

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Кафедра _____ Ремонт машин, експлуатація енергетичних засобів та охорона праці _____

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана

аграрного факультету

Лілія МАРТИНЕЦЬ

жовтня 2022 р.



РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

ОК11 Матеріалознавство і ТКМ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Ступінь вищої освіти _____

бакалавр

(бакалавр, магістр)

Факультет (назва)	Галузь знань (шифр і назва галузі знань)	Спеціальність (шифр і назва спеціальності)	Освітня програма (назва освітньої програми)
Аграрний факультет	20 Аграрні науки та продовольство	208 Агроінженерія	Агроінженерія

Робоча програма навчальної дисципліни «Матеріалознавство і ТКМ» для здобувачів вищої освіти денної та заочної форми навчання спеціальності 208 «Агроінженерія», освітньої програми «Агроінженерія».

«26» вересня 2022 року – 11 с.

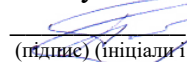
Розробник:

Поляков А.М., кандидат технічних наук, доцент кафедри ремонту машин, експлуатації енергетичних засобів та охорони праці

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри ремонту машин, експлуатації енергетичних засобів та охорони праці

Протокол від 07 жовтня 2022 року № 4.

Завідувач кафедри ремонту машин, експлуатації енергетичних засобів та охорони праці

 А.М. Поляков
(підпис) (ініціали і прізвище)

Схвалено проектною групою освітньої програми «Агроінженерія».

© Поляков А.М., 2022 рік

© СНУ імені В. Даля, 2022 рік

ВСТУП

Робоча програма навчальної дисципліни «Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів» складена відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство, формує інтегральну, загальні та спеціальні (фахові) компетентності та програмні результати навчання, якими оволодіють здобувачі вищої освіти.

Метою викладання навчальної дисципліни є підготовка майбутніх фахівців, які здатні ефективно використовувати конструкційні матеріали та їх властивості, методи їх виробництва та основні технологічні методи формоутворення деталей.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- надання знань з виробництва сталей та сплавів, формоутворення литтям та обробкою тиском, виробництво кольорових металів;

- оволодіння теорією та технологією термічної обробки металів, основними етапами вибору матеріалів для виготовлення деталей машин і механізмів відповідно їх умовам праці.

Навчальна дисципліна формує такі міждисциплінарні зв'язки: дисципліни, що передують: фізика, хімія.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів вищої освіти компетентностей та програмних результатів навчання відповідно до освітньої програми.

Інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва, що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК-7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні (фахові) компетентності (ФК):

ФК-3. Здатність використовувати основи механіки твердого тіла і рідини, матеріалознавства і міцності матеріалів для опанування будови, та теорії сільськогосподарської техніки.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН-1. Володіти гуманітарними, природничо - науковими та професійними знаннями; формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній діяльності.

ПРН-2. Застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.

ПРН-7. Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.

1. Опис навчальної дисципліни

<u>Найменування показників</u>	<u>Галузь знань, напрям підготовки, освітній рівень</u>	<u>Статус навчальної дисципліни</u>	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
<u>Кількість кредитів</u> 5	<u>Галузь знань:</u> 20 «Аграрні науки та продовольство»	Основна компонента	
<u>Індивідуальне науково-дослідне завдання-</u> не передбачено	<u>Спеціальність:</u> 208 –«Агроінженерія»	Рік підготовки:	
<u>Загальна кількість годин - 150</u>		<u>1-й</u>	=
<u>Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 2_ самостійної роботи студента - 4_</u>		Семестр	
		<u>2-й</u>	=
	Лекції		
<u>Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 2_ самостійної роботи студента - 4_</u>	Освітній ступінь: <u>бакалавр</u>	<u>36 год.</u>	=
		Практичні	
		18 год.	-
		Лабораторні	
		18 год.	-
		Самостійна робота	
		<u>78 год.</u>	<u>год.</u>
Мова навчання: українська	Освітній ступінь: <u>бакалавр</u>	У тому числі:	
		Індивідуальні завдання: -	
		<u>Форма підсумкового контролю:</u> <u>екзамен</u>	

2. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Metали і сплави, їх склад, структура та властивості

Місце і значення дисципліни "Матеріалознавство". Основні етапи розвитку матеріалознавства. Матеріалознавство, як основа технічної підготовки інженерних кадрів. Роль матеріалознавства в сільському господарстві.

Склад - утворення речовин. Структура. Основні типи кристалічної будови металів: об'ємне - центрована кубічна (ОЦК), гране - центрована кубічна (ГЦК), гексагональна - щільно упакована решітка (ГЦУ). Будова реальних кристалів. Дефекти кристалічної будови. Властивості матеріалів в залежності від дій зовнішнього середовища. Кристалізація. Ступень переохолодження ΔT . Будова реального сталевого виливка. Дифузія. Анізотропія.

Тема 2. Деформація і рекристалізація металів і сплавів

Деформація, пружна та пластична, її види. Діаграма деформації металів. Характеристики міцності та пластичності. Механізм пластичної деформації. Наклеп. Відпочинок і рекристалізація та їх стадії: вороття, полігонізація, первинна рекристалізація, вторинна або збиральна рекристалізація.

Тема 3. Теорія металевих сплавів в поєднанні з їх структурою та властивостями

Типи твердих сплавів: твердий розчин, хімічна сполука, механічна суміш. Діаграма стану сплавів. Система. Фаза. Компонент. "Правило відрізків" на прикладі систем "Pb-Sb", "Cu-Ni", "Al-Cu". Криві охолодження. Зв'язок між діаграмами стану та властивостями сплавів.

Тема 4. Діаграма стану залізо-вуглець. Залізівуглецеві сплави, їх класифікація та маркування

Алотропія заліза. Аналіз діаграми стану "залізо - вуглець". Характеристика структурних складових залізівуглецевих сплавів: залізо, цементит, аустеніт, ферит, перліт, ледебурит. Залізівуглецеві сплави: технічно-чисте залізо; сталі: доевтектоїдні, евтектоїдні та заевтектоїдні. Білі чавуни: доевтектичні, евтектичні, заевтектичні. Графітізація залізівуглецевих сплавів. Класифікація та маркування чавунів за формою графіту: сірі, ковкі та високоміцні. Класифікація та маркування залізівуглецевих сталей. Металургія чавуну та сталей.

Тема 5. Леговані сталі, їх класифікація та маркування

Фізична сутність легування. Класифікація конструкційних і інструментальних легованих сталей: склад, маркування, властивості та експлуатація. Класифікація і маркування легованих сталей і сплавів з особливими властивостями (жаростійкі, жароміцні, нержавіючі). Припої. Сплави з високим електроопором. Магнітні сплави.

Тема 6. Кольорові метали і сплави, їх класифікація та маркування

Алюміній та його сплави (класифікація, маркування, застосування). Металургія алюмінію та його сплавів.

Мідь та її сплави. Латуні та бронзи (класифікація, маркування, застосування). Металургія міді та її сплавів.

Антифрикційні матеріали (вимоги, характеристики, класифікація). Титанові та

магнієві сплави (класифікація, маркування, застосування).

Тема 7. Металокерамічні (порошкові) сплави та неметалеві матеріали

Технологія виробництва, класифікація, маркування та застосування металокерамічних сплавів. Виготовлення, класифікація, властивості та застосування пластмас: термопластичних, термореактивних.

Гумові матеріали, клеї, лаки, фарби та деревні матеріали (класифікація, властивості, застосування).

Тема 8. Теорія термічної обробки сплавів

Фізична сутність і мета термічної обробки. Основні фазові перетворення залізобуглецевих сплавів: перліт в аустеніт; аустеніт в перліт; аустеніт в мартенсит; мартенсит в перліт. Особливості термічної обробки легованих сталей та сплавів кольорових металів.

Тема 9. Практика термічної обробки сплавів

Класифікація видів термічної обробки, їх сутність, різновиди: відпалювання (відпал), нормалізація, гартування, відпускання, старіння. Прогартовуваність та загартовуваність. Види термохімічної обробки: високотемпературна (ВТМО), низькотемпературна (НТМО). Види хіміко-термічної обробки: цементація, азотування, нітроцементація.

Дифузійне насичення сплавів металами: хромування, алітування, борування, сілітування.

Тема 10. Металургійне виробництво

Суть і матеріали для металургійного виробництва. Виробництво чавуну в доменній печі. Продукти доменного виробництва.

Тема 11. Технологія ливарного виробництва

Суть лиття, класифікація способів виливків. Ливарні метали і сплави та їх властивості. Технологічна схема виготовлення виливків в разовій піщано-глинистій формі. Спеціальні способи виготовлення виливків. Види браку, контроль і виправлення браку.

Тема 12. Технологія обробки металів тиском

Суть процесу та основні методи обробки металів тиском. Температурний інтервал та режим нагрівання металу перед обробкою тиском. Вплив обробки тиском на структуру та механічні властивості металів та сплавів. Основні типи нагрівальних пристроїв. Кування металів. Суть процесу прокатування. Прокатні валки та стани. Сортамент прокату. Суть процесу, пряме та зворотне пресування. Суть та технологічний процес волочіння. Суть об'ємного і листового штампування.

Тема 13. Технологія зварювання

Електричне дугове та контактне зварювання. Вибір параметрів дугового зварювання металів. Контроль якості зварних з'єднань. Газове і термітне зварювання. Спеціальні способи зварювання.

Тема 14. Технологія обробки металів різанням

Елементи процесу різання матеріалів. Обробка деталей на верстатах токарної та свердлильної групи. Обробка заготовок на фрезерних, стругальних, довбальних та протяжних верстатах. Обробка заготовок шліфуванням,

пластичним деформуванням, електрофізичними і електрохімічними методами обробки.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усьог о	У тому числі				усьог о	У тому числі			
Лк		Пр	Лаб	с.р	Лк		Пр	Лаб	с.р	
1. Метали і сплави, їх склад, структура та властивості.	15	4	2	-	9	-	-	-	-	-
2. Деформація і рекристалізація металів і сплавів	15	4	2	-	9	-	-	-	-	-
3. Теорія металевих сплавів в поєднанні з їх структурою та властивостями	10	4	2	-	4	-	-	-	-	-
4. Діаграма стану залізо-вуглець. Залізовуглецеві сплави, їх класифікація та маркування	10	4	2	-	4	-	-	-	-	-
5. Леговані сплави, їх класифікація та маркування	10	2	2	-	6	-	-	-	-	-
6. Сплави кольорових металів, їх класифікація та маркування	10	2	4	-	4	-	-	-	-	-
7. Металокерамічні (порошкові) сплави та неметалеві матеріали	10	2	4	-	4	-	-	-	-	-
8. Теорія термічної обробки сплавів.	10	2	-	2	6	-	-	-	-	-
9. Практика термічної обробки сплавів.	10	2	-	2	6	-	-	-	-	-
10. Металургійне виробництво	10	2	-	2	6	-	-	-	-	-
11. Технологія ливарного виробництва	10	2	-	2	6	-	-	-	-	-
12. Технологія обробки металів тиском	10	2	-	2	6	-	-	-	-	-
13. Технологія зварювання	10	2	-	4	4	-	-	-	-	-
14. Технологія обробки металів різанням	10	2	-	4	4	-	-	-	-	-
Разом	150	36	18	18	78	-	-	-	-	-

Теми практичних та лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1	Вивчення процесу кристалізації матеріалів	2	-
2	Вивчення діаграми стану залізовуглецевих сплавів	2	-
3	Вивчення основних видів термічної обробки вуглецевої сталі	4	-
4	Вивчення термічної обробки алюмінієвих сплавів	4	-
5	Вибір сталей, чавунів та сплавів кольорових металів для виготовлення деталей машини і інструментів та металографічне дослідження їх структур відповідно до вибраних режимів термічної обробки.	4	-
6	Технологія виготовлення виливки в ППФ	4	-
7	Вільне кування металів	4	-
8	Конструкція і геометрія різальних інструментів.	4	-
9	Будова і налагодження токарно - гвинторізного верстата.	4	-
10	Будова і налагодження універсально - фрезерного верстата і ділильної головки	4	-
	Разом	36	-

4. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання, які використовуються викладачем під час викладання дисципліни:

- на лекційних заняттях використовується пояснювально-ілюстративний метод та евристична бесіда;
- практичні заняття та самостійна робота будуються за допомогою репродуктивного методу, методу досліджень та методу спостережень.

5. ФОРМИ КОНТРОЛЮ, МЕТОДИ І КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Оцінювання знань студентів здійснюється відповідно до Положення про порядок оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у СНУ ім. В. Даля.

Поточний контроль проводиться у вигляді опитування.

Підсумковий контроль проводиться у вигляді заліку.

Таблиця 5.1 - Схема нарахування балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Поточний контроль														Семестровий контроль	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14		
2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	5	5	40	100

Таблиця 5.2 – Взаємозв’язок між результатами навчання та обов’язковими видами навчальної діяльності (робіт)

Результати навчання	Види робіт		
	Практична/лабораторна робота	Тест	Усна відповідь
ПРН-1. Володіти гуманітарними, природничо - науковими та професійними знаннями; формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній діяльності.	+	+	+
ПРН-2. Застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.	+	+	+
ПРН-7. Розв’язувати складні інженерно-технічні задачі, пов’язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.	+	+	+

Критерії оцінювання

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Екзаменаційна оцінка	Залік
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
1-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

6 Рекомендовані джерела інформації

6.1 Навчальна та інша література

Базова

1. Матеріалознавство: підручник / Є.Г.Афтанділянц, О.В.Зазимко, К.Г.Лопатько. – К.:Видавництво “Ліра-К”, 2013. – 610 с.
2. Іващенко Г. О., Іващенко С. Г. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство. Оброблення матеріалів різанням та металорізальні інструменти: ХДТУСГ.- Харків, 2003. 152 с.

3. Дудко П.Д., Браташевський О.Ю., Крюк А.Г, Полякова А.Г. Конспект лекцій з курсу “Технологія заготовочного виробництва”. Харків: ХІЕІ, 1993.-88 с.
4. Ключко О.Ю., Браташевський О.Ю., Горбачова Л.В. Методичні вказівки до лабораторних робіт з матеріалознавства. – Харків, 2013. –
5. Технологія конструкційних матеріалів. Під редакцією М.А.Сологуба.- К.: Вища школа. 2002 .-374с.
6. Кузін О.А., Яцюк Р.А. Металознавство та термічна обробка металів. Львів.: Афіша.2002.-304 с.
7. Технология конструкционных материалов. Под редакцией Г.А. Прейса.- К.: Высшая школа.1999.-434 с.
8. Технология конструкционных материалов. Под редакцией А.М. Дальского М.: Машиностроение. 1991.-450 с.
9. Лахтин Ю .М. Материаловедение: учебник / Ю. М Лахтин, В. П. Леонтьева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1990. – 528 с.
- 10.Українсько-російський словник з матеріалознавства : у трьох книгах. Кн. 3 / упоряд. : Є. Л. Шведков, Т. Г. Куценюк. - К. :Либідь, 1995. - 152 с.
- 11.Металознавство і термічна обробка металів і сплавів із застосуванням комп'ютерних технологій навчання: підручник / Ю.М. Таран, Є. П. Калінушкін, В. З. Куцова [та ін.]; під ред. Ю. М. Тарана – Дніпропетровськ :Дніпрокнига, 2002. - 360 с.

Допоміжна

- 12.Дриц М.Е., Москалев М.А. Технология конструкционных материалов и материаловедение. – М.: Высшая школа. 1990. - 447 с.
- 13.Кондратьев Е. Т. Технология конструкционных материалов. - М.: Колос.1983.
- 14.Никифоров В.М. Технологія металів і конструкційні матеріали. :Вища школа. 1984.
- 15.Некрасов С. С. Обработка металлов резанием. М.: Агропромиздат. 1988.
- 16.Гриньковский Г.И., Гриньковский В.Г. Резание металлов. Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1985. – 304 с.
- 17.Рудик Д.Ф. Технологія металів та інших конструкційних матеріалів. Лабораторний практикум. –К.: Вища школа, 1975.
- 18.Майський М.І., Майський В.М. Лабораторно-практичні роботи з технології металів і конструкційних матеріалів. -К.: Вища школа, 1972.
- 19.Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению : /под общей ред. С. С. Некрасова. – М.: Агропромиздат, 1991. – 105 с.
- 20.Справочник технолога машиностроителя. В 2т. Т.2/ под ред. А.Г. Кошловой, Р.К. Мещерякова – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1986. – 496с.

21. Гуляев А. П. Металловедение. Учебник для вузов. 6-е изд., перер. и доп. – М.: Металлургия, 1986. – 544с.

6.2. Електронні ресурси

1. https://uk.wikipedia.org/wiki/Сільськогосподарське_машинобудування_України
2. nbuv.gov.ua – електронний каталог Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського.
3. korolenko.harkov.com – електронний каталог Харківської державної наукової бібліотеки імені В.Г. Короленка.