

Міністерство освіти і науки України

Вінницький національний аграрний університет

Інженерно-технологічний
факультет

Кафедра машин та обладнання
сільськогосподарського виробництва

Затверджена науково-методичною
комісією Вінницького національного
аграрного університету
протокол № від _____.2023 року

**МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО І ТЕХНОЛОГІЯ
КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ**

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни для підготовки здобувачів
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю
133 Галузеве машинобудування, галузь знань
13 Механічна інженерія

Вінниця – 2023

Програма навчальної дисципліни Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, галузі знань галузь знань 13 Механічна інженерія, спеціальність 133 Галузеве машинобудування, освітньо-професійна програма Галузеве машинобудування, 2023 р., 15 с..

Розробив:

Бабин І.А. – кандидат технічних наук, доцент кафедри машин та обладнання сільськогосподарського виробництва Вінницького національного аграрного університету.

Рецензенти:

Іскович-Лотоцький Р.Д. – доктор технічних наук, професор кафедри "Галузевого машинобудування" Вінницького національного технічного університету.

Середа Л.П. – кандидат технічних наук, професор кафедри "Агроінженерії та технічного сервісу" Вінницького національного аграрного університету.

Розглянуто на засіданні навчально-методичної комісії інженерно-технологічного факультету (протокол № ___ від _____ 2023 року).

Затверджена на засіданні навчально-методичної комісії Вінницького національного аграрного університету (протокол № ___ від _____ 2023 року).

Для студентів денної та заочної форм навчання з дисципліни «Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів» інженерно-технологічного факультету.

СТРУКТУРА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів

Галузь знань	– 13 – Механічна інженерія
Спеціальність	– 133 – Галузеве машинобудування
Освітній рівень	– бакалавр
Нормативна чи вибіркова	– обов'язкова
Семестр	– третій (четвертий)
Кількість кредитів ECTS	– 6,0
Атестація (розділів, змістовних блоків, модулів)	– 2
Загальна кількість годин	– 180
Види навчальної діяльності та види навчальних занять і обсяг їх годин:	
<i>Лекції</i>	– 32 год
<i>Практичні</i>	– 28 год
<i>Лабораторні</i>	–
<i>Самостійна робота</i>	– 120 год
Форма підсумкового контролю	– залік

ПЕРЕДМОВА

Мета вивчення навчальної дисципліни Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів – формування знань з вибору й застосування технологічних методів отримання заготовок деталей машин для забезпечення високої якості продукції, економії матеріалів та високої продуктивності праці і полягає у пізнанні природи та властивостей матеріалів, а також способів зміни їх властивостей для найбільш ефективного використання у заданих умовах експлуатації.

Задачі вивчення дисципліни Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів – Вивчення технології отримання й обробки заготовок деталей машин; розкриття фізичних основ та техніко-економічних характеристик процесів цієї обробки; установлення галузей застосування різних методів отримання заготовок; вивчення основних питань технологічності конструкцій заготовок із урахуванням методів їх отримання; розкриття фізичної суті явищ, що мають місце в матеріалах під впливом різних факторів - температури, хімічної, механічної дії тощо – під час їх виробництва та експлуатації; установлення залежності властивостей від складу та будови матеріалів; вивчення теорії та практики різних видів термічної обробки; основних груп металічних матеріалів, їх властивостей та галузей застосування.

Мета викладання навчальної дисципліни – є формування знань з вибору й застосування технологічних методів і прийомів роботи з отриманими заготовками деталей машин для забезпечення високої якості продукції, економії матеріалів та високої продуктивності праці. Полягає у пізнанні природи та властивостей матеріалів, а також способів зміни їх властивостей для найбільш ефективного використання у заданих умовах експлуатації.

Компетентності та результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен сформувати такі програмні компетентності:

Інтегральна компетентність (ІК): Здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних

технологій.

Спеціальні (фахові) компетентності (ФК):

ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.

ФК2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

ФК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК4. Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.

ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

ФК7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

ФК8. Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування.

ФК10. Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми підвищення якості продукції та її контролювання.

Програмні результати:

ПРН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

ПРН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

ПРН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

ПРН6. Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

ПРН8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

ПРН9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

ПРН11. Вільно спілкуватися з інженерним співтовариством усно і письмово державною та іноземною мовами.

ПРН12. Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти соціальні навички (softskills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, метод самопрезентації), робота в команді (реалізується через: метод проєктів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проєктів, метод самопрезентації).

ОРІЄНТОВНА СТРУКТУРА ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Атестація 1.

Тема 1. Конструкційні матеріали: властивості, класифікація.

Тема 2. Класифікація конструкційних матеріалів.

Тема 3. Основи металургійного виробництва.

Тема 4. Виробництво сталі.

Тема 5. Основи ливарного виробництва.

Тема 6. Спеціальні способи лиття.

Тема 7. Обробка металів тиском. Прокатування.

Тема 8. Пресування. Волочіння. Кування.

Атестація 2.

Тема 9. Об'ємне штампування. Листове штампування.

Тема 10. Основи зварювання. Ручне дугове зварювання.

Тема 11. Зварювання під флюсом. Зварювання в захисних газах. Плазмове зварювання.

Тема 12. Основи механічної обробки металів різанням.

Тема 13. Обробка заготовок на верстатах токарної групи.

Тема 14. Обробка заготовок на верстатах свердлильно-розточувальної групи.

Тема 15. Обробка заготовок на фрезерних верстатах.

Тема 16. Обробка заготовок на шліфувальних верстатах.

ОРИЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ТЕМ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

- 1 Технологічні випробування матеріалів. Визначення оброблюваності сталей
- 2 Виробництво виливків в піщано-глинистих формах
- 3 Лиття в металеві форми
- 4 Відцентрове лиття
- 5 Листове штампування
- 6 Ручне дугове зварювання
- 7 Газове зварювання та різання металів
- 8 Обробка поверхонь на токарному верстаті
- 9 Обробка отворів на свердлильних верстатах
- 10 Обробка поверхонь на фрезерних верстатах
- 11 Налаштування ділильних головок
- 12 Обробка заготовок на шліфувальних верстатах
- 13 Макроаналіз металів і сплавів
- 14 Термічна обробка сталей

ОРИЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ТЕМ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Самостійна робота студента ВНАУ є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у вільний від обов'язкових занять час.

Самостійна робота студента організовується шляхом видачі індивідуального переліку питань і практичних завдань з кожної теми, які не виносяться на аудиторне опрацювання та виконання індивідуального творчого завдання (презентації).

Самостійна робота здобувача є одним із способів активного, цілеспрямованого набуття нових для нього знань та умінь. Вона є основою його підготовки як фахівця, забезпечує набуття ним прийомів пізнавальної діяльності, інтерес до творчої роботи, здатність вирішувати наукові та практичні завдання.

Виконання здобувачем самостійної роботи передбачає, за необхідності, отримання консультацій або допомоги відповідного фахівця. Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочою програмою для

засвоєння здобувачем у процесі самостійної роботи, виноситься на поточний і підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався під час аудиторних занять. Організація самостійної роботи здобувачів передбачає: планування обсягу, змісту, завдань, форм і методів контролю самостійної роботи, розробку навчально-методичного забезпечення; виконання здобувачем запланованої самостійної роботи; контроль та оцінювання результатів, їх систематизацію, оцінювання ефективності виконання здобувачем самостійної роботи.

Індивідуальні завдання здобувач виконує самостійно під керівництвом викладача згідно з індивідуальним навчальним планом.

У випадку реалізації індивідуальної освітньої траєкторії здобувача заняття можуть проводитись за індивідуальним графіком.

Для виконання індивідуальної роботи передбачені теми:

1. Сутність металевого, іонного і ковалентного типів зв'язку.
2. Форми кристалів і вплив реального середовища на процес кристалізації. Утворення дендритної структури.
3. Побудова кривих охолодження та нагрівання для складних діаграм подвійних сплавів та аналіз перетворень.
4. Напруження й деформації.
5. Зміна при рекристалізаційних процесах механічних, фізико-хімічних властивостей і розміру зерна.
6. Описати технологічний процес виготовлення сталеві поковки.
7. Розробити технологічну схему і описати суть процесу зварювання конкретної сталеві деталі.
8. Описати матеріали для виготовлення металорізальних інструментів(основні марки, хімічний склад, галузь застосування)
9. Накреслити кінематичну схему токарного верстата.
10. Спроекувати технологічний процес механічної обробки.

КРИТЕРІЇ ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ І УМІНЬ СТУДЕНТІВ

В екзаменаційні відомості підсумкова семестрова оцінка виставляється в національній та європейській системах оцінювання знань і при переведенні оцінки в систему ECTS викладач керується такими співвідношеннями:

Оцінка за національною 4-бальною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	Визначення ECTS	Кількість балів з дисципліни
Відмінно	A	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90 – 100
Добре	B	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89
	C	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю помилок	75-81
Задовільно	D	Задовільно – непогано, але із значною кількістю недоліків	66-74
	E	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-65
Незадовільно	FX	Незадовільно – потрібно працювати перед тим, як отримати позитивну оцінку	35-59
	F	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота	< 35

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основні:

Сологуб М.А., Рожнецький І.О., Некоз О.І., Горпенюк М.А., Прейс Г.О., Технологія конструкційних матеріалів; 2-ге вид., перероб. і допов. Київ: Вища шк., 2015. 374 с.

Попович В. В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство : підручник. Львів: Світ, 2016. 624 с.

Шайко-Шайковський О.Г., Крамар В.М. Технології та устаткування виробництва конструкційних матеріалів у машино- і приладобудуванні: Навчальний посібник. Чернівці. 2018. 164с.

Атаманюк В.В. Технологія конструкційних матеріалів: навч.посібник. Київ: Кондор, 2016. 528с.

В. Попович, В. Голубець. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство:навчальний посібник для вищих навчальних закладів: У 2-х кн. Книга II. Суми:Університетська книга, 2016. 260с.

Сологуб І М., Рожнецький І.О., Некоз О. І. Технологія конструкційних матеріалів: підручник за ред. М. А. Сологуба. - 2-ге вид., перероб. і допов. Київ: Вища шк., 2018. 374с.

Сушко О.В., Кюрчев С.В., Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. Мелітополь.:ТОВ «Видавничий будинок ММД». 2020.232 с.

Веселовська Н.Р., Турич В.В., Руткевич В.С. Матеріалознавство і ТКМ. Методичні вказівки по вивченню та виконанню практичних робіт (частина 1), для студентів першого бакалаврського рівня вищої освіти, галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» та галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» спеціальності 208 «Агроінженерія». Вінниця ВНАУ, 2020. – 114 с.

Веселовська Н.Р., Турич В.В., Руткевич В.С. Матеріалознавство і ТКМ. Методичні вказівки по вивченню та виконанню практичних робіт (частина 2), для студентів першого бакалаврського рівня вищої освіти, галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» та галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» спеціальності 208 «Агроінженерія». Вінниця ВНАУ, 2020. – 67 с.

Веселовська Н.Р.,Турич В.В., Руткевич В.С. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів» для студентів спеціальностей 208 «Агроінженерія» та 133 «Галузеве машинобудування» денної та заочної форм навчання. Вінниця ВНАУ, 2018. – 43 с.

Додаткові:

Turych V., Rutkevych V., Goncharuk N., Ogorodnichuk G. Investigation of the process smoothing with ultrasonic. *Eastern-European Journal of Enterprise technologies*. 2018. Vol. 3/1(93). P.22–33.

Кузін О. А., Яцюк Р. А. Металознавство та термічна обробка металів. Львів: Афіша, 2020. 304 с.

Руткевич В.С. Результати досліджень процесів видавлювання різи з накладанням ультразвукових коливань на інструмент. *Вібрації в техніці та технологіях*. 2020. №3(98). С. 32–43.

Бялік О.М., В. С. Черненко Металознавство Київ: ІВЦ Видавництво “Політехніка”, 2018. 384 с.

Руткевич В.С., Кушнір В.П. Розрахунок на міцність деформуючих елементів та розробка конструкцій прошивок для обробки з накладанням ультразвуку. *Вібрації в техніці та технологіях*. 2021. №2(101). С. 135–144.

Руткевич В.С. Моделювання процесу контактної взаємодії інструмента з деталлю із накладанням осьових ультразвукових коливань. *Вібрації в техніці та технологіях*. 2020. №2(97). С. 61–71.

Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство : словник-довідник. Ва.Попович, Віт. Попович. Л.:Світ, 2020. 304с.

Василенко І.І., Широков В.В., Василенко Ю.І.. Конструкційні та електротехнічні матеріали: навч. Посібник. Львів: Магнолія. 2018. 242с.

Електронні джерела

- Google (пошук на усіх мовах)
- Мета (українськомовна пошукова система)

Відкриті бази і реєстри

- Національна бібліотека України ім. В.І.Вернадського: <http://nbuv.gov.ua/>
- СВІТ: <http://www.nas.gov.ua/>
- Наукова періодика України:
<http://www.nbuv.gov.ua/portal/natural/Ebtp/index.html>
- Українські реферати: <http://ua-referat.com>
- Вікіпедія