

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний аграрний університет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-дослідницької
та навчальної роботи



«26» серпня 2020 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПРОЦЕСІВ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ
ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ШВИДКІСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

для здобувачів
третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

галузі знань 13 Механічна інженерія
спеціальності 132 Матеріалознавство
освітньо-наукової програми «Матеріалознавство»

Вінниця - 2020 рік

Програма нормативної навчальної дисципліни «Теоретичні аспекти процесів механічної обробки із застосуванням швидкісних технологій» для підготовки аспірантів галузі знань 13 Механічна інженерія спеціальності 132 Матеріалознавство – Вінниця: ВНАУ, 2020 р. – 12 с.

Розробник: д.т.н., професор _____  _____ Веселовська Н.Р.

Викладачі: д.т.н., професор _____  _____ Веселовська Н.Р.

Програма затверджена на засіданні кафедри «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва»

Протокол від «25» серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри МОСГВ _____  _____ (Веселовська Н.Р.)
(прізвище та ініціали)

Програму розглянуто та затверджено на засіданні навчально-методичної комісії інженерно-технологічного факультету

Протокол № 1 від «25» серпня 2020 року

Голова навчально-методичної комісії факультету _____  _____ Швець Л.В.
(прізвище та ініціали)

Програму розглянуто та затверджено на засіданні науково-методичної комісії університету

Протокол № 1 від «26» серпня 2020 року

ПОГОДЖЕНО:

Гарант д.т.н., професор _____  _____ Матвійчук В.А.
(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 13 – Механічна інженерія	Нормативна	
Змістових блоків – 2	Спеціальність 132 - Матеріалознавство	Рік підготовки (курс):	
Індивідуальне науково-дослідне завдання		3-й	3-й
Загальна кількість годин – 180		Семестр	
		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: 7,5 аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 5,5	Третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти	Лекції	
		16 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		16 год.	4 год.
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		148 год.	172 год.
Індивідуальні завдання: год.			
Вид контролю: іспит			

Програма навчальної дисципліни передбачає перезарахування кредитів, отриманих здобувачами, які навчались за програмою академічної мобільності, неформальної та інформальної освіти за наявності відповідних підтверджуючих документів.

Передбачено розробка аудіо-курсу, дистанційних online курсів для здобувачів з особливими освітніми проблемами інклюзивної освіти.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: опанувати основні види оброблювання матеріалів та їх зміцнення на основі теоретичних аспектів процесів механічної обробки із застосуванням швидкісних технологій.

Завдання: на основі лекційного матеріалу та практичних робіт навчити студентів обирати технологічний процес обробки та винаходити ефективний метод її виконання. Вміти обирати різальний інструмент, методи його зміцнення та розраховувати технологічні режими обробки, а також винаходити її продуктивність та вміти визначити режими з максимальною продуктивністю, з максимальною ефективністю формоутворення при високій працездатності інструмента.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна основи фізико-технічної обробки деталей машин базується на класичних курсах: фізики, математики, теоретичної механіки, теорії механізмів та деталей машин.

Результати навчання: після вивчення дисципліни основи фізико-технічної обробки деталей машин студент повинен знати усі основні види обробки та зміцнення матеріалів, повинен вміти розраховувати технологічні параметри обробки, її ефективність, а також вміти обирати інструмент та забезпечувати високу продуктивність обробки на основі теоретичних аспектів процесів механічної обробки із застосуванням швидкісних технологій.

2. Структура навчальної дисципліни

Блок 1. Наукові основи механічної обробки.

Тема 1. Історія та перспективи розвитку верстатобудування. Загальні відомості Основні визначення в матеріалознавстві.

Тема 2. Техніко-економічні показники. Ефективність, продуктивність, надійність, гнучкість, точність, вібростійкість.

Тема 3. Теорія формоутворення поверхонь деталі на верстатах. Методи утворення продукуючих ліній. Класифікація рухів. Кінематичні пари і групи. Кінематична структура верстата. Підсумовуючі механізми, їх передаточні відношення.

Тема 4. Основи кінематичного налагодження верстатів. Алгоритм налагодження, розрахункові переміщення, виведення умов узгодження рухів виконавчих органів. Складання рівнянь кінематичного балансу, виведення формули налагодження.

Блок 2. Теоретичні аспекти процесів механічної обробки із застосуванням швидкісних технологій.

Тема 5. Класифікація верстатів. Використання швидкісних технологій.

Тема 6. Автоматичні та роторні лінії.

Принципи побудови автоматичних ліній з агрегатних верстатів. Компоновка обладнання. Лінії із жорстким і гнучким зв'язком.

Тема 7. Верстатні модулі і гнучкі виробничі системи.

Транспортні пристрої гнучких виробничих систем.

Тема 8. Основи керування верстатами.

Різновидності СУ. Системи програмного керування. Програмування обробки на верстатах з ЧПК. Налаштування верстатів з ЧПК.

Також вивчення даної компоненти формує у здобувачів вищої освіти ряд соціальних навичок (soft skills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, метод самопрезентації), робота в команді (реалізується через: метод проектів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проектів, метод самопрезентації).

3. Результати навчання за дисципліною

Мета вивчення дисципліни: забезпечити умови формування і розвитку аспірантами програмних компетентностей, що дозволять їм оволодіти основними знаннями, вміннями, навичками, необхідними для подальшої професійної та професійно-наукової діяльності.

Мета вивчення: опанувати основні види оброблювання матеріалів та їх зміцнення на основі теоретичних аспектів процесів механічної обробки із застосуванням швидкісних технологій.

Завдання: на основі лекційного матеріалу та практичних робіт навчити студентів обирати технологічний процес обробки та винаходити ефективний метод її виконання. Вміти обирати різальний інструмент, методи його зміцнення та розраховувати технологічні режими обробки, а також винаходити її продуктивність та вміти визначити режими з максимальною продуктивністю, з максимальною ефективністю формоутворення при високій працездатності інструмента.

Компетентності та результати навчання, формуванню яких сприяє дисципліна (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти, сформульованим у термінах результатів навчання у Стандарті).

Згідно з вимогами стандарту дисципліна забезпечує набуття студентами **компетентностей:**

інтегральної: Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі матеріалознавства, проводити дослідницько-інноваційну діяльність, що

передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики;

фахових компетентностей:

ФК 2. Здатність обґрунтовувати технічні рішення на основі розуміння закономірностей роботи технічних систем і процесів із застосуванням математичних методів та моделей.

ФК 3. Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі механічної інженерії з забезпеченням потреб у вискоефективних матеріалах, енерго- та ресурсозберігаючих технологіях механічної обробки.

ФК 6. Здатність до ініціювання інноваційних комплексних технічних проєктів, лідерства та повної автономності під час їх реалізації.

ФК 8. Здатність до постійного самовдосконалення у професійній сфері, відповідальність за навчання інших при проведенні науково-педагогічної діяльності та наукових досліджень в галузі механічної інженерії.

У результаті засвоєння навчальної дисципліни аспірант повинен демонструвати такі **програмні результати навчання:**

РН 1. Володіти концептуальними та методологічними знаннями в галузі технічних наук та бути здатним застосовувати їх до професійної діяльності на межі предметних галузей.

РН 2. Інтегрувати існуючі методики та методи досліджень та адаптувати їх для розв'язання наукових завдань при проведенні дисертаційних досліджень.

РН 4. Спланувати та реалізувати на практиці оригінальне самостійне наукове дослідження, яке має суттєву новизну, теоретичну і практичну цінність та сприяє розв'язанню соціальних, наукових та інших проблем.

РН 8. Дотримуватись етичних норм, враховувати авторське право та норми академічної доброчесності при проведенні наукових досліджень, презентації їх результатів та у науково-педагогічній діяльності

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
<i>Блок 1</i>			
1	Короткий опис призначення і технічні характеристики безконтактного інтерференційного 3-D профілографа	2	2
2	Практичне опрацювання файлів виміру ділянки шорсткості плоскої поверхні	2	
3	Практичне опрацювання файлів виміру ділянки шорсткості сферичної поверхні	2	
4	Побудова графіку профілю плоскої поверхні	2	
Разом за блоком 1		8	2
<i>Блок 2</i>			
5	Побудова графіку профілю сферичної поверхні	2	2

6	Розрахунок параметрів профілю плоскої поверхні	2	
7	Розрахунок параметрів профілю сферичної поверхні	2	
8	3-D аналіз геометричної структури плоскої та сферичної поверхні.	2	
Разом за блоком 2		8	2
Усього		16	4

5. Самостійна робота студентів

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
<i>Блок 1</i>			
1	Інструментальне оснащення.	15	18
2	Застосування наноматеріалів в механічній інженерії.	15	18
3	Застосування нанотехнологій в механічній інженерії.	15	18
4	Сучасний підхід до оцінки геометричної структури обробленої поверхні.	14	18
Разом за блоком 1		59	72
<i>Блок 2</i>			
5	Типові технології виготовлення деталей	25	28
6	Технологічні методи підвищення функціональних властивостей деталей	25	28
7	Технології швидкісної механічної обробки.	25	28
8	Математичне забезпечення механічної обробки.	14	18
Разом за блоком 2		59	70
Разом		148	172

6. Індивідуальні завдання

За рішенням кафедри студенти готують реферати та доповіді на щорічну науково-технічну конференцію співробітників кафедри.

№ з/п	Теми індивідуальних завдань (рефератів , презентацій)
1	Деформування і руйнування матеріалів при різанні
2	Знос ріжучих інструментів. Фізичні аспекти зношування ріжучих інструментів
3	Гіпотези процесу зношування
4	Теплофізичні і термомеханічні аспекти механічної обробки і стійкість різального інструмента з одно- і багат шаровим покриттям і зміцненим шаром
5	Джерела і стоки тепла в зоні ріжучого інструменту

6	Вибір РІ з покриттям і зміцненим шаром по максимальному або ефективному шляху різання
7	Призначення і основні види точіння
8	Конструкційні особливості, геометричні параметри і типи токарних різців
9	Призначення і основні типи свердел
10	Конструкція і геометрія спірального свердла
И	Види протягування і типи протяжок
12	Схеми різання при протягуванні
13	Різновиди фрез і їх геометрія
14	Схеми різання і перетин зрізу при фрезеруванні
15	Нарізування зубчастих коліс методом копіювання
16	Особливості опису джерела тепла при дії лазера на непрозорі матеріали
17	Методика дослідження захоплювання оброблюваного та інструментального матеріалу, сил тертя і коефіцієнта тертя
18	Експериментальна установка для дослідження захоплювання оброблюваних матеріалів
19	Прогнозування стійкості спіральних свердел
20	Експериментальна установка, вимірювальна і реєструюча апаратура
21	Застосування спеціальних методів обробки композиційних матеріалів
22	Процеси, що реалізуються при дії потоків іонів, електронів і плазми на конструкційні матеріали
23	Критичні щільності струму при впливі заряджених частинок на матеріали
24	Теплофізичні процеси при дії плазми
25	Дослідження полів температурних напружень і ефективного коефіцієнта ерозії в зоні дії частинок
26	Методика наукового вибору параметрів потоків заряджених частинок і плазми, а також технологічного устрою для реалізації технологічного процесу
27	Раціональні шляхи вибору технологічних параметрів і фізико-механічних характеристик деталей авіаційної техніки перед комбінованою обробкою
28	Взаємодія напилюваного порошку з детонаційної хвилею і високошвидкісним потоком продуктів детонації
29	Формування детонаційних покриттів
30	Технологічні характеристики ЕХРО і їх зв'язок з електродними процесами
31	Основні схеми формоутворення з використанням швидкісних технологій

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики, диференційний залік	для заліку
90 – 100	A	відмінно	Зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
66-74	D	Задовільно	
60-65	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

10. Рекомендована література

Основна

1. Веселовська Н.Р., Іскович-Лотоцький Р.Д., Ковальова І.М. Теорія різання та інструмент: навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2019.335 с.
2. Веселовська Н.Р.,Іванов М.І., Руткевич В.С., Шаргородський С.А. Гідравліка: навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2019.275 с.
3. Веселовська Н.Р., Шаргородський С.А., Руткевич В.С. Технологічні основи сільськогосподарського машинобудування : навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2019.267 с.
4. Веселовська Н.Р., Шаргородський С.А ., Руткевич В.С., Моторна О.О. Практикум з компоненти Технологічні основи сільськогосподарського машинобудування: навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2020.330 с.
5. Іскович-Лотоцький Р. Д., Манжілевський О.Д. Обладнання автоматизованих виробництв. Частина 2. Автоматичні лінії. Гнучкі виробничі системи. Транспортно-завантажувальні пристрої: навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2015. –129 с.
6. Пахаренко В.Л., Марчук М.М., Пахаренко О.В. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство. Навч. посібник. – 2-е вид., перероб. і доповн. – Рівне: НУВГП, 2018. – 252 с.

Додаткова

7. Проць Я.І., Савків В.Б., Шкодзінський О.К., Ляшук О.Л. Автоматизація виробничих процесів. Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Тернопіль: ТНТУ ім. І.Пулюя, 2011. – 344с.

8. Цвіркун Л.І., Грулер Г. Робототехніка та мехатроніка: навч. посіб.; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – 3-тє вид., переробл. і доповн. – Дніпро: НГУ, 2017. – 224 с.

9. Sevostianov I., Kravets S., Pidlypna M. Use of criterial synthesis and analysis for modernization of objects of machine building production (Використання критеріального синтезу та аналізу для модернізації об'єктів машинобудівного виробництва). Техніка, енергетика, транспорт АПК, 2020. №2 (109). С. 88 – 96.

10. Sevostianov I., Pidlypna M. Model of optimization of functioning of modern polygraphic and publishing complexes (Модель оптимізації функціонування сучасних поліграфічно-видавничих комплексів). Техніка, енергетика, транспорт АПК, 2020. №4 (111). С. 90 – 99.

11. Bulgakov V., Sevostianov I., Kaletnik G. Theoretical Studies of the Vibration Process of the Dryer for Waste of Food /Volodymyr Bulgakov, Ivan Sevostianov, Gryhoriy Kaletnik, Ihor Babyn, Semjons Ivanovs, Ivan Holovach, Yevhen Ihnatiev/ Rural sustainability research. 2020.№ 44 (339). P. 32-45.

Інформаційні ресурси

12. Тестові завдання (внутрішній сайт ВНАУ)

13. Методичні розробки (внутрішній сайт ВНАУ).

14. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://sips.gov.ua/ua/svit>