



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

02-03-15

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

_____ О.А. Лагоднюк

“___” _____ 2017 р.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метали і зварювання в будівництві

за напрямом підготовки 6.170202 «Охорона праці»

Рівне – 2017 рік

Робоча програма «Метали і зварювання в будівництві» для студентів за напрямом підготовки 6.170202 «Охорона праці». – Рівне: НУВГП, 2017. – 12 с.

Розробники: Колесник Олег Анатолійович, к.т.н., доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства,
Марчук Роман Миколайович, к.т.н., доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства,
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 6.170202 «Охорона праці»

Протокол від «___» _____ 2017 року №___

«___» _____ 2017 року Голова _____ (В.Л. Филипчук)

© Колесник О.А.,
Марчук Р.М.,
Івасюк П.І., 2017 рік
© НУВГП, 2017 рік



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: «Цивільна безпека»	Нормативна	
Змістових модулів – 4	Напрямок: 6.170202 «Охорона праці»	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 144		3-й	3-й
		Семестр	
		5-й	5-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 Самостійної роботи студента – 3	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Лекції	
		28 год.	8 год.
		Практичні, семінарські	
		12	-
		Лабораторні	
		14	6
		Самостійна робота	
		90 год.	130 год.
		Індивідуальні завдання:	
		-	-
Вид контролю:			
залік	залік		

Примітка.

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

для денної форми навчання – 38% до 62%.

для заочної форми навчання – 11% до 89%.



2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Дисципліна „Метали і зварювання в будівництві” викладається з метою пізнання природи та властивостей конструкційних матеріалів, методів їх отримання та обробки, 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,
- методи виробництва чорних та кольорових металів,
- методи виготовлення заготовок литтям і тиском

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

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

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Металургія чорних і кольорових металів

Тема 1. Виробництво чавуну

Короткі відомості про розвиток металургії. Основні процеси, які застосовуються в металургії. Металургійне паливо і вогнетривкі матеріали. Виробництво чавуну. Вихідні матеріали доменної плавки, їх підготовка. Будова доменної печі і принцип її роботи. Процеси, які відбуваються в доменній печі. Продукція доменної плавки. Основні техніко-економічні показники роботи доменних печей. Шляхи удосконалення доменної плавки.

Тема 2. Виробництво сталі

Виробництво сталі в конвертерах. Суть киснево-конвертерного процесу. Будова кисневого конвертера. Вихідні матеріали для киснево-конвертерного процесу. Технологія конвертерної плавки. Процеси, які протікають в конвертерах. Отримання сталі в електричних печах. Переваги електропечей і їх види. Будова та принцип роботи електродугових і індукційних печей. Розливання сталі. Пряме отримання заліза із руди. Способи підвищення якості сталі.

Змістовий модуль 2. Основи технології ливарного виробництва

Тема 3. Фізичні основи ливарного виробництва

Загальна характеристика ливарного виробництва. Сучасний стан, місце і значення ливарного виробництва в машинобудуванні. Переваги і недоліки ливарного виробництва. Ливарні сплави і їх властивості. Рідкотекучість, усадка ливарних сплавів. Процеси, що відбуваються при заповненні ливарної форми,



затвердінні металу у формі. Дефекти виливок і способи їх запобігання. Класифікація способів лиття. Техніка безпеки у ливарному виробництві.

Тема 4. Технологія виготовлення виливок в піщано-глиняних формах

Модельний комплект. Формувальні та стержневі суміші та їх властивості. Ливникові системи. Послідовність виготовлення виливок в піщаних формах. Ручне та машинне формування. Виготовлення стержнів. Складання і заливання ливарних форм. Охолодження, вибивання і очищення виливок.

Тема 5. Виготовлення виливок спеціальними способами лиття.

Лиття в оболонкові форми. Суть способу, формувальні суміші. Особливості технології лиття в оболонкові форми. Виготовлення виливок за плавкими моделями. Модельні склади і формувальні матеріали. Послідовність виготовлення виливок. Лиття у металеві форми, переваги та недоліки. Технологічний процес лиття у кокіль. Поняття про відцентрове лиття. Схеми відцентрового лиття. Технологія лиття під тиском.

Змістовий модуль 3. Основи технології обробки металів тиском

Тема 6. 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. Наклеп і рекристалізація. Поняття про холодну і гарячу обробку тиском. Фактори, які впливають на пластичність металу. Нагрівання металу при обробці тиском. Температурний інтервал гарячої обробки тиском.

Тема 7. Прокатне виробництво

Суть і види прокатування. Основні параметри прокатування. Продукція прокатного виробництва. Інструмент і обладнання для прокатування. Технологія виробництва основних видів прокату.

Тема 8. Отримання заготовок деталей куванням, штампуванням, пресуванням і волочінням

Кування. Суть процесу. Основні операції кування. Технологічні можливості процесу. Об'ємне штампування. Суть і різновидності процесу об'ємного штампування. Маловідходні способи об'ємного штампування. Витискування. Суть процесу, різновиди. Листове штампування. Роздільні операції листового штампування. Формозмінюючі операції листового штампування: гнуття, витягування і відбортовка. Области застосування процесу. Пресування і волочіння. Суть і види процесів.

Змістовий модуль 4. Зварювання металів

Тема 9. Основи зварювального виробництва. Електродугове зварювання

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



вання.

Тема 10. Автоматичне і напівавтоматичне електродугове зварювання

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

Тема 11. Газове зварювання і різання металів

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

Тема 12. 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 13. Спеціальні види зварювання

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

Тема 14. Охорона праці при виконанні зварювальних робіт

Техніка безпеки, протипожежні заходи, індивідуальні засоби захисту.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	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. Металургія чорних і кольорових металів										
Тема 1. Виробництво чавуну	8	2	-	-	6	5	-	-	-	5
Тема 2. Виробництво сталі	8	2	-	-	6	5	-	-	-	5
Разом за змістовим модулем 1	16	6	-	-	12	10	-	-	-	10
Змістовий модуль 2. Основи технології ливарного виробництва										
Тема 3. Фізичні основи ливарного виробництва	10	2	2	-	6	7	2	-	-	5
Тема 4. Технологія виготовлення виливок в піщано-глиняних формах	12	2	2	2	6	9	2	-	2	5



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тема 5. Виготовлення виливок спеціальними способами лиття.	10	2	-	2	6	5	-	-	-	5
Разом за змістовим модулем 2	32	6	4	4	18	21	4	-	2	15
Змістовий модуль 3. Основи технології обробки металів тиском										
Тема 6. Фізико-механічні основи обробки металів тиском	10	2	2	-	6	5	-	-	-	5
Тема 7. Прокатне виробництво	12	2	2	2	6	5	-	-	-	5
Тема 8. Отримання заготовок деталей куванням, штампуванням, пресуванням і волочінням	10	2	-	2	6	5	-	-	-	5
Разом за змістовим модулем 3	32	6	4	4	18	15	-	-	-	15
Змістовий модуль 4. Зварювання металів										
Тема 9. Основи зварювального виробництва. Електродугове зварювання	15	2	4	2	7	9	2	-	2	5
Тема 10. Автоматичне і напівавтоматичне електродугове зварювання	9	2	-	-	7	5	-	-	-	5
Тема 11. Газове зварювання і різання металів	11	2	-	2	7	9	2	-	2	5
Тема 12. Контактне зварювання. Зварюваність металів. Контроль якості зварних з'єднань	11	2	-	2	7	5	-	-	-	5
Тема 13. Спеціальні види зварювання	9	2	-	-	7	5	-	-	-	5
Тема 14. Охорона праці при виконанні зварювальних робіт	9	2	-	-	7	5	-	-	-	5
Разом за змістовим модулем 4	64	16	4	6	42	38	4	-	4	40
Усього годин	144	28	12	14	90	144	8	-	6	84



5. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	2	3	4
1.	Дослідження процесу лиття у разові піщано-глиняні форми	2	2
2.	Дослідження процесу лиття в кокіль і відцентрового лиття	2	-
3.	Дослідження процесу поздовжнього прокатування	2	-
4.	Дослідження конструкції та роботи гідравлічного преса	2	-
5.	Дослідження процесу ручного електродугового зварювання	2	2
6.	Дослідження процесу контактного зварювання	2	-
7.	Дослідження процесу газового зварювання та різання металів	2	2
Разом		14	6

6. Теми практичних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	2	3	4
1.	Розрахунок параметрів ливникової системи	2	-
2.	Визначення дефектів виливка	2	-
3.	Визначення температурного режиму нагрівання сталених заготовок перед їх обробкою тиском	2	-
4.	Розрахунок листового прокатного валка	2	-
5.	Розрахунок процесу зварювання будівельних виробів	4	-
Разом		12	-



7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	2	3	4
1.	Тема 1. Виробництво чавуну	6	9
2.	Тема 2. Виробництво сталі	6	9
3.	Тема 3. Фізичні основи ливарного виробництва	6	9
4.	Тема 4. Технологія виготовлення виливок в піщано-глиняних формах	6	9
5.	Тема 5. Виготовлення виливок спеціальними способами лиття.	6	9
6.	Тема 6. Фізико-механічні основи обробки металів тиском	6	9
7.	Тема 7. Прокатне виробництво	6	9
8.	Тема 8. Отримання заготовок деталей куванням, штампуванням, пресуванням і волочінням	6	9
9.	Тема 9. Основи зварювального виробництва. Електродугове зварювання	7	9
10.	Тема 10. Автоматичне і напівавтоматичне електродугове зварювання	7	9
11.	Тема 11. Газове зварювання і різання металів	7	10
12.	Тема 13. Контактне зварювання. Зварюваність металів. Контроль якості зварних з'єднань.	7	10
13.	Тема 13. Спеціальні види зварювання	7	10
14.	Тема 14. Охорона праці при виконанні зварювальних робіт	7	10
	Разом	90	130

8. Методи навчання

При викладанні навчальної дисципліни „Метали і зварювання в будівництві” 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.



9. 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.



10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота														Сума
Змістовий модуль № 1		Змістовий модуль № 2			Змістовий модуль № 3			Змістовий модуль № 4						100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	

T1, T2... T14 — 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	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

11. Методичне забезпечення дисципліни

Методичне забезпечення навчальної дисципліни «Метали і зварювання в будівництві» 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.



12. 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.: Metallurgy. – 1986
6. Технология металлов и материаловедение / Под ред. Л.С. Усовой. – М.: Metallurgy. – 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.

13. Інформаційні ресурси

1. Стандарт вищої світи за напрямом підготовки 6.170202 «Охорона праці».
2. Наукова бібліотека НУВГП – м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75
<http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> (інформаційні ресурси у цифровому репозитиві): <http://ep3.nuwm.edu.ua/3499/>, <http://ep3.nuwm.edu.ua/3505/>,
<http://ep3.nuwm.edu.ua/3527/>, <http://ep3.nuwm.edu.ua/55/>