

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА І ГОСПОДАРСТВА

А Н О Т А Ц І Я

навчальної дисципліни

ТЕХНОЛОГІЯ МЕТАЛІВ І ЗВАРЮВАННЯ

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	Міське будівництво та господарство
Статус дисципліни	вибіркова
Мова навчання	українська

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 6,5	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 195	4	5
Кількість модулів – 2	Семестр:	
	7	9
Тижневих годин для денної форми навчання:	Лекції:	
аудиторних – 4,8	40	12
самостійної роботи студента – 5	Практичні (семінарські):	
	42	12
Вид підсумкового контролю: іспит	Індивідуальна робота (курсний проект):	
	30	30
Форма підсумкового контролю: усний	Самостійна робота:	
	83	141

2. Мета навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Технологія металів та зварювання» надати знання про конструкційні матеріали та їх властивості, методи їх виробництва, про основні технологічні методи формоутворення деталей, ознайомити з можливостями сучасного машинобудування та перспективними технологіями обробки конструкційних матеріалів, відкриття фізичної суті явищ, які проходять у матеріалах при дії на них різних факторів в умовах виробництва та експлуатації, їх вплив на властивості матеріалів, навчання теорії та практиці термічної обробки та іншим засобам зміцнення матеріалів, які дають високу надійність та довговічність деталям машин, інструменту та іншим виробам.

знати: - технології виробництва чавунів, сталей, кольорових металів та твердих сплавів; - методи і процеси отримання заготовок, їх основні характеристики; - методи зварювання різних металів; - методи обробки, застосовність різальних інструментів до конкретного матеріалу, процеси що відбуваються під час обробки; - фізичну суть явищ, які проходять в металах під впливом різних факторів в умовах виробництва і обробки, показати їх вплив на властивості матеріалів; - залежність між складом, будовою і властивостями матеріалів; - теорію і практику різних засобів зміцнення матеріалів, що забезпечують високу надійність і довговічність деталей машин, інструментів та інших виробів; - основні групи сучасних металічних і неметалічних матеріалів, їх властивості та межі використання. вміти: - правильно вибрати засіб виготовлення заготовок, їх механічної обробки в залежності від конструктивних особливостей, матеріалу та умов роботи; - оцінити поведінку матеріалу і причини відмови в роботі деталей під впливом різних експлуатаційних факторів; - раціонально і правильно вибрати матеріал, назначити його обробку з метою забезпечення необхідної структури і властивостей, що забезпечать високу надійність та довговічність деталей машин; - розробляти, планувати й організовувати технологічні процеси лиття, металообробки, зварювання, обробку тиском та різанням, забезпечуючи одержання продукції з визначеними характеристиками; - обирати оптимальні умови проведення вказаних процесів та здійснювати керівництво ними з застосуванням засобів автоматизації; - висувати й обґрунтовувати пропозиції щодо проведення вдосконалення виробничих процесів та запровадження нових прогресивних технологій; 5 - використовувати сучасні методи контролювання застосованих технологічних процесів, якості матеріалів, зварних з'єднань, термообробних операцій та технічних виробів.

ІК Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні завдання у сфері будівництва та цивільної інженерії, що характеризуються комплексністю і системністю, на основі застосування основних теорій та методів фундаментальних та прикладних наук.

- ЗК-01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу нових ідей при діях в

нестандартних ситуаціях.

- ЗК-02. Здатність планувати свою діяльність працюючи автономно.
- ЗК-03. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.
- ЗК-05. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК-06. Здатність самостійно оволодівати знаннями.
- ЗК-07. Навички виконувати пошук, оброблення та аналіз інформації з різних усних, письмових та електронних джерел.
- ЗК-08. Здатність працювати в команді, використовуючи навички міжособистісної взаємодії.
- ЗК-11. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
- СК-01. Здатність до розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук.
- СК-02. Здатність до критичного осмислення і застосування основних теорій, методів та принципів природничих наук.
- СК-04. Здатність створювати та використовувати технічну документацію.
- СК-08. Здатність визначати та оцінювати навантаження та напружено-деформований стан ґрунтових основ та несучих конструкцій будівель (споруд), у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.
- СК-09. Здатність до розроблення конструктивних рішень об'єктів будівництва на базі знання номенклатури та конструктивних форм, уміння розраховувати й конструювати несучі та огорожувальні будівельні конструкції.
- СК-11. Знання сучасних вимог нормативної документації в галузі будівництва.
- СК-16. Розуміння вимог до надійності та засобів забезпечення надійності будівельних конструкцій, будівель, споруд та інженерних мереж.
- СК-17. Здатність до проведення містобудівних розрахунків, розробки проектів планування міських територій, вулиць і доріг, уміння оцінити проектні рішення.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Технологія металів та зварювання» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП):

- ОК 6 Фізика;
- ОК 9 Теоретична механіка;
- ОК 10 Опір матеріалів;
- ОК14 Будівельна механіка;
- ОК 15 Архітектура будівель та споруд;

OK 19 Будівельне матеріалознавство;

OK 25 Основи проектної справи, метрологія і стандартизація.

4. Очікувані результати навчання

Відповідно до освітньої програми Міське будівництво та господарство, вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних та природничих наук у сфері професійної діяльності	ПР-01
Оволодіння робочими навичками ефективно працювати самостійно (курсове та дипломне проектування) або в групі (лабораторні роботи, включаючи навички лідерства при їх виконанні), вміння отримати бажаний результат в умовах обмеженого часу з акцентом на професійну сумлінність і виключення можливості плагіату	ПР-04
Використовувати та розробляти технічну документацію, в тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій	ПР-07
Продемонструвати вміння ефективно застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення	ПР-08
Визначати та оцінювати навантаження та напружено-деформований стан ґрунтових основ та несучих конструкцій будівель (споруд), у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій	ПР-11
Розробляти конструктивні рішення об'єкту будівництва на базі знання номенклатури та конструктивних форм, уміння розраховувати й конструювати будівельні конструкції та вузли їх сполучення	ПР-12
Дотримуватись сучасних вимог нормативної документації в галузі будівництва	ПР-14
Забезпечувати надійну та безпечну експлуатацію містобудівних об'єктів, будівельних конструкцій будівель, споруд та інженерних мереж	ПР-19

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Технологія металів та зварювання»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Застосовувати основні теорії розрахунку елементів металевих конструкцій за різного силового впливу, основні з'єднання елементів металевих конструкцій	ПР-01
Оволодіння робочими навичками ефективно працювати самостійно, вміння аналізувати результати розрахунків та приймати оптимальні шляхи реалізації у вигляді проектних рішень	ПР-04
Використовувати та розробляти технічну документацію, в тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій	ПР-07
Продемонструвати вміння ефективно застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення	ПР-08
Засвоєння основ моделювання металевих конструкцій, найбільш наближених	ПР-11

до реальних	
Розробляти конструктивні рішення об'єкту будівництва на базі знання номенклатури та конструктивних форм, уміння розраховувати й конструювати будівельні конструкції та вузли їх сполучення	ПР-12
Дотримуватись сучасних вимог нормативної документації в галузі будівництва	ПР-14
Забезпечувати надійну та безпечну експлуатацію містобудівних об'єктів, будівельних конструкцій будівель, споруд та інженерних мереж	ПР-19

5. Засоби діагностики та критерії оцінювання результатів навчання

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- усний екзамен;
- практичні заняття;
- курсовий проект;
- проекти, презентації.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: комп'ютерний тестовий контроль та усне опитування.

Форма модульного контролю: письмове оцінювання та тестовий комп'ютерний контроль.

Форма підсумкового семестрового контролю: екзамен (усне опитування відповідно переліку питань, вказаних в білетах).

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота		Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	60	100
20	20		

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота		Модульна контрольна робота	Сума
T3	T4	60	100
50	50		

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна	Кількість	Максимальна

		кількість балів (сумарна)		кількість балів (сумарна)
Практичні (семінарські) заняття	10	20	10	20
Письмове тестування при тематичному оцінюванні	1	20		10
Курсовий проект	-	-	1	10
Модульна контрольна робота	1	60		60
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 - 100	A	відмінно	зараховано
82 - 89	B	добре	
74 - 81	C		
64 - 73	D	задовільно	
60 - 63	E		
35 - 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 - 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання курсового проекту

Пояснювальна записка	Графічна частина	Захист проекту	Сума
30	40	30	100

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Екзамен - усне опитування відповідно переліку питань, вказаних в білетах з оцінюванням аналогічно модульної контрольної роботи.

До складу екзаменаційного білету входять 3 питання, з яких 2 теоретичних та одна задача.

6. Програма навчальної дисципліни

6.1. Зміст навчальної дисципліни

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 1 ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА ЧОРНИХ, КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ ТА МЕТАЛОЗНАВСТВО, ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ

Тема 1. Суть металургійного виробництва. Виробництво чавуну Загальні відомості. Матеріали для виробництва металів. Способи добування металів із руд. Виробництво чавуну та продукти доменного виробництва.

Тема 2. Виробництво сталі Суть процесу. Виробництво сталі в кисневих конвертерах. Виробництво сталі в мартенівських печах. Виробництво сталі в електропечах. Способи підвищення якості сталі. Перспективи розвитку сталеплавильного виробництва.

Тема 3. Виробництво кольорових металів Виробництво алюмінію. Алюміній і його сплави. Виробництво міді і її сплави. Виробництво магнію та його сплави. Виробництво титану та його сплави. Нікель і його сплави. Сплави на основі олова і свинцю. Тугоплавкі метали та їхні сплави.

Тема 4. Виробництво порошкових матеріалів Загальні відомості. Добування порошоків та формування заготовок. Інструментальні порошкові матеріали.

Тема 5. Будова і властивості металів Загальні відомості. Кристалічна будова металів. Кристалізація металів. Основні властивості металів.

Тема 6. Залізовуглецеві сплави Будова сплавів заліза з вуглецем. Діаграма стану залізовуглецевих сплавів. Структура сталей. Структура чавунів. Вуглецеві сталі. Сірі чавуни. Леговані сталі і чавуни.

Тема 7. Технологічні процеси термічної і хіміко-термічної обробки сталі Термічна обробка металів і які перетворення відбуваються в процесі нагрівання і охолодження сталі. Основні види термічної обробки сталі. Гартування сталі. Відпускання сталі. Хіміко-термічна обробка сталі.

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 2 ТЕХНОЛОГІЯ ЛИВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА ТА ОБРОБКА МЕТАЛІВ ТИСКОМ

Тема 8. Технологія ливарного виробництва Лиття в піщано-глинисті форми. Формувальні і стержневі суміші. Основні технологічні процеси отримання відливок у піщаних формах.

Тема 9. Спеціальні види лиття Лиття в оболонкові форми. Лиття за моделями, що витоплюються. Лиття в кокіль. Відцентрове лиття. Лиття під тиском. Інші спеціальні види лиття.

Тема 10. Виробництво відливок із різноманітних ливарних сплавів Отримання чавунних відливок. Виготовлення сталевих відливок. Виготовлення 7 відливок з кольорових сплавів.

Тема 11. Обробка металів тиском Суть обробки металів тиском. Вплив обробки металів тиском на структуру і властивості металів. Температурні інтервали обробки металів тиском.

Охолодження заготовки.

Тема 12. Види обробки металів тиском Прокатне виробництво. Суть процесу. Продукція прокатного виробництва. Інструмент і обладнання для прокатки. Вільне кування. Гаряче об'ємне штампування. Пресування і волочіння. Листове штампування.

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 3 ТЕХНОЛОГІЯ ЗВАРЮВАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА ТА СУТНІСТЬ ПРОЦЕСІВ РІЗНИХ ВИДІВ ЗВАРЮВАННЯ

Тема 13. Технологія зварювального виробництва Фізична сутність і класифікація способів зварювання. Електродугове зварювання. Сутність процесу. Теплові і електричні властивості дуги. Джерело зварювального струму і його зовнішні характеристики. Ручне дугове зварювання, автоматичне і напівавтоматичне дугове зварювання, електрошлакове зварювання, дугове зварювання в захисних газах.

Тема 14. Електричне контактне зварювання Сутність процесу і основні види контактного зварювання. Стикове зварювання, точкове зварювання, шовне зварювання. Електричне контактне зварювання. Конденсаторне зварювання.

Тема 15. Газове і термітне зварювання Сутність процесу газового зварювання і область його застосування. Технологія газового зварювання. Сутність термітного зварювання. Контроль якості зварювання. Різання металів.

Тема 16. Спеціальні способи зварювання Індукційне зварювання. Дифузійне зварювання у вакуумі. Зварювання ультразвуком. Зварювання електронним променем у вакуумі. Холодне зварювання тиском. Зварювання тертям. Лазерне зварювання. Плазмове зварювання. Зварювання вибухом.

Тема 17. Технологія зварювання і наплавлення різних металів і сплавів Структура металу шва і зони термічного впливу. Зварювання чавуну та сталей. Зварювання кольорових металів. Наплавлення твердих сплавів.

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 4 ОСНОВНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ РІЗАННЯМ, ПЛАСТИЧНИМ ДЕФОРМУВАННЯМ ТА ІНШИМИ МЕТОДАМИ

Тема 18. Обробка конструкційних матеріалів різанням. Загальні відомості Робочі, установчі і допоміжні рухи в металорізальних верстатах. Основні методи обробки різанням. Основні частини і елементи різця, його геометричні параметри. Елементи режиму різання і переріз шару що зрізується. Процес стружкоутворення при різанні металів та явища, що його супроводять. Сили різання, теплові явища і потужність, що затрачуються при точінні. Вплив різних факторів на швидкість різання, яку допускає різальний інструмент. Продуктивність процесу різання. 8

Тема 19. Обробка на верстатах токарної групи Інструмент, що використовується при токарних роботах. Пристрої для закріплення заготовок на токарних верстатах. Основні роботи, що виконуються на токарногвинторізних верстатах. Нормування робіт при точінні. Обробка деталей на верстатах токарної групи: токарно-карусельних, багаторізцевих, токарно - револьверних, автоматах і напівавтоматах.

Тема 20. Обробка заготовок на свердлильних і розточувальних верстатах Обробка отворів на свердлильних верстатах. Інструмент, що використовується при обробці. Допоміжні інструменти і пристрої до свердлильних верстатів. Обробка заготовок на розточувальних верстатах.

Тема 21. Обробка заготовок на фрезерних, стругальних, довбальних верстатах Основні характеристики процесу фрезерування. Фрезерні верстати. Інструмент для обробки. Основні види фрезерних робіт. Основні характеристики обробки струганням і довбанням.

Тема 22. Обробка заготовок на протяжних і зубообробних верстатах Характеристика обробки протягуванням. Роботи, що їх виконують па протяжних верстатах. Методи нарізання зубчастих коліс, їх переваги та недоліки. Фрезерування зубів циліндричних і черв'ячних зубчастих коліс. Нарізання зубів зубчастих коліс на зубодовбальному верстаті. Нарізання зубів конічних зубчастих коліс.

Тема 23. Шліфувальні та обробні роботи Абразивний інструмент. Шліфувальні верстати. Тонка обробка поверхонь. Обробка зубів зубчастих коліс.

Тема 24. Обробка заготовок поверхневим пластичним деформуванням Загальні відомості та формоутворювальні методи. Зміцнювально-калібрувальні методи. Основні схеми накатування різьби та калібрування отворів.

Тема 25. Електрофізичні та електрохімічні методи обробки. Автоматизація виробництва Загальні відомості. Електроерозійні методи обробки. Електрохімічна обробка. Ультразвуковий і променеві методи обробки. Основні напрями автоматизації виробництва в механічних цехах.

Тема 26. Виробництво деталей із пластмас, гуми Загальні відомості. Переробка пластмас у в'язко текучому і високо еластичному стані. Виробництво деталей з рідких полімерів. Виготовлення деталей із пластмас у твердому стані. Зварювання та склеювання пластмас. Виготовлення виробів із гуми.

7. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Технічні засоби та обладнання - мультимедійна дошка, проектор для проведення лекцій.

Програмне забезпечення – розрахункові програми (Ліра-САПР) та креслярські комплекси (ArchiCAD) навчальні ліцензії.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет, а саме:

1. В. В. Різак. «Технологія металів та зварювання». Конспект лекцій. – Ужгород: УжНУ-2012, «Говерла». – 35 с.
2. Практикум з курсу «Технологія металів та зварювання» для студентів спеціальності 7.092103 «Міське будівництво і господарство» стаціонарної і заочної форми навчання / Різак В. В. – Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2012. – 72 с. Шифр МБГ – 14.1.

8. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

3. Бабич В. І. та ін. Таблиці для проектування будівельних конструкцій. Довідник. – Рівне, 1999. – 506 с.
4. Клименко Ф. Є., Барабаш В. М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції: / За ред. Ф.Є Клименка : Підручник. – 2-ге видання, випр. і доп. – Львів: Світ, 2002. – 312 с.
5. Металлические конструкции. Общий курс: Учебник для вузов / Е. И. Беленя, В. А. Балдин, Г. С. Веденников и др. – М.: Стройиздат, 1985. – 560 с.
6. Мандриков А.П. Примеры расчета металлических конструкций: Учеб. пособие для техникумов. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1991. – 431с.
7. Лихтарников Я.М., Ладыженский Д.В., Клыков В.М. Расчет стальных конструкций. - К.: Будівельник, 1984. - 366 с.
8. Расчет стальных конструкций: Справ. пособие/ Я.М.Лихтарников, Д.В.Ладыженский, В.М.Клыков. 2-е изд., перераб. и доп.– К.: Будівельник, 1984. – 368 с.
9. ДБН В.2.6-198-2014 Сталеві конструкції. Норми проектування. Київ, Мінрегіон України, 2014, 199 с.
10. Пособие по проектированию стальных конструкций (к СНиП II-23-81*. «Стальные конструкции»)/ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР.-М.: ЦИИТП Госстроя СССР, 1989. – 148 с.
11. Пособие по расчёту и конструированию сварных соединений стальных конструкций (к главе СНиП II-23-81)/ЦНИИСК им. Кучеренко.-М.: Стройиздат, 1984.-40 с.
12. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування - Київ: Мінбуд України, 2006 – 78 с.