

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

**Кафедра «Проектування технічних систем»**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

**Завідувач кафедри**



**Семірненко Ю.І.**

“    ”    \_\_\_\_\_ 2020 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)**

**ОК 20 Деталі машин**

**Спеціальність: 208 «Агроінженерія»**

**Освітня програма: «Агроінженерія»**

**Факультет: Інженерно-технологічний**

**2020-2021 навчальний рік**

Робоча програма з **Деталей машин** для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності **208 «Агроінженерія»**.

Розробник старший викладач Павлов О.Г.

  
підпис

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри *проективання технічних систем*.


Протокол від "09" червня 2020 року № 10.

Завідувач кафедри ПТС

  
Ю.І.Семірненко

**Погоджено:**

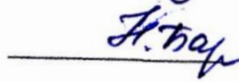
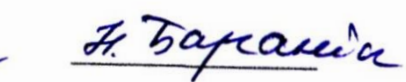
Гарант освітньої програми

  
О.А.Саржанов

Декан інженерно-технологічного факультету

  
М.Я.Довжик

Методист відділу якості освіти,  
ліцензування та акредитації

Методист навчального відділу \_\_\_\_\_

Зареєстровано в електронній базі: дата: 16.07. 2020 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 6	Галузь знань: <i>20 Аграрні науки та продовольство</i>	<i>Нормативна</i>	
	Спеціальність: <i>208 «Агроінженерія»</i>		
Модулів – <i>4</i>		<b>Курс</b>	
Змістових модулів: <i>10</i>			
Загальна кількість годин – <i>180 (90/90)</i>			2/3
			<b>Семестр</b>
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <i>2/3</i> самостійної роботи студента - <i>4/3</i>	Освітній ступінь: <i>бакалавр</i>	4-й/5-й	
		<b>Лекції</b>	
		14 год./16 год.	
		<b>Практичні</b>	
		-	
		<b>Лабораторні</b>	
		16 год./30 год.	
		<b>Самостійна робота</b>	
40 год./24 год.			
<b>Індивідуальні завдання:</b>			
20 год./20 год.			
Вид контролю:			
<i>Залік/Іспит</i>			

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%) - 76/104 (42/58).

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** набуття майбутніми фахівцями необхідних теоретичних і практичних знань з основ розрахунку і конструювання вузлів і деталей загального призначення з урахуванням режиму роботи і строку служби машин.

Предмет навчальної дисципліни "Деталі машин" - теоретичні основи розрахунку, конструювання і надійної експлуатації вузлів і деталей загального призначення.

**Завдання:** опанування студентами основних методів розрахунку і конструювання; творчого підходу до вирішування завдань проектування, експлуатації і раціонального використання технічних засобів, їх створення і вдосконалення відповідно до конкретних умов роботи, навичок проведення дослідження, випробування та оцінювання деталей і вузлів машин в умовах експлуатації.

**У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:**

**знати:**

- призначення типових деталей машин та вузлів, особливості їх конструкцій і функціонування;
- основні види руйнування деталей машин та вузлів і критерії їх працездатності;
- фізико-механічні властивості матеріалів, із яких виготовляються деталі;
- методики розрахунку та конструювання деталей машин та вузлів;
- можливості систем автоматизованого проектування і методи оптимізації проектування;

**вміти:**

- аналізувати технічне завдання на проект машини;
- складати кінематичні схеми механізмів і розрахункові схеми деталей і вузлів;
- визначати характер і величину навантажень на деталі і вузли;
- вибирати матеріал для виготовлення деталей машин;
- визначати головний критерій працездатності деталей і вузлів і виконувати проектний розрахунок.
- розробляти компоувальні схеми вузлів, виконувати перевірні розрахунки, розробляти складальні і робочі креслення.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

*(затверджена науково методичною комісією вищих навчальних закладів з процесів, машин та обладнання агропромислового виробництва (100102) 26 березня 2015 року)*

**Весняний семестр**

**МОДУЛЬ 1. Основні положення про проектування і конструювання.**

**Змістовий модуль 1. Види і зміст розрахунків**

**Тема 1. Загальні питання розрахунку і проектування деталей машин**

Загальні вимоги до машин та їх елементів. Класифікація деталей машин. Історичний розвиток конструкцій, теорії та розрахунку деталей машин.

Етапи проектування і конструювання машин. Види конструкторської документації. Навантаження, що діють на деталі машин. Критерії працездатності і розрахунки деталей машин. Вибір допустимих напружень і коефіцієнтів запасу міцності.

Надійність і довговічність деталей машин: основні терміни і поняття. Показники надійності і довговічності. Шляхи підвищення надійності деталей машин.

Машинобудівні матеріали, характеристика та призначення. Термічні і хіміко-термічні обробки. Основні механічні характеристики матеріалів. Вибір матеріалів деталей машин.

Тертя і зношування в машинах. Основні поняття триботехніки. Методи підвищення зносостійкості деталей.

Стандартизація і уніфікація деталей машин.

**Тема 2. Передачі. Загальні відомості та співвідношення**

Призначення і роль передач у машинах. Принципи роботи і класифікація механічних передач. Побудова кінематичних схем і умовні позначення елементів.

Передатне відношення передачі. Багатоступінчасті передачі.

Привід машини. Вибір двигуна.

Загальні кінематичні та енергетичні співвідношення для передач обертового руху.

## **МОДУЛЬ 2. Передачі**

### **Змістовий модуль 1. *Передачі із безпосереднім контактом***

#### **Тема 3. *Зубчасті передачі***

Основні поняття та визначення. Класифікація та галузь застосування зубчастих передач. Основні параметри зубчастих коліс. Точність виготовлення. Види руйнувань зубців. Критерії працездатності і розрахунки зубчастих передач. Матеріали зубчастих коліс. Допустимі напруження.

Циліндричні зубчасті передачі. Сили в зачепленні. Геометрія косозубих передач. Розрахунки на контактну витривалість і витривалість під час згинання. Розрахунки під час максимального навантаження.

Конічні зубчасті передачі. Особливості і основні параметри. Сили в зачепленні. Розрахунки конічних зубчастих передач.

Циліндричні зубчасті передачі із зачепленням Новикова. Особливості конструкції, параметри, розрахунки.

Планетарні зубчасті редуктори. Галузь застосування. Особливості кінематики і розрахунку. Конструкції планетарних редукторів.

Хвильові зубчасті передачі. Глобоїдні передачі. Загальні відомості.

Мотор-редуктори.

#### **Тема 4. *Черв'ячні передачі***

Загальні відомості та класифікація черв'ячних передач. Основні параметри черв'ячних циліндричних передач.

Кінематика черв'ячної передачі. Ковзання в зачепленні. ККД передачі. Сили в зачепленні.

Види пошкоджень черв'ячних передач. Критерії працездатності і розрахунки. Матеріали деталей. Допустимі напруження.

Розрахунки черв'ячних передач. Тепловий розрахунок закритої черв'ячної передачі. Конструкції черв'ячних коліс, способи нарізання витків черв'яків та зубів черв'ячних коліс, базування поверхонь елементів передачі.

### **Змістовий модуль 3. *Передачі із гнучкою проміжною ланкою***

#### **Тема 5. *Ланцюгові передачі***

Класифікація ланцюгових передач. Конструкції основних типів приводних ланцюгів. Застосування передач у сільськогосподарських машинах. Деталі ланцюгових передач. Основні параметри. Матеріали деталей. Критерії працездатності та розрахунки.

Сили, що діють у вітках ланцюга і навантаження на вали. Динамічні навантаження в ланцюговій передачі. Проектування зірочок.

#### **Тема 6. *Пасові передачі***

Класифікація і галузь застосування пасових передач. Паси: матеріали і конструкція. Геометрія і кінематика пасових передач. Сили і напруження в пасі. Пружне ковзання і буксування паса.

Криві ковзання і ККД. Коефіцієнт тяги. Розрахунок пасових передач на тягову здатність і на довговічність. Сили, що діють на вали пасових передач.

Зубчасто-пасові передачі, особливості їх розрахунку.

Конструкції шківів пасових передач. Розрахунок основних елементів.

Перспективи розвитку конструкцій пасів. Монтаж шківів і пасів. Перевірка натягу. Способи підвищення тягової здатності пасів. Особливості пасів, що виготовляються провідними виробниками світу.

**Змістовий модуль 4. Передачі безступеневого регулювання кутової швидкості та передачі для перетворення обертового руху в поступальний**

**Тема 7. Фрикційні передачі. Варіатори**

Загальні відомості. Основні типи фрикційних передач. Кінематика передач. Матеріали деталей, види руйнування і критерії працездатності. Варіатори.

**Тема 8. Передачі гвинт-гайка**

Загальні відомості про ходові різьби і матеріали деталей. Конструкції передач гвинт-гайка. Розрахунки передач.

## **Осінній семестр**

**Модуль 1. Вали, підшипники, муфти, пружні елементи і корпусні деталі**

**Змістовий модуль 1. Деталі, що забезпечують обертальний рух**

**Тема 1. Вали та осі**

Класифікація, конструкції валів і осей, критерії розрахунку. Матеріали валів та осей.

Вибір розрахункових схем. Розрахунок осей. Розрахунок валів на кручення. Конструктивні елементи валів та осей. Розрахунок валів на статичну міцність. Розрахунок валів на витривалість. Розрахунок валів на жорсткість. Розрахунок валів на вібростійкість. Технологічні вимоги до виготовлення ступінчастих валів та базування поверхонь валів і осей.

**Тема 2. Підшипники**

Підшипники ковзання. Призначення і класифікація. Конструкції, основні параметри. Матеріали вкладишів. Види руйнувань і критерії роботоздатності і розрахунку підшипників ковзання. Умовний розрахунок підшипників ковзання. Основні положення вчення про тертя змащених поверхонь. Умови утворення режиму рідинного тертя в підшипниках ковзання. Основи розрахунку радіальних підшипників рідинного тертя. Підшипники кочення. Класифікація. Конструкції підшипників кочення. Система умовних позначень. Матеріали кілець, тіл кочення та сепараторів. Критерії роботоздатності. Навантаження на тіла кочення. Вибір підшипників кочення за динамічною та статичною вантажністю. Розрахункове еквівалентне навантаження на підшипники. Максимальні швидкості обертання кілець підшипників. Конструкції підшипникових вузлів. Змащування підшипників. Ущільнення підшипникових вузлів. Схеми встановлення підшипників. Перспективи розвитку конструкцій підшипників.

**Змістовий модуль 2. Муфти приводів**

**Тема 3. Муфти**

Призначення і класифікація муфт. Похибки взаємного розміщення валів. Стандартні муфти. Розрахункові моменти. Вибір стандартних муфт.

Глухі муфти. Конструкції і розрахунки.

Пружні муфти. Робота під дією змінних і ударних моментів. Демпфірувальна здатність пружних і шарнірних муфт.

Керовані кулачкові муфти. Форма зубців. Вмикання і вимикання муфт. Розрахунок зубців.

Фрикційні муфти. Матеріали накладок. Умова роботоздатності і розрахунки. Механізм керування муфт. Конструкція і розрахунок.

Жорсткі компенсуючі муфти. Конструкція і розрахунок зубчастих, ланцюгових, кулачково-дискових

Самокеровані муфти. Муфти запобіжні із зрізним штифтом, пружинно-кулачкові та фрикційні. Особливості розрахунку.

Обгінні муфти. Конструкції та розрахунок. Відцентрові муфти. Перспективи розвитку конструкцій муфт.

### **Змістовий модуль 3. Пружини**

#### **Тема 4. Пружні елементи машин та корпусні деталі**

Пружини. Призначення і класифікація за видами навантаження та формою. Матеріали. Допустиме напруження. Конструкції. Розрахунок пружин

Складальні одиниці з гумовими елементами. Загальні відомості про гуму та її фізико-механічні властивості. Типи і конструкції гумо-технічних виробів. Основи розрахунку гумових деталей при статичному навантаженні. Розрахунок гумових деталей, що працюють на стиск та зсув.

Конструювання корпусних деталей.

### **Модуль 2. З'єднання. Система автоматизованого проектування (САПР).**

#### **Змістовий модуль 4. Роз'ємні з'єднання**

##### **Тема 5. Різьбові з'єднання**

Класифікація різьб. Основні параметри різьби. Основні типи різьбових кріпильних деталей, матеріали, умовне позначення. Способи запобігання розгвинчуванню різьбових з'єднань. Взаємодія між гвинтом і гайкою: розподіл осьової сили затягування між витками різьби.

Розрахунок гвинта, навантаженого осьовою силою. Розрахунок елементів різьби. Залежність між осьовою силою затягування та моментом, прикладеним до гайки. Моменти тертя в різьбі і на опорній поверхні гайки. Коефіцієнт корисної дії гвинтової пари. Самогальмування різьби.

Розрахунки на міцність стержня болта за різних випадків навантажень. Розрахунок групи болтів.

##### **Тема 6. Шпонкові, шліцьові та профільні з'єднання**

Шпонкові з'єднання. Призначення і класифікація шпонок. Основні види шпонкових з'єднань та галузь застосування. Розрахунок ненапружених шпонкових

з'єднань. Матеріали шпонок та визначення допустимих напружень. Розрахунок напружених шпонкових з'єднань.

Шліцьові (зубчасті) з'єднання. Приклади застосування. Прямобічні шліцьові з'єднання. Способи центрування. Критерії роботоздатності та розрахунки міцності шліцьових з'єднань.

Профільні з'єднання. Галузь застосування. Конструкції.

#### **Тема 7. З'єднання деталей з натягом**

Загальні відомості про з'єднання з гарантованим натягом (пресові з'єднання). Технологія виконання з'єднань. Посадки.

Розрахунок на міцність циліндричних з'єднань з натягом, навантажених осью силою і моментом. Розрахунок на міцність деталей з'єднання з натягом.

#### **Змістовий модуль 5. *Нероз'ємні з'єднання***

#### **Тема 8. Зварні, паяні та клеєні з'єднання**

Роль зварних з'єднань у машинобудуванні. Види зварних з'єднань і типи зварних швів. Розрахунок на міцність стикових, напусткових, кутових, таврових з'єднань. Допустимі напруження за різних способів зварювання. Розрахунок на міцність у разі змінних навантажень. Позначення зварних з'єднань на кресленнях.

Способи з'єднання деталей паянням. Марки припоїв, флюсів. Переваги і недоліки паяних з'єднань. Клеєні з'єднання. Види і марки клеїв. Міцність клеєних з'єднань. Клеєрізьбові, клеєзаклепкові та клеєзварні з'єднання. Старіння клеєних з'єднань.

#### **Тема 9. Заклепкові з'єднання**

Галузь використання заклепкових з'єднань. Технологія клепаання. Основні типи заклепок. Матеріали заклепок. Типові конструкції заклепкових з'єднань. Вибір діаметра заклепок.

Розрахунок на міцність заклепкових з'єднань. Допустимі напруження в розрахунках заклепкових з'єднань.

#### **Змістовий модуль 6. *САПР***

#### **Тема 10. Система автоматизованого проектування (САПР).**

Програмне забезпечення САПР. Створення моделі деталі. Створення і оформлення креслень за допомогою комп'ютера.

Розробка нових конструктивних рішень. Застосування нових матеріалів, нових методів механічної, термічної та термомеханічної обробки. Боротьба з шумом, вібраціями. Захист механізмів і деталей машин від дії корозії, живих організмів.



#### 4. Структура навчальної дисципліни

##### Весняний семестр

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усьо- го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
<b>Модуль 1. Основні положення про проектування і конструювання.</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Види і зміст розрахунків</b>						
Тема 1. Загальні питання розрахунку і проектування деталей машин	9	2	-	-	2	5
Тема 2. Передачі. Загальні відомості та співвідношення	11	2	-	2	2	5
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
<b>Усього годин за 1 модуль</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
<b>Модуль 2 Передачі</b>						
<b>Змістовий модуль 2. Передачі із безпосереднім контактом</b>						
Тема 3. Зубчасті передачі	15	2	-	4	4	5
Тема 4. Черв'ячні передачі	15	2	-	4	4	5
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
<b>Змістовий модуль 3. Передачі із гнучкою проміжною ланкою</b>						
Тема 5. Ланцюгові передачі	13	2	-	2	4	5
Тема 6. Пасові передачі	13	2	-	2	4	5
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>26</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
<b>Змістовий модуль 4. Передачі безступеневого регулювання кутової швидкості та передачі для перетворення обертового руху в поступальний</b>						
Тема 7. Фрикційні передачі та варіатори	6	1	-	-	-	5
Тема 8. Передачі гвинт-гайка	8	1	-	2	-	5
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>10</b>
<b>Усього годин за 2 модуль</b>	<b>70</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>30</b>
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>40</b>

**Осінній семестр**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усьо- го	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
<b>Модуль 1 Вали, підшипники, муфти, пружні елементи і корпусні деталі.</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Деталі, що забезпечують обертальний рух</b>						
Тема 1. Вали та осі	14	2	-	4	6	2
Тема 2. Підшипники	14	2	-	6	4	2
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>4</b>
<b>Змістовий модуль 2. Муфти приводів</b>						
Тема 3. Муфти	8	2	-	2	2	2
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Змістовий модуль 3. Пружини</b>						
Тема 4. Пружні елементи машин та корпусні деталі	8	2	-	2	2	2
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Усього годин за 1 модуль</b>	<b>44</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>8</b>
<b>Модуль 2. З'єднання. Система автоматизованого проектування (САПР).</b>						
<b>Змістовий модуль 4. Роз'ємні з'єднання</b>						
Тема 5. Різьбові з'єднання	14	2	-	6	4	2
Тема 6. Шпонкові, шліцьові та профільні з'єднання	11	1	-	4	4	2
Тема 7. З'єднання деталей з натягом	5	1	-	2	-	2
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>30</b>	<b>4</b>		<b>12</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
<b>Змістовий модуль 5. Нероз'ємні з'єднання</b>						
Тема 8. Зварні, паяні та клесні з'єднання	8	2	-	2	-	4
Тема 9. Заклепкові з'єднання	6	2	-	2	-	2
<b>Разом за змістовим модулем 5</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>6</b>
<b>Змістовий модуль 6. САПР</b>						
Тема 10. Система автоматизованого проектування (САПР).	2	-	-	-	-	2
<b>Разом за змістовим модулем 6</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
<b>Усього годин за 2 модуль</b>	<b>46</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>14</b>
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>22</b>	<b>22</b>

## 5. Теми та план лекційних занять (весняний семестр)

№ з/п	Назва теми	Кіл. годин
1	<p><b>Тема 1:</b> Загальні питання розрахунку і проектування деталей машин</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Загальні вимоги до машин та їх елементів.</li> <li>2. Етапи проектування і конструювання машин.</li> <li>3. Критерії працездатності і розрахунки деталей машин.</li> <li>4. Надійність і довговічність деталей машин: основні терміни і поняття.</li> <li>5. Машинобудівні матеріали, характеристика та призначення.</li> <li>6. Термічні і хіміко-термічні обробки. Основні механічні характеристики матеріалів.</li> </ol>	2
2	<p><b>Тема2:</b> Передачі. Загальні відомості та співвідношення</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Призначення і роль передач у машинах.</li> <li>2. Передатне відношення передач. Багатоступінчасті передачі.</li> <li>3. Загальні кінематичні та енергетичні співвідношення для передач обертового руху.</li> </ol>	2
3	<p><b>Тема 3:</b> Зубчасті передачі. Циліндричні та конічні зубчасті передачі</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основні поняття та визначення.</li> <li>2. Класифікація та галузь застосування зубчастих передач.</li> <li>3. Основні параметри зубчастих коліс.</li> <li>4. Критерії працездатності і розрахунки зубчастих передач.</li> <li>5. Циліндричні зубчасті передачі.</li> <li>6. Види руйнувань зубців.</li> <li>7. Матеріали зубчастих коліс.</li> <li>8. Допустимі напруження.</li> </ol>	2
4	<p><b>Тема 4:</b> Черв'ячні передачі</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Загальні відомості та класифікація черв'ячних передач.</li> <li>2. Кінематика черв'ячної передачі.</li> <li>3. Критерії працездатності і розрахунки.</li> </ol>	2
5	<p><b>Тема 5:</b> Фрикційні передачі та варіатори. Передачі гвинт-гайка.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Загальні відомості.</li> <li>2. Основні типи фрикційних передач.</li> <li>3. Кінематика передач.</li> <li>4. Конструкції передач гвинт-гайка.</li> <li>5. Розрахунки передач.</li> </ol>	2
6	<p><b>Тема 6:</b> Ланцюгові передачі</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Класифікація ланцюгових передач.</li> <li>2. Деталі ланцюгових передач та основні параметри.</li> <li>3. Матеріали деталей.</li> <li>4. Сили, що діють у вітках ланцюга і навантаження на вали.</li> </ol>	2
7	<p><b>Тема 7:</b> Пасові передачі</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Класифікація і галузь застосування пасових передач.</li> <li>2. Паси: матеріали і конструкція.</li> <li>3. Геометрія і кінематика пасових передач.</li> </ol>	2

	4. Сили і напруження в пасі. 5. Пружне ковзання і буксування паса.	
<b>Разом:</b>		<b>14</b>

**(осінній семестр)**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Тема 1:</b> Вали та осі План: 1. Класифікація, конструкції валів і осей, критерії розрахунку. 2. Матеріали валів та осей. 3. Розрахунок осей. 4. Розрахунок валів на кручення.	2
2	<b>Тема 2:</b> Підшипники. План: 1. Підшипники ковзання. Призначення і класифікація. 2. Конструкції, основні параметри. Матеріали вкладишів. 3. Види руйнувань і критерії роботоздатності і розрахунку підшипників ковзання. 4. Підшипники кочення. Класифікація. 5. Конструкції підшипників кочення. Система умовних позначень. 6. Критерії роботоздатності.	2
3	<b>Тема 3:</b> Муфти План: 1. Призначення і класифікація муфт. Похибки взаємного розміщення валів. 2. Глухі муфти. 3. Пружні муфти. 4. Жорсткі компенсуючі муфти. 5. Керовані кулачкові муфти. 6. Фрикційні муфти. 7. Самокеровані муфти. 8. Обгінні муфти.	2
4	<b>Тема 4:</b> Пружні елементи машин та корпусні деталі План: 1. Пружини. Призначення і класифікація за видами навантаження та формою. 2. Матеріали. 3. Розрахунок пружин.	2
5	<b>Тема 5:</b> Різьбові з'єднання План: 1. Класифікація різьб та основні параметри. 2. Основні типи різьбових кріпильних деталей, матеріали, умовне позначення. 3. Взаємодія між гвинтом і гайкою: розподіл осьової сили затягування між витками різьби. 4. Розрахунок елементів різьби 5. Розрахунки на міцність стержня болта за різних випадків навантажень. 6. Розрахунок групи болтів.	2
6	<b>Тема 6:</b> Шпонкові, шліцьові та профільні з'єднання. План:	2

	1. Призначення і класифікація шпонок. 2. Розрахунок напружених шпонкових з'єднань. 3. Шліцьові (зубчасті) з'єднання. 4. Прямобічні шліцьові з'єднання. 5. Критерії роботоздатності та розрахунки міцності шліцьових з'єднань. 6. Загальні відомості про з'єднання з гарантованим натягом (пресові з'єднання). 7. Технологія виконання з'єднань. Посадки. 8. Розрахунок на міцність деталей з'єднання з натягом.	
7	<b>Тема 7.</b> Зварні, паяні та клеєні з'єднання. План: 1. Роль зварних з'єднань у машинобудуванні. Види зварних з'єднань і типи зварних швів. 2. Розрахунок на міцність стикових, напусткових, кутових, таврових з'єднань. 3. Способи з'єднання деталей паянням. 4. Марки припоїв, флюсів. Переваги і недоліки паяних з'єднань. 5. Клеєні з'єднання. Види і марки клеїв.	2
8	<b>Тема 8:</b> Заклепкові з'єднання План: 1. Галузь використання заклепкових з'єднань. 2. Технологія клепаання. Основні типи заклепок. Матеріали заклепок. 3. Типові конструкції заклепкових з'єднань. 4. Вибір діаметра заклепок.	2
<b>Разом:</b>		<b>16</b>

#### 6. Теми лабораторних занять (весняний семестр)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення основних параметрів механічних передач сільськогосподарських машин	2
2	Аналіз параметрів та розрахунок зубчастої передачі	2
3	Вивчення конструкції і параметрів двоступінчастих циліндричних редукторів.	2
4	Аналіз параметрів та розрахунок черв'ячної передачі	2
5	Вивчення конструкції і визначення параметрів черв'ячного редуктора.	2
6	Вивчення конструкцій та особливостей застосування ланцюгових передач	2
7	Вивчення конструкцій та особливостей застосування пасових передач	2
8	Аналіз параметрів та розрахунок передачі «гвинт-гайка»	2
<b>Разом</b>		<b>16</b>

#### (осінній семестр)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз конструкції та розрахунок валів та осей.	2
2	Розрахунок валів на статичну міцність. Розрахунок валів на витривалість.	2

3	Вивчення конструкцій муфт, їх вибір і розрахунок.	2
4	Види руйнувань і критерії роботоздатності і розрахунку підшипників ковзання. Умовний розрахунок підшипників ковзання.	2
5	Основи розрахунку радіальних підшипників рідинного тертя.	2
6	Вивчення конструкції та умовних позначень підшипників кочення.	2
7	Розрахунок пружин. Розрахунок гумових деталей, що працюють на стиск та зсув.	2
8	Визначення моменту сил опору при загвинчуванні гайки	2
9	Розрахунок на міцність стержня болта за різних випадків навантажень.	2
10	Розрахунок групи болтів.	2
11	Розрахунок напружених шпонкових з'єднань.	2
12	Розрахунок міцності шліцьових з'єднань	2
13	Випробовування з'єднання з гарантованим натягом типу «вал-втулка»	2
14	Розрахунок на міцність стикових, напусткових, кутових, таврових зварних з'єднань.	2
15	Розрахунок на міцність заклепкових з'єднань.	2
<b>Разом</b>		<b>30</b>

### 7. Самостійна робота (весняний семестр)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні питання розрахунку і проектування деталей машин	5
2	Передачі. Загальні відомості та співвідношення	5
3	Зубчасті передачі	5
4	Черв'ячні передачі	5
5	Ланцюгові передачі	5
6	Пасові передачі	5
7	Фрикційні передачі та варіатори	5
8	Передачі гвинт-гайка	5
<b>Разом</b>		<b>40</b>

### (осінній семестр)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вали та осі	2
2	Підшипники	2
3	Муфти	4
4	Пружні елементи машин та корпусні деталі	2
5	Різьбові з'єднання	2
6	Шпонкові, шліцьові та профільні з'єднання	2
7	З'єднання деталей з натягом	2
8	Зварні, паяні та клеєні з'єднання	4
9	Заклепкові з'єднання	2
10	Система автоматизованого проектування	2
<b>Разом</b>		<b>24</b>

## 8. Індивідуальні завдання (весняний семестр)

Розв'язання задач на тему:

1. «Розрахунок зубчастої передачі»
2. «Розрахунок черв'ячної передачі»
3. «Розрахунок ланцюгової»
4. «Розрахунок пасової передачі»

## (осінній семестр)

Виконання модульної курсової роботи на тему: «Розрахунок привода та конструювання редуктора»

## 9. Методи навчання

### 1. Методи навчання за джерелом знань:

- 1.1. *Словесні*: лекція, розповідь, пояснення, інструктаж.
- 1.2. *Наочні*: демонстрація.
- 1.3. *Практичні*: практична робота, розрахунок задач.

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

- 2.1. *Аналітичний*
- 2.2. *Індуктивний метод*
- 2.3. *Дедуктивний метод*

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

- 3.1. *Проблемний* (проблемно-інформаційний)
- 3.2. *Частково-пошуковий (евристичний)*
- 3.3. *Репродуктивний*
- 3.4. *Пояснювально-демонстративний*

4. **Активні методи навчання** - використання технічних засобів навчання, імітаційні методи навчання, використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій.

5. **Інтерактивні технології навчання** - використання мультимедійних технологій.

## 10. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС.
2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація у весняному семестрі).

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на практичних заняттях;
- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;
- результати виконання та захисту лабораторних робіт;
- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
- виконання аналітично-розрахункових завдань;
- результати тестування;

4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом курсового проекту у осінньому семестрі.

### 11. Розподіл балів, які отримують студенти (весняний семестр)

Поточне тестування та самостійна робота				СРС	Разом за модулі та СРС	Атестація	Сума
Модуль 1 20 балів	Модуль 2 50 балів						
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4				
T1-T2	T3-T4	T5-T6	T7-T8	15	85 (70+15)	15	100
20	20	20	10				

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для заліку
90 – 100	A	зараховано
82-89	B	
75-81	C	
69-74	D	
60-68	E	
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### (осінній семестр)

Поточне тестування та самостійна робота						СРС	Разом за модулі та СРС	Курсовий проект	Підсумковий тест - іспит	Сума
Модуль 1 20 балів			Модуль 2 20 балів							
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4	Змістовий модуль 5	Змістовий модуль 6					
T1-T2	T3	T4	T5-T7	T8-T9	T10	15	55 (40+15)	15	30	100
10	5	5	8	8	4					



### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Для екзамену
90 – 100	<b>A</b>	відмінно
82-89	<b>B</b>	добре
75-81	<b>C</b>	
69-74	<b>D</b>	
60-68	<b>E</b>	задовільно
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 12. Методичне забезпечення

1. Бойко М.А, Павлов О.Г. Деталі машин. Конспект лекцій (частина 1) Суми: СНАУ, 2015 рік.
2. Павлов О.Г., Бойко М.А. Деталі машин. Методичні вказівки щодо самостійної роботи для студентів 1 курсу скороченого терміну та 2, 3 курсу звичайного терміну денної форми навчання і 3 курсу заочної форми навчання напряму підготовки 6.100102 «Процеси, машини та обладнання аграрного виробництва» Суми: СНАУ, 2016 рік
3. Павлов О.Г. Деталі машин. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт для студентів 2 і 1 с.т. курсу денної форми навчання спеціальності 208 «Агроінженерія» Суми, 2017.
4. Бойко М.А., Павлов О.Г. Деталі машин. Конспект лекцій (частина 2) для студентів 3 курсу денної форми навчання, напряму підготовки 6.100102 «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва»/ СНАУ, 2015 рік
5. Бойко М. А. Деталі машин. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів 3 курсу денної форми навчання напряму підготовки 6.100102 «Процеси, машини та обладнання аграрного виробництва»
6. Павлов О.Г., Колодій Т.М. Деталі машин. Методичні вказівки щодо виконання курсового проекту на тему «Розрахунок привода та конструювання редуктора». Суми, 2019.

### 13. Рекомендована література

#### Базова

1. Деталі машин : підручник / [А.В Мінняйло, Л.М. Тіщенко, Д.І. Мазоренко та ін.] - К. : Агроосвіта, 2013. - 448 с.
2. Дирда В.І., Овчаренко Ю.М., Рижков І.Є. Деталі машин. - Дніпропетровськ : Авантаж, 2007. - 440 с.
3. Коновалюк Д.М., Ковальчук Р.М. Деталі машин. - К. : Кондор, 2004. - 584 с.
4. Павлище В.Г. Основи конструювання та розрахунку деталей машин. - Львів : Афіша, 2003. - 560 с.
5. Мархель І.І. Деталі машин: Навчальний посібник. К.: Алерта, 2005.

6. Ковальчук Р.М., Байбула В.О., Товстушко М.М. Деталі машин. Практикум : навч. посіб. - К.: Кондор, 2009. - 276 с.
7. Несвіт В.Д., Вольвак С.Ф., Вихватнюк Р.В., Добрицький О.О. Деталі машин. Курсове проектування : навч. посіб. - Луганськ : Віртуальна реальність, 2013.-334с.
8. Малащенко В.О., Янків В.В, Деталі машин. Курсове проектування. - Львів : Новий світ-2000, 2006. - 252 с.
9. Овчаров Б.З., Міняйло А.В., Мазоренко Д.І., Тіщенко Л.М. Розрахунки і проектування деталей машин. Частина 1. Механічні передачі. - Харків : ХНТУСГ, 2006.-366 с.
10. Овчаров Б.З., Міняйло А.В., Мазоренко Д.І., Тіщенко Л.М. Розрахунки і проектування деталей машин. Частина 2. Вали і опори. - Харків : ХНТУСГ, 2008.-315с.
11. Пастушенко С.І., Гольдшмідт О.В., Ярошенко В.Ф. Курсове проектування деталей машин. - К.: Аграрна освіта, 2003. - 291 с.

#### **Допоміжна**

1. Ванін В.В., Блюк А.В., Гнітецька Г.О. Оформлення конструкторської документації «Каравела» 2003 р. 157 стор.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3 томах. - М. : Машиностроение, 2001. Т.1 - 920 с., Т.2 - 912 с., Т.3 - 864 с.
3. Ключ В.П., Білякович М.О., Кудря С.О. Проектування приводів машин. - К. Центр учбової літератури, 2011. – 421с.

#### **14. Інформаційні ресурси**

1. [www.ascon.ru](http://www.ascon.ru) – Система Компас-3D.
2. [uk.wikipedia.org/wiki/Деталі\\_машин](http://uk.wikipedia.org/wiki/Деталі_машин).
3. [http://www.agrosvita.com/sites/default/files/libery/energgameh/DM\\_new.pdf](http://www.agrosvita.com/sites/default/files/libery/energgameh/DM_new.pdf).