

**Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка**

Навчально-науковий інститут технічного сервісу

Кафедра надійності, міцності та технічного сервісу машин
імені В.Я. Аніловича

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Розрахунки при конструюванні машин»

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програма вивчення навчальної дисципліни «Розрахунки при конструюванні машин» складена відповідно до освітньої програми підготовки магістрів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування».

Розрахунки при конструюванні машин – дисципліна в якій вивчаються основи теорії, методики аналізу та розрахунку основних конструктивних параметрів, властивостей та експлуатаційних показників машин.

Розглядаються теоретичні та експлуатаційні методи збільшення міцності та надійності конструктивних елементів та систем машин.

Навчальна дисципліна «Розрахунки при конструюванні машин» буде корисна майбутнім фахівцям для набуття знань по основам теорії, розрахунку, проектування та забезпечення міцності і надійності вузлів та деталей двигунів внутрішнього згоряння, тракторів та автомобілів.

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	13 «Механічна інженерія»
Спеціальність	133 «Галузеве машинобудування»
Освітньо-професійна програма	«Галузеве машинобудування»
Період навчання	Рік підготовки – <u>1</u> -й, семестр – <u>1,2</u> -й
Обсяг курсу	5 кредити; 150 год, з них: лекції – <u>30</u> год, практичні заняття <u>30</u> год, самостійна робота – <u>90</u> год.
Форма підсумкового контролю	Залік,екзамен
Викладачі:	доцент Свіргун Ольга Анатоліївна

2. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни - отримання майбутнім фахівцем системи знань з основ теорії, розрахунку, проектування та забезпечення міцності і надійності систем і механізмів та аналізу ефективності експлуатації двигунів внутрішнього згоряння, тракторів та автомобілів та мобільних енергетичних засобів.

Завдання дисципліни:

- навчити студента користуватися сучасними методами аналізу основних конструктивних параметрів транспортних засобів та розрахунку їх основних характеристик як в цілому, так і по складальним одиницям;
- навчити аналізувати різні варіанти отриманих результатів розрахунку; створювати розрахункові кінематичні та динамічні моделі реальних об'єктів;
- аналізувати інженерно-технічні рішення з точки зору ефективності їх впровадження в конструкцію та компоновальну схему транспортних засобів.

Пререквізити дисципліни: базові знання з наступних дисциплін: вищої математики, комп'ютерної графіки, опору матеріалів, механіки машинобудівних конструкцій, тракторів та автомобілів

Компетентності, які студент набуде в результаті навчання:

- здатність удосконалювати аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування;
- здатність застосовувати та вдосконалювати наявні кількісні математичні, наукові й технічні методи, а також комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування;
- здатність застосовувати норми галузевих стандартів, знання та розуміння технологій в галузі;
- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки;
- здатність кваліфіковано і обґрунтовано використовувати фахові знання для розв'язування галузевих задач; вміти застосовувати відомі пакети прикладних програм для проведення аналізу проблем в галузі.

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- основи теорії, методик аналізу та розрахунку основних конструктивних параметрів машин;
- теоретичні та експлуатаційні методи збільшення міцності та надійності конструктивних елементів та систем машин;
- основні поняття теорії конструювання, стадії, правила і етапи процесу конструювання, нормативну базу конструювання, комплектність конструкторської документації систем управління;
- методи проектування та розрахунку, що реалізовані в сучасних CAD/CAE системах;
- принципи роботи в CAD/CAE системах для розробки інженерних проектів;

вміти:

- виконувати інженерні розрахунки на міцність, жорсткість, стійкість та витривалість інженерних конструкцій будівель та споруд за відповідними схемами навантаження;
- самостійно працювати з літературою при вивченні питань курсу;
- використовувати комп'ютерні технології при здійсненні інженерних розрахунків.

- аналізувати поставлене завдання по розробці конструкції;
- аналізувати різні варіанти отриманих результатів розрахунку;
- прийняти оптимальні рішення щодо її реалізації з урахуванням вимог технології виготовлення і збірки, експлуатації, ергономіки, надійності, довговічності та інших показників.

Методи навчання: практичний, наочний, словесний.

Форми навчання: індивідуальні, групові, аудиторні, позааудиторні.

3. ЗМІСТ І СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
МОДУЛЬ I. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ТА МЕТОДИ КОНСТРУЮВАННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ, ЇХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК ТА ЗЧЕПЛЕННЯ													
Змістовий модуль 1. Загальні засади проектування та конструювання транспортних засобів													
Тема 1. Основи проектування та конструювання транспортних засобів	4	2				2							
Тема 2. Основи компонування транспортних засобів	4	2				2							
Тема 3. Використання математичних моделей при розрахунку транспортних засобів	22	2	4			16							
<i>Разом за змістовим модулем</i>	<i>30</i>	<i>6</i>	<i>4</i>			<i>20</i>							
Тема 4. Загальні принципи конструювання двигуна внутрішнього згоряння	9	2	2			5							
Тема 5 Розрахунок поршневої групи двигуна внутрішнього згоряння	18	3	3			12							
Тема 6. Основи розрахунку на міцність деталей шатунної групи двигуна внутрішнього згоряння	15	2	2			11							
Тема 7. Розрахунок на міцність колінчатого вала двигуна внутрішнього згоряння	18	3	3			12							
<i>Разом за змістовим модулем</i>	<i>60</i>	<i>10</i>	<i>10</i>			<i>40</i>							
Усього годин за модулем I	90	16	14			60							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
МОДУЛЬ II. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ТА МЕТОДИ КОНСТРУЮВАННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ. ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ												
Змістовий модуль 3. Загальні засади проектування та конструювання систем транспортних засобів												
Тема 8. Основи проектування та конструювання коробки зміни передач	13	2	4			6						
Тема 9. Основи проектування та конструювання карданних передач	8	2	2			4						
Тема 10. Основи проектування та конструювання головної передачі	10	2	2			6						
<i>Разом за змістовим модулем</i>	<i>30</i>	<i>6</i>	<i>8</i>			<i>16</i>						
Тема 11. Основи проектування та конструювання півосей	10	2	2			2						
Тема 12. Основи проектування та конструювання муфти зчеплення	10	2	2			4						
Тема 13. Основи проектування та конструювання рульового керування	10	2	2			4						
Тема 14. Основи проектування та конструювання гальмівного керування	10	2	2			4						
<i>Разом за змістовим модулем</i>	<i>30</i>	<i>8</i>	<i>8</i>			<i>14</i>						
Усього годин за модулем II	60	14	16			30						
Усього годин	150	30	30			60						

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
3	Математичне моделювання руху транспортного засобу	4
4	Загальні принципи конструювання двигуна внутрішнього згоряння	2
5	Розрахунок поршневої групи двигуна внутрішнього згоряння	3
6	Розрахунок на міцність деталей шатунної групи двигуна	2
7	Розрахунок на міцність колінчатого вала двигуна внутрішнього згоряння	3
8	Розрахунок конструктивних елементів коробки зміни передач транспортного засобу	4
9	Проектування та конструювання карданних передач	2
10	Проектування головної передачі	2
11	Розрахунок півосей як балок консольного та двохопорного типу	2
12	Розрахунок муфти зчеплення	2
13	Проектування рульового керування транспортного засобу	2
14	Розрахунок та проектування елементів гальмівної системи транспортних засобів	2

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Змістовий модуль 1. Загальні засади проектування та конструювання транспортних засобів</i> Класифікація математичних моделей транспортних засобів. Основи розробки функціональних та динамічних математичних моделей.	20
2	<i>Змістовий модуль 2. Загальні засади проектування та конструювання двигуна внутрішнього згоряння та зчеплення</i> Оцінка міцності вузлів та деталей двигуна. Розрахунок деталей на міцність з урахуванням впливу змінного навантаження.	40
3	<i>Змістовий модуль 3. Загальні засади проектування та конструювання систем транспортних засобів</i> Кінематичні та силові аспекти роботи елементів трансмісії. Математичне моделювання систем	16

	транспортних засобів (кінематичні та динамічні моделі)	
4	<i>Змістовий модуль 4. Розрахунок експлуатаційних показників транспортних засобів</i> Побудова та теоретичне дослідження тягової та швидкісної характеристик транспортного засобу	14

6. Індивідуальні завдання

Навчальним планом не передбачені індивідуальні завдання для цієї дисципліни.

7. Методи навчання

Навчання студентів здійснюється згідно графіка учбового процесу по кредитно-модульній системі з використанням лекцій, експериментальних перевірок теоретичних положень, а також застосування теоретичних знань до розв'язання практичних завдань.

8 Методи контролю

Контроль знань студентів здійснюється за допомогою усного опитування в началі заняття з метою контролю самостійної роботи, та наприкінці заняття для контролю якості освоєння матеріалу, що надається протягом пари. Крім того перевіряється якість ведення конспектів, захист самостійних завдань. Наприкінці кожного змістовного модуля здійснюється тестовий контроль. Кожен з наведених контролів формує рейтинговий бал окремої теми.

9 Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота							Підсумковий тест (залік)	Сума
Модуль I								
Змістовий модуль №1			Змістовий модуль №2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
10	10	10	10	10	10	10	30	100

Поточне тестування та самостійна робота							Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Модуль II								
Змістовий модуль №3			Змістовий модуль №4					
T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14		
5	5	5	10	10	10	10	45	100

T1, T2 ... T14 – теми.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсowego проекту (роботи), практики	для заліку
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
0 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10 Методичне забезпечення

1. В.Г. Кухтов Конспект лекцій з дисципліни «Розрахунок транспортних засобів при конструюванні» / В.Г. Кухтов, О.С. Гринченко, Є.І. Калінін, О.І. Алфьоров, В.Н. Романченко. – Х.: ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2014 – 156 с.
2. В.Г. Кухтов Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Розрахунок транспортних засобів при конструюванні» за темою «Проектування та розрахунок двигуна внутрішнього згоряння» / В.Г. Кухтов, О.С. Гринченко, Є.І. Калінін, В.Н. Романченко. – Х.: ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2014 – 18 с.
3. В.Г. Кухтов Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Розрахунок транспортних засобів при конструюванні» за темою «Тяговий розрахунок трактора і автомобіля» / В.Г. Кухтов, О.С. Гринченко, Є.І. Калінін, О.І. Алфьоров, В.Н. Романченко. – Х.: ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2014 – 46 с.
4. Грищенко В. М., Свіргун О. А., Калінін Є. І., Савченко В. Б. Розрахунки при проектуванні машин. Побудова моделей деталей трансмісії та ДВЗ. Методичні вказівки до проведення практичних занять. Харків, 2019. – 27 с.

11. Рекомендована література

Базова

1. Осепчугов В.В., Фрумкин А.К. Автомобиль. Анализ конструкций, элементы расчета. Учебник для вузов по специальности «Автомобиль и автомобильное хозяйство» – М.: Машиностроение, 1989 – 304 с.
2. Лукин П.П., Гаспарянц Г.А., Родионов В.Ф. Конструирование и расчет автомобиля. Учебник для вузов по специальности «Автомобили и тракторы» – М.: Машиностроение, 1984 – 376 с.
3. Барский И.Б., Анилович В.Я., Кутьков Г.М. Динамика трактора. – М.: Машиностроение, 1973. – 280 с.
4. Лызо Г.П., Лызо А.П., Барский И.Б. Конструкции тракторов. – М.: Машгиз, 1956. – 559 с.
5. Гольд Б.Ф. Конструирование и расчет автомобиля. – М.: Машгиз, 1962. – 463 с.
6. Глинкин С. А. Расчет деталей поршневых двигателей внутреннего сгорания : учеб. пособие / С. А. Глинкин; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2013. – 107 с

Допоміжна

7. Колобов Г.Г., Парфенов А.П. Тяговые характеристики тракторов. – М.: Машиностроение, 1972. – 152 с.
8. Чудаков Е.А. Расчёт автомобиля. - М. - Л.: Госмашметиздат, 1933. – 307 с.
9. Карельских Д.К. Конструкция и расчет трактора.– М.: Главная редакция автотракторной техники, 1936. – 261 с.

10. Борисов С.Г., Эглит И.М. Муфты сцепления тракторов. – М.: Машиностроение, 1972. – 208 с.
11. Гаспарянц Г.А. Конструкция, основы теории и расчета автомобиля. – М.: Машиностроение, 1978. – 351 с.
12. Барский И.Б. Конструирование и расчет тракторов. – М.: Машиностроение, 1980. – 335 с.

15. Інформаційні ресурси

1. <http://www.reklama78.ru/traktora-i-zapasnye-chasti-k-nim/rol-i-mesto-traktorov-i-avtomobilej/predmet-teorii-traktora-i-avtomobilya.html>
2. http://avtoliteratura.ru/knigi/Kabiny_traktorov.html
3. <http://cyberleninka.ru/>
4. <http://tehnoinfo.ru/tehnolog/mashstroy/360-proekt-avto.html>
5. <http://autohistory.narod.ru/articles410.htm>