



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

02-03-13

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

_____ О.А. Лагоднюк

“_____” _____ 2017 р.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Металознавство і зварювання

за напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво»

Рівне – 2017 рік



Робоча програма «Металознавство і зварювання» для студентів за напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво». – Рівне: НУВГП, 2017. – 10 с.

Розробники: Колесник Олег Анатолійович, доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства, к.т.н.,
Івасюк Петро Іванович, старший викладач кафедри автомобілів та автомобільного господарства.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри автомобілів та автомобільного господарства

Протокол від «___» _____ 2017 року №___

В.о. завідувача кафедри автомобілів та автомобільного господарства

«___» _____ 2017 року _____ (В.М. Глінчук)

Схвалено методичною комісією за напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво»

Протокол від «___» _____ 2017 року №___

«___» _____ 2017 року

Голова _____ (Є.М. Бабич)



1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Напрямок: 6.060101 «Будівництво»	Нормативна	
Змістових модулів – 2	Професійне спрямування: «Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 90		3-й	4-й
		Семестр	
		5-й	8-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 Самостійної роботи студента – 3	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Лекції	
		24 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		8 год.	4 год.
		Самостійна робота	
		58 год.	82 год.
		Індивідуальні завдання:	
		-	-
Вид контролю:			
залік	залік		

Примітка.

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

для денної форми навчання – 36% до 64%.

для заочної форми навчання – 9% до 91%.



2. Мета та завдання навчальної дисципліни

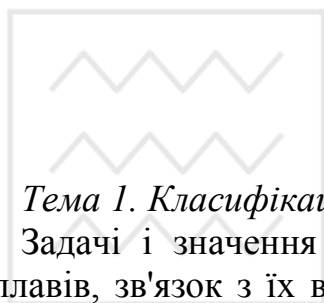
Дисципліна «Металознавство і зварювання» викладається з метою пізнання природи та властивостей конструкційних матеріалів, методів їх зварювання, надання майбутнім спеціалістам знань про методи вибору і застосування зварювання металів в будівництві.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати**:

- фізичну суть явищ, які відбуваються в металах при їх зварюванні та експлуатації, їхній взаємозв'язок з властивостями металів;
- основні властивості сучасних металевих сплавів,

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні **вміти**:

- правильно вибрати спосіб зварювання металів,
- мати уявлення про перспективи розвитку технології конструкційних матеріалів, термічної обробки металів та зварювального виробництва.



3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1

Будова і властивості металів і сплавів

Тема 1. Класифікація і будова металів

Задачі і значення курсу. Металознавство 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. Координатне 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.

Теми 4. Діаграма стану „залізо – вуглець”

Метастабільна діаграма стану "залізо-цементит". Компоненти, фази та структурні складові 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.

Тема 7. Леговані сталі, кольорові метали та сплави

Легуючі елементи в сталі, їхні впливи на поліморфізм. Структурні класи легованих сталей. Маркування легованих сталей.

Мідь і її сплави. Алюміній і його сплави. Магній і його сплави. Титан і його сплави. Сплави на основі свинцю та олова.

Змістовий модуль 2.

Зварювання металів

Тема 8. Основи зварювального виробництва. Електродугове зварювання

Історія розвитку. Класифікація способів зварювання. Електрична дуга та її властивості. Обладнання, інструмент та матеріали для ручного електродугового зварювання.

Тема 9. Автоматичне і напіваавтоматичне електродугове зварювання

Область використання. Електродний дріт, зварювальні флюси. Технологія виконання зварювальних робіт. Зварювання в середовищі захисних газів. Електрошлакове зварювання.

Тема 10. Газове зварювання і різання металів

Горючі гази, технічний кисень. Обладнання та апаратура для виконання газозварювальних робіт. Область застосування.

Тема 11. Контактне зварювання. Зварюваність металів. Контроль якості зварних з'єднань

Сутність процесу та область використання в будівництві. Види контактного зварювання. Контактні машини та режими зварювання. Зона термічного впливу. Типи зварних з'єднань. Причини виникнення та способи виявлення і усунення дефектів зварних з'єднань.

Тема 12. Спеціальні види зварювання

Плазмове, індукційне та лазерне зварювання. Зварювання електродним променем в середовищі вакууму. Дифузійне зварювання. Холодне зварювання тиском, вибухом, тертям та ультразвуком.



4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього го	у тому числі				усього го	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р.		лек	пр	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 1. Металознавство										
Тема 1. Класифікація і будова металів.	7	2	-	-	5	9	2	-	-	7
Тема 2. Основи теорії сплавів.	7	2	-	-	5	9	-	-	2	7
Тема 3. Пластина деформація і механічні властивості металів та сплавів.	9	2	-	2	5	7	-	-	-	7
Теми 4. Діаграма стану „залізо – вуглець”.	7	2	-	-	5	7	-	-	-	7
Тема 5. Вуглецеві сталі і чавуни.	9	2	-	2	5	9	2	-	-	7
Тема 6. Теорія термічної і хіміко-термічної обробки сталі.	7	2	-	-	5	7	-	-	-	7
Тема 7. Леговані сталі, кольорові метали та сплави.	7	2	-	-	5	7	-	-	-	7
Разом за змістовим модулем 1	53	14	-	4	35	55	4	-	2	49
Змістовий модуль 2. Зварювання металів										
Тема 8. Основи зварювального виробництва. Електродугове зварювання	9	2	-	2	5	9	-	-	2	7
Тема 9. Автоматичне і напівавтоматичне електродугове зварювання	9	2	-	2	5	7	-	-	-	7
Тема 10. Газове зварювання і різання металів	7	2	-	-	5	7	-	-	-	7
Тема 11. Контактне зварювання. Зварюваність металів. Контроль якості зварних з'єднань	6	2	-	-	4	6	-	-	-	6
Тема 12. Спеціальні види зварювання	6	2	-	-	4	6	-	-	-	6
Разом за змістовим модулем 2	37	10	-	4	23	35	-	-	2	33
Усього годин	90	24	-	8	58	90	4	-	4	82



5. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1.	Дослідження твердості металів	2	2
2.	Дослідження макроструктури металів	2	2
3.	Дослідження процесів ручного електродугового і контактного зварювання	2	-
4.	Дослідження процесів газового зварювання та різання металів	2	-
Разом		8	4

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1.	Класифікація і будова металів.	5	7
2.	Основи теорії сплавів.	5	7
3.	Пластична деформація і механічні властивості металів та сплавів.	5	7
4.	Діаграма стану „залізо – вуглець”.	5	7
5.	Вуглецеві сталі і чавуни.	5	7
6.	Теорія термічної і хіміко-термічної обробки сталі.	5	7
7.	Леговані сталі, кольорові метали та сплави.	5	7
8.	Основи зварювального виробництва. Електродугове зварювання	5	7
9.	Автоматичне і напівавтоматичне електродугове зварювання	5	7
10.	Газове зварювання і різання металів	5	7
11.	Контактне зварювання. Зварюваність металів. Контроль якості зварних з'єднань	4	6
12.	Спеціальні види зварювання	4	6
Разом		58	82

7. Методи навчання

При викладанні навчальної дисципліни «Металознавство і зварювання» використовується інформативно-ілюстративний та проблемний методи навчання із застосуванням:



- лекцій у супроводі прозірок, слайдів;
- навчальних кінофільмів та відеофільмів;
- розв'язування проблемних задач;
- складання графічних схем.
- проведення лабораторних експериментів.

8. Методи контролю

Контроль знань студентів з навчальної дисципліни здійснюється в усній і письмовій формі. Контрольні завдання за змістовим модулем включають теоретичну частину (тестові завдання) і практичну частину (розрахункові задачі).

Контроль роботи студентів проводиться за такими видами робіт:

- наявність лекційного матеріалу – шляхом перегляду конспектів;
- робота на лабораторних заняттях – шляхом усного опитування і перевірки виконаних практичних завдань;
- підготовка та презентація реферату, міні лекції;
- підготовка до видання наукових статей, тез для участі в конференціях;
- участь в конкурсах, олімпіадах.

Усі форми контролю включені до 100-бальної шкали оцінювання.

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

1. Розрахункові завдання, задачі, лабораторні роботи (у % від 2кількості 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.

2. Ситуаційні вправи, конкретні ситуації та інші завдання творчого характеру (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково, висновки не аргументовані і не конкретні, звіт підготовлено недбало;

60% – завдання виконано повністю, висновки містять окремі недоліки, судження студента не достатньо аргументовані, звіт підготовлено з незначним відхиленням від вимог;



80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки не системного характеру;

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

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота												Сума
Змістовий модуль № 1							Змістовий модуль № 2					100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
8	8	8	9	9	8	8	9	9	8	8	8	

T1, T2... T12 — теми змістових модулів.

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		
60-63	задовільно	
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 «Металознавство і зварювання» 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.: – Металлургиздат, 1983. – 903 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Стандарт вищої світи за напрямом підготовки 6.070106 «Автомобільний транспорт».
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/3510/>, <http://ep3.nuwm.edu.ua/3505/>