

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ  
Інститут інженерної механіки

Кафедра автомобільного транспорту

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор інституту  
інженерної механіки

Л.І. Романишин

«02» 09 2019 року

**КОМПЛЕКСНА МЕХАНІЗАЦІЯ І ОСНОВИ РОЗРАХУНКУ  
ТЕХНОЛОГІЧНОГО УСТАТКУВАННЯ**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

Перший (бакалаврський) рівень  
(рівень вищої освіти)

<b>Галузь знань</b>	<u>27 Транспорт</u> (шифр і назва )
<b>Спеціальність</b>	<u>274 Автомобільний транспорт</u> (шифр і назва)
<b>Вид дисципліни</b>	<u>вибіркова</u>

Робоча програма дисципліни "Комплексна механізація і основи розрахунку технологічного устаткування" для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою на здобуття ступеня **бакалавра** за спеціальністю 274 – «Автомобільний транспорт».

Розробник:

доцент кафедри автомобільного транспорту, к.т.н.

 Козак Л. Ю.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри автомобільного транспорту

Протокол від 30 серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри автомобільного транспорту

 Криштопа С. І.

КОМПЛЕКСНА МЕХАНІЗАЦІЯ І ОСНОВИ РОЗРАХУНКУ  
ТЕХНОЛОГІЧНОГО УСТАТКУВАННЯ

РОБОЧА ПРОГРАМА

Протокол (підписався) / дата  
(підписався) / дата

підписався / дата  
(підписався) / дата

підписався / дата  
(підписався) / дата

підписався

підписався / дата

підписався / дата

підписався / дата

№ 101 – 2019/2020

## 1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни "Комплексна механізація і основи розрахунку технологічного устаткування" згідно з чинним РНП, розподіл за семестрами і видами навчальної роботи для очної та заочної форм навчання характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни «Комплексна механізація і основи розрахунку технологічного устаткування»

Найменування показників	Всього		Розподіл по семестрах			
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Семестр 7		Семестр 8	
			Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	5,5	5,5				
Кількість модулів	1	1	1	1	1	1
Загальний обсяг часу, год	<b>165</b>	<b>165</b>	<b>105</b>	<b>75</b>	<b>60</b>	<b>90</b>
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	<b>52</b>	<b>16</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>4</b>
лекційні заняття	18	6	18	6	-	-
семінарські заняття	-	-	-	-	-	-
практичні заняття	34	10	18	6	16	4
лабораторні заняття	-	-	-	-	-	-
Самостійна робота, год, у т.ч.	<b>113</b>	<b>149</b>	<b>69</b>	<b>63</b>	<b>44</b>	<b>86</b>
виконання курсової роботи	30	30	-	-	30	30
виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт	-	-	-	-	-	-
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	24	18	24	18	-	-
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	18	18	18	18	-	-
підготовка до практичних занять та контрольних заходів	24	66	10	10	14	56
підготовка звітів з лабораторних робіт	-	-	-	-	-	-
підготовка до екзамену	17	17	17	17	-	-
Форма семестрового контролю	Екзамен		Екзамен		Захист курсової роботи	

## 2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Енергетичним об'єктом системи трубопровідного транспорту нафти і нафтопродуктів є насосні станції, оснащені насосними агрегатами. За останні роки в Україні ведеться модернізація діючих і розробка нових конструкцій насосних агрегатів, удосконалюється допоміжне обладнання насосних станцій, впроваджуються нові ресурсозберігаючі технології перекачування нафти і нафтопродуктів. Враховуючи важливість насосних станцій у системі трубопровідного транспорту в навчальний план підготовки магістра введено дисципліну "Проектування та експлуатація насосних станцій".

**Мета вивчення дисципліни** – надати майбутньому спеціалісту систему знань про сучасне технологічне обладнання, основні критерії розрахунку, проектування та експлуатації засобів технологічного обладнання.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен демонструвати такі **результати навчання через знання**, уміння та навички:

- запропонувати оптимальні інженерні рішення при проектуванні технологічного устаткування для автотранспортних підприємств;
- визначити основні параметри технологічного обладнання;
- аналізувати умови роботи технологічного обладнання;
- розраховувати міцність деталей та вузлів;
- розробити проект нескладного технологічного обладнання
- аргументувати вибір основного і допоміжного технологічного устаткування для автотранспортних підприємств;
- запропонувати метод технологічних розрахунків режимів роботи основного і допоміжного технологічного устаткування для автотранспортних підприємств;
- впроваджувати енергоресурсоощадні технології експлуатації та ремонту автотранспорту;
- використовувати комп'ютерні технології при розрахунках;
- спланувати заходи з охорони праці та охорони довкілля при експлуатації технологічного устаткування автотранспортних підприємств.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **компетентностей, передбачених відповідним стандартом вищої освіти України: загальних:**

- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- здатність приймати обґрунтовані рішення;
- здатність розробляти та управляти проектами;

### **фахових:**

- здатність застосовувати сучасні математичні методи для математичного моделювання технологічних параметрів технологічного устаткування для автотранспортних підприємств;
- здатність розробляти обчислювальні алгоритми і програмне забезпечення для проектних та експлуатаційних розрахунків технологічного устаткування для автотранспортних підприємств;
- здатність аналізувати режими експлуатації технологічного устаткування, розробляти та реалізувати методи оптимізації режимів експлуатації технологічного устаткування для автотранспортних підприємств.

Результати навчання дисципліни деталізують такі **програмні результати навчання, передбачені відповідним стандартом вищої освіти України:**

- демонструвати здатність генерувати нові ідеї, приймати нестандартні рішення у процесі проектування та експлуатації об'єктів видобування, транспортування та зберігання нафти і газу;
- демонструвати вміння приймати технічно та економічно обґрунтовані рішення на всіх етапах розроблення прогресивних технологій ремонту та експлуатації устаткування;
- демонструвати навички розроблення та практичної реалізації науково-технічних проектів технологічного устаткування.

### 3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Тематичний план лекційних занять Тематичний план лекційних занять дисципліни “Комплексна механізація і основи розрахунку технологічного устаткування” характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг лекційних годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
<b>М 1</b>	<b>Загальні питання проектування устаткування. Основи розрахунку механізмів пристроїв.</b>	<b>18</b>	<b>6</b>		
<b>ЗМ 1</b>	<b>Організація процесу проектування. Основи методики проектування.</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		
Т 1.1	<b>Вступ.</b> Предмет і метод дисципліни “ Комплексна механізація і основи розрахунку технологічного устаткування ”. Зв’язок дисципліни з суміжними навчальними дисциплінами. Основні задачі вивчення дисципліни.	2		1	1
Т 1.2	<b>Організація процесу проектування.</b> Основні етапи розробки, створення і освоєння серійного виробництва промислової продукції. Основи методики проектування.	2		1,3	1-3
Т 1.3	<b>Надійність машин і механізмів.</b> Умови забезпечення працездатності. Основні критерії працездатності. Руйнування і зношування деталей. Навантаження в машинах і вузлах. Розрахунки на об’ємну міцність при постійних напруженнях. Оцінка міцності матеріалів з дефектами. Основи розрахунку механізмів пристроїв.	2		1	2
<b>ЗМ 2</b>	<b>Основи розрахунку механізмів пристроїв. Розрахунок вузлів та деталей пристроїв.</b>	<b>6</b>			
Т2.1	<b>Розрахунок нероз’ємних з’єднань.</b> Зварні з’єднання. Типи зварних з’єднань, їх розрахунок та застосування. Особливості застосування клепаних з’єднань, їх розрахунок. Розрахунок паяних та клеєних з’єднань.	2		1, 1п	7,8
Т2.2	<b>Розрахунок роз’ємних з’єднань.</b> Різьбові з’єднання. Типи різьбових з’єднань, область застосування. Розрахунок основних параметрів.	2		1, 1п	8,9
Т2.3	<b>З’єднання вал – маточина.</b> Шліцові та шпонкові з’єднання, їх особливості. Пресові з’єднання вал втулка. Область застосування.	2		1, 1п	9
<b>ЗМ3</b>	<b>Приводи для пристроїв. Силові передачі зусиль та моментів.</b>	<b>6</b>			
Т3.1	<b>Приводи механізмів.</b> Ручний привід. Електродвигуни, електромагнітні приводи. Переваги і недоліки. Гідропривід. Гідропнеumo приводи, Загальні відомості і характеристики. Робочий тиск в приводі.	2		1, 1п, 4	10,11
Т 3.2	<b>З’єднання приводу і робочого органу.</b> Передачі і їх основні параметри. Пасова і ланцюгова передачі та їх розрахунок. Передача гвинт-гайка.	2		1, 1п,	10,11

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг лекційних годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
	Розрахунок основних параметрів та розмірів. Гвинтові затискачі. Знімачі.				
Т 3.3	<b>Виконавчі елементи пристроїв.</b> Затискні механізми. Ексцентриккові затискачі. Цангові затискачі. Розрахунок основних параметрів. Механізми з пружинами. Основні залежності для циліндричних гвинтових пружин. Плоскі пружини-ресори. Розрахунок пружин на жорсткість, міцність і витривалість.	2		1, 1п, 3,5	12

Всього:

Модуль 1 - змістових модулів – 3.

### 3.2 Теми практичних занять

Теми практичних занять дисципліни “Комплексна механізація і основи розрахунку технологічного устаткування» наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми практичних занять

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг практичних годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, і дрозд іл
<b>М 1</b>	<b>Загальні питання проектування устаткування. Основи розрахунку механізмів пристроїв.</b>	<b>34</b>	<b>10</b>		
<b>ЗМ 1</b>	<b>Організація процесу проектування. Основи розрахунку механізмів пристроїв</b>	<b>10</b>	<b>3</b>		
П 1.1	Складання технічного завдання, технічної пропозиції.	4		1п	1
П 1.2	Кінематичні схеми.схеми для пояснення принципу дії пристроїв	4		1п	1
П 1.3	Визначення коефіцієнтів розрахункового навантаження. Розрахунки на об’ємну міцність при постійних напруженнях.	4		1п	1
<b>ЗМ 2</b>	<b>Розрахунок вузлів та деталей пристроїв</b>	<b>8</b>	<b>3</b>		
П 2.1	Розрахунок зварних та клепаних з’єднань.	2		1п	7
П 2.2	Розрахунок різьбових з’єднань.	2		1п	8
П 2.3	Розрахунок шпонкових та шліцевих з’єднань.	2		1п	9
П 2.4	Вибір приводів для пристроїв. Розрахунки необхідної потужності для різних двигнів та сем приводу.	2		1п	10
8-й семестр					
<b>ЗМ 3</b>	<b>Приводи для пристроїв. Силові передачі зусиль та моментів.</b>	<b>16</b>	<b>4</b>		
П 2.2	Розрахунок передачі гвинт-гайка	4		1п	11.1

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг практичних годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, і дрозд іл
П 2.3	Розрахунок пневмо-гідро передач	4		1п	11.2
П 2.4	Розрахунок пасової передачі. Розрахунок ланцюгової передачі.	4		1п	11.4
П 2.5	Розрахунок затискних механізмів – ексцентрикового, цангового.	4		1п	12

### 3.3 Завдання для самостійної роботи студента

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Обсяг годин	Література	
			порядковий номер	розділ, підрозділ
<b>М 1</b>	<b>Загальні питання проектування устаткування</b>	<b>18</b>		
<b>ЗМ 1</b>	<b>Організація процесу проектування. Основи методики проектування.</b>	<b>6</b>		
Т 1.1	Конструкторська документація. Технічне завдання, технічна пропозиція, ескізний проект, технічний проект, робоча документація.	2	1с, 1п	1
Т 1.2	Проектування обладнання для прибирально-миючих робіт. Класифікація обладнання. Гідравлічний розрахунок установок для миття.	2	1с, 1	7.1
Т 1.3	Проектування обладнання для механізмів підімально-транспортних робіт. Типи конвеєрів, які використовуються. Розрахунок їх параметрів.	2	1с, 1	7.2
<b>ЗМ2</b>	<b>Розрахунок нероз'ємних та роз'ємних з'єднань</b>	<b>4</b>		
Т 2.1	Пружні елементи. Циліндричні та плоскі пружини. Розрахунок ресор.	2	1с, 1п	13
Т 2.2	Тангенціальне шпоночне з'єднання. З'єднання з натягом. Шліцові та шпонкові з'єднання, їх особливості. Пресові з'єднання вал втулка. Область застосування.	2	1с, 1п	9.1-9.3
<b>8-й семестр</b>				
<b>ЗМ 3</b>	<b>Приводи для пристроїв. Силові передачі зусиль та моментів.</b>	<b>8</b>		
Т 3.1	Підбір електродвигуна у випадку з'єднання з виконавчою ланкою.	2	1с, 1п	10
Т 3.2	Гідропневно-мотори, гідропневмоциліндри, пневмокамери. Особливості конструкції і їх розрахунок.	2	1с, 1п	11.2
Т 3.3	Ланцюгова та пасова передачі, їх особливості.	2	1с, 1п	11.3
Т 3.4	Особливості конструкції і розрахунок мембранних, сифонних і поворотних циліндрів. Компресори і насоси.	2	1с, 6	11.3

### 3.4 Курсове проектування

Тематика та зміст курсової роботи, що виконується студентами, визначаються завданням на курсове проектування. Тематика курсового проектування сприяє формуванню у студентів компетентностей та результатів навчання, наведених у розділі 2 робочої програми.

Індивідуальні завдання студента як спеціальний розділ входять у завдання на курсову роботу.

Інші види самостійної роботи та загальний її баланс характеризує таблиця 1.

#### **4 Навчально-методичне забезпечення дисципліни**

##### **4.1 Основна література**

1 Козак, Ф. В., Комплексна механізація і основи розрахунку технологічного устаткування [Текст] : навч. Посіб. / Ф. В. Козак, Козак Л. Ю. , В. М. Мельник. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2014. – 154 с. Горохов В.А.Проектування і розрахунок пристроїв. Мінськ: Вища школа, 1986.

##### **4.2 Додаткова література**

- 1 Белоусов А.П. Проектування верстатних пристроїв. М.:Вища школа,1990.
- 2 Таленс Л.Ф. Работа конструктора. Л.:Машинобудування, 1987.
- 3 Токаренко В.М., Герських В.З., Столяров А.Л. Гідропривід і гідрообладнання автотранспортних засобів. Київ: Либідь,1991
- 4 Орлов П.І. Основи конструювання. Довідник в 3-х томах. М.: Машинобудування, 1985.
- 5 Зав'ялов І. Організація механізованого миття автомобілів і зворотного водопостачання. М.: Транспорт, 1987.

##### **4.3 Література та методичне забезпечення практичних занять**

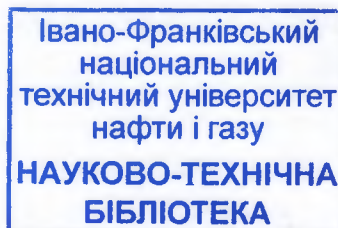
1п Козак Л.Ю. Основи розрахунку проектування та експлуатації технологічного обладнання. Конспект лекцій. - Івано-Франківськ: Факел, 2003.-86

##### **4.4 Література та методичне забезпечення самостійної роботи**

1с Козак, Л. Ю. Методичні вказівки до вивчення дисципліни "Основи розрахунку проектування і експлуатації технологічного обладнання"/ Л. Ю. Козак. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 1998. – 11 с.

2с Козак, Л. Ю. Основи розрахунку проектування та експлуатації технологічного обладнання [Текст] : метод. вказ., програма та контрольні завдання для самостійного вивчення дисципліни / Л. Ю. Козак. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2002. – 16с.

3с Козак, Л. Ю. Основи розрахунку, проектування та експлуатації технологічного устаткування: метод. вказівки до виконання курсової роботи / Л. Ю. Козак, В. М. Мельник. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2005. – 58 с.



9.10.19 JV



## 5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання знань студентів проводиться за результатами комплексних контролів за двома змістовими модулями ЗМ1 і ЗМ2. Модульний контроль за кожним змістовим модулем передбачає контроль теоретичних знань і практичних навиків. Схему нарахування балів при оцінюванні знань студентів з дисципліни наведено в таблиці 5.

Таблиця 5 – Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань студентів з дисципліни “Комплексна механізація і основи розрахунку технологічного устаткування”

Виді робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1	20
Контроль засвоєння практичних знань змістового модуля ЗМ1	30
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ2	20
Контроль засвоєння практичних знань змістового модуля ЗМ2	30
Усього	100

Диференційований залік з дисципліни виставляється студенту відповідно до чинної шкали оцінювання, що наведена нижче.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	
67-74	D	Задовільно
60-66	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни