


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Кафедра технічного сервісу**

**«Затверджую»  
Завідувач кафедри  
технічного сервісу**

  
\_\_\_\_\_ **В.Б. Тарельник**

**“ 15 ” 06 2020 р.**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Технологія машинобудування в галузі**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

**Спеціальність: 208 - «Агроінженерія»**  
(шифр і назва спеціальності)

**Освітня програма: *«Механізація сільського господарства»***

**Факультет: *Інженерно-технологічний факультет***

**2020-2021 навчальний рік**

Робоча програма з дисципліни «*Технологія машинобудування в галузі*»  
для студентів за спеціальністю **208 – «Агроінженерія».**

Розробник: Коноплянченко Є.В., к.т.н., доцент

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри *технічного сервісу*.  
Протокол від „15” червня 2020 року № 14

Завідувач кафедри технічного сервісу \_\_\_\_\_ (В.Б.Тарельник)

**Погоджено:**

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_ (М.В. Зубко)

Декан факультету \_\_\_\_\_ (М.Я. Довжик)

на якому викладається дисципліна

Декан факультету \_\_\_\_\_ (М.Я. Довжик)

до якого належить кафедра

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації \_\_\_\_\_

Зареєстровано в електронній базі: дата: 21.08. 2020 р.

© СНАУ, 2020 рік

© Коноплянченко Є.В., 2020 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 – 3	Галузь знань: <b>20 Аграрні науки та продовольство</b> (шифр і назва)	<i>Вибіркова</i>	
Модулів – 2	Спеціальність: <b>208 – «Агроінженерія»</b>	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів: 2		2020-2021	
		<b>Курс</b>	
			2
		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин – <b>90</b>			3-й
		<b>Лекції</b>	
			8 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
			8 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		<b>Самостійна робота</b>	
			74 год.
		<b>Індивідуальні завдання:</b>	
		<b>Вид контролю:</b>	
		екзамен	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – самостійної роботи студента -	Освітній ступінь: <i>магістр</i>		

**Примітка.** Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для заочної форми навчання - 18/82 (16/74)

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** вивчення дисципліни є одержання знань та вмінь по технології виготовлення виробів в сільськогосподарському машинобудуванні. Вивчення технологічних методів формоутворення деталей. Ознайомлення студентів з можливостями сучасного машинобудування, а також з перспективами розвитку і удосконалення технологічних методів обробки. Дослідження закономірностей, що діють у процесі контролю різноманітних параметрів деталей та виробів, надання теоретичних та практичних навичок, щодо проектування технологічних процесів з теоретично обґрунтованим рівнем точності та якості.

Основним **завданням** цієї наукової дисципліни є розвиток знань, що забезпечують безперервне удосконалення технологічних методів виробництва та підвищення продуктивності праці в машинобудуванні. Напрямок дисципліни визначається завданням отримання машин заданої якості, які виготовляються при найменшій собівартості. Розробка таких технологічних процесів пов'язана з доцільним вибором і створенням більш досконалого технологічного обладнання, засобів механізації та автоматизації виробництва, приведенням техніко-економічних обґрунтувань та виконанням проектно-конструкторських розробок. Разом з цим ставиться завдання максимального скорочення термінів побудови та впровадження технологічних процесів, у результаті чого прискорюється застосування нової техніки на стадії виготовлення виробів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:** основні характеристики машинобудівного виробництва та методи забезпечення якості виготовлення виробів, технологічні основи механічної обробки деталей та складання виробів сільськогосподарського машинобудування.

**вміти:** аналізувати існуючі та проектувати нові технологічні процеси обробки заготовок і складання машин різними методами проектування із застосуванням ЕОМ; вибирати раціональний спосіб механічної обробки заготовок, обладнання, різальний інструмент, розраховувати і призначати режими обробки, тобто вибирати раціональну технологію виготовлення деталей; використовувати методи контролю точності обробки деталей машин; проводити дослідження з удосконалювання технологічних процесів механічної обробки та складання, з метою підвищення якості виробів, продуктивності праці та зниження собівартості

## 3. Програма навчальної дисципліни

**Змістовий модуль 1. Основи технології машинобудування.**

**Тема 1. Вступ. Основні поняття і визначення.** Вступ в науку "Технологія машинобудування". Основні поняття і визначення. Класифікація технологічних процесів і форми технологічної документації. Форми і принципи організації технологічних процесів механічної обробки і складання.

**Тема 2. Основи базування.** Класифікація поверхонь. Основи базування виробів. Класифікація баз і приклади їхньої реалізації. Умовні позначення баз у технологічній документації. Типові позначення схем базування на операційних ескізах. Правила вибору баз.

**Тема 3. Точність і якість у машинобудуванні.** Точність та її показники щодо деталей машин. Економічна і досяжна точність. Методи досягнення точності при механічній обробці і складанні. Методи досягнення точності при механічній обробці. Методи досягнення точності замикаючої ланки при складанні. Основні чинники, що впливають на точність обробки. Похибка установки заготовки  $\varepsilon$  у перед обробкою. Геометричні похибки верстата  $\Delta$  верст. Похибка налагодження верстата  $\Delta_n$ . Похибка від температурних деформацій  $\Delta_t$  елементів Т- системи. Похибка від зносу різального інструмента  $\Delta_{zn}$ . Похибка від пружних деформацій  $\Delta_{pr}$  елементів Т –системи. Шорсткість поверхні і методи її цінки. Вплив якості поверхні на експлуатаційні властивості деталей машин.

#### **Тема 4. Технологічність конструкції виробу.**

Основні положення про технологічність і конструктивне відпрацювання конструкції. Методика оцінки технологічності розробки. Технологічність конструкції деталей, обумовлена обробкою різанням. Відпрацювання технологічності конструкцій елементів виробів з урахуванням методів отримання заготовок. Вплив технологічності конструкції на її собівартість.

**Тема 5. Основи проектування технологічних процесів.** Основні принципи проектування технологічних процесів. Вихідна інформація для проектування технологічних процесів. Основні етапи і послідовність проектування технологічних процесів. Методи проектування технологічних процесів. Вибір способу виготовлення вихідної заготовки. Призначення припусків на обробку поверхонь. Вихідні дані для розрахунку припусків. Методи визначення припусків. Сутність дослідно – статистичного методу. Формування маршруту обробки заготовки. Вибір верстатів, пристосувань, інструментів. Технічне нормування виконання операцій.

### **Змістовий модуль 2. Технологічні процеси виробництва типових деталей машин. Технологія складання виробів.**

#### **Тема 6. Технологія виготовлення деталей типу круглих стержнів.**

Класифікація валів і методи виробництва заготовок. Технологія обробки ступеневих валів. Характеристика способів зовнішнього шліфування вала. Особливості технологічних завдань під час виготовлення важких валів. Технологія виробництва гладких валів і виробів з центральними отворами. Технологічний контроль.

#### **Тема 7. Обробка корпусних деталей.**

Призначення корпусних деталей і технологічні завдання, що виникають у процесі їх виготовлення. Матеріали й види заготовок. Вибір і обробка базових поверхонь. Технологічний процес обробки корпусних деталей. Обробка площин корпусних деталей. Технологічне обладнання для обробки базових і основних отворів. Особливості розточування отворів по кондуктору і без нього. Вплив



<b>Тема 3.</b> Точність і якість у машинобудуванні.												6
<b>Тема 4.</b> Технологічність конструкції виробу.												6
<b>Тема 5.</b> Основи проектування технологічних процесів.							4	4				8
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>							4	4				32
<b>Модуль 2. Технологічні процеси виробництва типових деталей машин. Технологія складання виробів</b>												
<b>Змістовий модуль 2. Технологічні процеси виробництва типових деталей машин. Технологія складання виробів</b>												
<b>Тема 6.</b> Технологія виготовлення деталей типу круглих стержнів.												6
<b>Тема 7.</b> Обробка корпусних деталей.												6
<b>Тема 8.</b> Обробка концентричних деталей типу втулок.												6
<b>Тема 9.</b> Основні напрямки подальшого розвитку технологічних методів машинобудівного виробництва.												6
<b>Тема 10.</b> Якість поверхонь деталей машин.												6
<b>Тема 11.</b> Технологічні методи підвищення зносостійкості деталей.							4	4				6
<b>Тема 12.</b> Проектування технологічних процесів складання виробів												6
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>							4	4				42
<b>Усього годин</b>							<b>90</b>	<b>8</b>	<b>8</b>			<b>74</b>

### 5. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
6	<b>Тема 5. Основи проектування технологічних процесів.</b> 1. Основні принципи проектування технологічних процесів. 2. Вихідна інформація для проектування технологічних процесів. 3. Основні етапи і послідовність проектування технологічних процесів.	2
7	<b>Тема 5. Основи проектування технологічних процесів.</b> 4. Методи проектування технологічних процесів. Вибір способу виготовлення вихідної заготовки. 5. Формування маршруту обробки заготовки. 6. Вибір верстатів, пристосувань, інструментів. 7. Технічне нормування виконання операцій.	2
13	<b>Тема 11. Технологічні методи підвищення зносостійкості деталей.</b> 1. Поверхнєве загартування. 2. Цементация. 3. Азотування. 4. Іонне азотування. 5. Борування.	2
14	<b>Тема 11. Технологічні методи підвищення зносостійкості деталей.</b> 6. Інші методи підвищення зносостійкості деталей. 7. Комбіновані технології зміцнення поверхонь деталей. 8. Багатошарові електроерозійні покриття.	2
	<b>Разом</b>	<b>8</b>

### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Проектування технологічного процесу механічної обробки	4
2	Розрахунок технологічних параметрів функціональних покриттів сформованих електроіскровим методом	4
	<b>Разом</b>	<b>30</b>

### 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Тема 1. Вступ. Основні поняття і визначення.</b> Вступ в науку "Технологія машинобудування". Основні поняття і	6



	визначення. Класифікація технологічних процесів і форми технологічної документації. Форми і принципи організації технологічних процесів механічної обробки і складання.	
2	<b>Тема 2. Основи базування.</b> Класифікація поверхонь. Основи базування виробів. Класифікація баз і приклади їхньої реалізації. Умовні позначення баз у технологічній документації. Типові позначення схем базування на операційних ескізах. Правила вибору баз.	6
3	<b>Тема 3. Точність і якість у машинобудуванні.</b> Точність та її показники щодо деталей машин. Економічна і досяжна точність. Методи досягнення точності при механічній обробці і складанні. Методи досягнення точності при механічній обробці. Методи досягнення точності замикаючої ланки при складанні. Основні чинники, що впливають на точність обробки. Похибка установки заготовки $\epsilon_u$ перед обробкою. Геометричні похибки верстата $\Delta$ верст. Похибка налагодження верстата $\Delta_n$ . Похибка від температурних деформацій $\Delta_t$ елементів Т- системи. Похибка від зносу різального інструмента $\Delta_{zn}$ . Похибка від пружних деформацій $\Delta_{pr}$ елементів Т –системи. Шорсткість поверхні і методи її цінки. Вплив якості поверхні на експлуатаційні властивості деталей машин.	6
4	<b>Тема 4. Технологічність конструкції виробу.</b> Основні положення про технологічність і конструктивне відпрацювання конструкції. Методика оцінки технологічності розробки. Технологічність конструкції деталей, обумовлена обробкою різанням. Відпрацювання технологічності конструкцій елементів виробів з урахуванням методів отримання заготовок. Вплив технологічності конструкції на її собівартість.	6
5	<b>Тема 5. Основи проектування технологічних процесів.</b> Призначення припусків на обробку поверхонь. Вихідні дані для розрахунку припусків. Методи визначення припусків. Сутність досвідно – статистичного методу.	8
6	<b>Тема 6. Технологія виготовлення деталей типу круглих стержнів.</b> Класифікація валів і методи виробництва заготовок. Технологія обробки ступеневих валів. Характеристика способів зовнішнього шліфування вала. Особливості технологічних завдань під час виготовлення важких валів. Технологія виробництва гладких валів і виробів з центральними отворами. Технологічний контроль.	6

7	<p><b>Тема 7. Обробка корпусних деталей.</b>          Призначення корпусних деталей і технологічні завдання, що виникають у процесі їх виготовлення. Матеріали й види заготовок. Вибір і обробка базових поверхонь. Технологічний процес обробки корпусних деталей. Обробка площин корпусних деталей. Технологічне обладнання для обробки базових і основних отворів. Особливості розточування отворів по кондуктору і без нього. Вплив похибок на точність обробки отворів. Обробка кріпильних отворів корпусних деталей. Особливості технічного контролю отворів.</p>	6
8	<p><b>Тема 8. Обробка концентричних деталей типу втулок.</b>          Різновид концентричних деталей типу порожнистих циліндрів та види заготовок. Технологічні завдання під час обробки втулок. Вплив похибки на допуски лінійних розмірів концентричних деталей. Технологічні схеми обробки втулок з урахуванням виду заготовки.</p>	6
9	<p><b>Тема 9. Основні напрямки подальшого розвитку технологічних методів машинобудівного виробництва.</b>          Розробка і впровадження високоефективної та маловідходної технології отримання заготовок. Розвиток і удосконалення процесів механічної обробки та складання виробів. Автоматизація розробки технологічних процесів з використанням ЕОМ. Взаємозв'язок конструкції машини з технологічними аспектами її виробництва.</p>	6
10	<p><b>Тема 10. Якість поверхонь деталей машин.</b>          Поняття про якість поверхонь. Оцінка якості поверхні елементів технічних систем. Вплив якості поверхні на експлуатаційні властивості деталей. Технологічні фактори, що впливають на шорсткість поверхні деталей.</p>	6
11	<p><b>Тема 11. Технологічні методи підвищення зносостійкості деталей.</b> ЕЕЛ з наступним ППД. ЕЕЛ з наступним іонним азотуванням. ЕЕЛ з наступним епіламіруванням.</p>	6
12	<p><b>Тема 12. Проектування технологічних процесів складання виробів</b>          Основні поняття термінології процесу складання. Технологічність виробу при складанні. Вихідні дані, потрібні для розробки технологічних процесів складання. Організаційні форми складання. Характеристика методів складання. Створення технологічних процесів складання. Особливості проектування автоматичного складання. Критерії оцінки запроєктованих технологічних процесів складання</p>	6
	<b>Разом</b>	<b>74</b>

## 8. Методи навчання

### 1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. *Словесні*: розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, інструктаж, робота з книгою (читання, переказ, виписування, складання плану, рецензування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів тощо).

1.2. *Наочні*: демонстрація, ілюстрація, спостереження.

1.3. *Практичні*: лабораторний метод, практична робота, виробничо-практичні методи.

### 2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

2.1. *Аналітичний.*

2.2. *Методи синтезу.*

2.3. *Індуктивний метод.*

2.4. *Дедуктивний метод.*

2.5. *Традуктивний метод.*

### 3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. *Проблемний* (проблемно-інформаційний)

3.2. *Частково-пошуковий (евристичний)*

3.3. *Дослідницький*

3.4. *Репродуктивний.*

3.5. *Пояснювально-демонстративний*

4. **Активні методи навчання** - використання технічних засобів навчання, мозкова атака, екскурсії, заняття на виробництві, групові дослідження, самооцінка знань, імітаційні методи навчання (побудовані на імітації майбутньої професійної діяльності), використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій та інші

5. **Інтерактивні технології навчання** - використання мультимедійних технологій, інтерактивної дошки та електронних таблиць, case-study (метод аналізу конкретних ситуацій), діалогове навчання, співробітництво студентів (кооперація) та інші).

## 9. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на практичних, лабораторних та семінарських заняттях;

- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;

- результати виконання та захисту лабораторних робіт;

- експрес-контроль під час аудиторних занять;

- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
- виконання аналітично-розрахункових завдань;
- результати тестування;
- письмові завдання при проведенні контрольних робіт;
- виробничі ситуації, кейси тощо.

4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання : (при необхідності)

- науково-дослідна робота;
- навчально-дослідна робота;
- навчально-практичне дослідження із презентацією результатів тощо.

### 10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота												СРС	Разом за модулі та СРС	Атестація	Підсумковий тест - екзамен	Сума
Змістовий модуль 1 - 20 балів					Змістовий модуль 2 - 20 балів											
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12					
2	4	2	4	8	2	2	2	2	2	8	2	30	70 (40+30)	-	30	100

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів, див. стор. 5.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
75-81	<b>C</b>		
69-74	<b>D</b>	задовільно	
60-68	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 11. Рекомендована література

### Базова

1. Добрянський, С. С. Технологічні основи машинобудування [Електронний ресурс]: підручник для студентів спеціальностей 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» / С. С. Добрянський, Ю. М. Малафеев; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 13,4 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 379 с
2. Горбатюк, Є.О. Технологія машинобудування: Навчальний посібник/ Є.О. Горбатюк, М.П. Мазур, А.С. Зенкін, В.Д. Каразей - Львів: "Новий Світ-2000", 2012. – 358 с.
3. Черевко, О.І. Технологічні основи машинобудування. У 2-х ч.: Навч. посібник. Ч.1. Теоретичні основи технології машинобудування / О.І. Черевко, В.М. Михайлов, І.В. Бабкіна та ін. – Харків: ХДУХТ, 2005. – 82с.
4. Богуслаєв, В.О. Основи технології машинобудування: навчальний посібник для студ. вищ. навч. закладів/ В.О.Богуслаєв, В.І.Ципак, В.К.Яценко.- Запоріжжя: Мотор Січ, 2003. – 336с.
5. Бондаренко, С.Г. Основи технології машинобудування: навчальний посібник/ С.Г.Бондаренко. -Львів: Магнолія 2006, 2007. –500с.
6. Чумак, М.Г. Матеріали та технологія машинобудування: підручник/ М.Г.Чумак. - Київ: Либідь, 2000. – 368с.
7. Тарельник, В.Б. Сучасні методи формоутворення поверхонь тертя деталей машин: Монографія / В.Б. Тарельник, В.С. Марцинковський, Б. Антошевський.- Суми: Видавництво «МакДен», 2012.-280 с.

### Допоміжна

1. Колесов И.М. Основы технологии машиностроения: Учебник для машиностроительных вузов. – М.: Машиностроение, 1997.- 592с.
2. Маталин А.А. Технология машиностроения: Учебник для машиностроительных вузов по специальности «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты». Л.: Машиностроение, 1985. 512с.
3. Тарельник В.Б. Триботехнологія деталей машин : навчальний посібник / [Тарельник В.Б., Коноплянченко Є.В., Марцинковський В.С., Антошевський Богдан]; за ред. проф. В.Б. Тарельника.- Суми: Видавництво «МакДен», 2010.- 264 с.
4. Підвищення стійкості різального інструменту технологічними методами : навчальний посібник / [Тарельник В.Б., Коноплянченко Є.В., Марцинковський В.С. та ін.] ; за ред. проф. В.Б. Тарельника.- Суми : Університетська книга, 2011.- 189 с.
5. Тарельник В.Б. Триботехнічне матеріалознавство та триботехнологія в задачах / В.Б. Тарельник //.- Суми : Університетська книга, 2014.- 192 с.
6. Жигуц, Ю.Ю. Технологія машинобудування: збірник лабораторних робіт: навчальний посібник для студ. вищих навч. закладів: рек. МОНУ/ Ю.Ю.Жигуц, В.Ф. Лазар.- Київ: Кондор, 2013.-352с.

7. Івченко Л.Й. Державні стандарти в машинобудуванні і металообробці/  
Л.Й. Івченко, В.В. Петрикін.- Харків: Компанія СМІТ, 2006.- 320с.
8. ДСТУ 2232-93. Базування та бази в машинобудуванні. Терміни та визначення