчальний посібник для студ. мех. і тех. спец. вищ. навч. закл. / Василь Попович. – Львів, 2002. – 265 с.
2. Сологуб М.А. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство / М.А. Сологуб. – К.: Вища школа, 1998. – 303 с.
3. Пахаренко В.Л. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство (обробка різанням): Навчальний посібник. – Рівне: РДТУ, 2001. – 178 с.
4. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. М.: Машиностроение. – 1990
5. Гуляев А.П. Металловедение. – М.: Металлургия. – 1986
6. Технология металлов и материаловедение / Под ред. Л.С. Усовой. – М.: Металлургия. – 1987

Допоміжна

7. Прейс Г.А. и др. Технология конструкционных материалов. – Киев, Вища школа, 1984



8. Марочник сталей и сплавов. / Под ред. В.Г. Сорокина. М.: - Машиностроение, 1989. – 640 с.
9. Термическая обработка в машиностроении: Справочник. / Под ред. Ю.М. Лахтина, А.Г. Рахштадта. М.: – Машиностроение, 1980. - 783 с.
10. Фиргер И.В. Термическая обработка сплавов: Справочник. Л.: – Машиностроение, 1982. – 304 с.
11. Металловедение и термическая обработка стали: Справочник. / Под ред. М.Л. Бернштейна, А.Г. Рахштадта. М.: – Metallurgizdat, 1983. – 903 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Стандарт вищої світи за спеціальністю 145 «Гідроенергетика».
2. Наукова бібліотека НУВГП – м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75
<http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> (інформаційні ресурси у цифровому репозиторії): <http://ep3.nuwm.edu.ua/56/>, <http://ep3.nuwm.edu.ua/3463/>,
<http://ep3.nuwm.edu.ua/3510/>



Національний університет
водного господарства
та природокористування