Форма № Н – 3.04

Державний вищий навчальний заклад
«Національний гірничий університет»

Кафедра **Автомобілі та автомобільне господарство**

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з навчальної роботи
_____
“____”_____20___ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ РОЗРАХУНКІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

напрям підготовки: **6.070106 «Автомобільний транспорт»**

факультет **Механіко-машинобудівний**

осінь – 2016 рік

Робоча програма навчальної дисципліни **Основи розрахунків технологічного обладнання автомобільних підприємств** для студентів за напрямом підготовки 6.070106 «Автомобільний транспорт»
„___” _____, 2016 року – 10 с.

Розробники:
Бас Костянтин Маркович – доцент, кандидат технічних наук
Кравець Віктор Володимирович – професор, доктор технічних наук

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри **Автомобілі та автомобільне господарство** Протокол від “30” серпня 2016 року № 16

Завідувач кафедри, доцент, к.т.н. _____ К.М. Бас
(підпис)
“____” _____ 2016 року

Схвалено методичною комісією вищого навчального закладу за напрямом підготовки **6.070106 «Автомобільний транспорт»**

Протокол від. “____” _____ 2016 року № _____

“ _____ ” _____ 2016 року Голова _____ К.М. Бас
(підпис)

2016 рік

Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів:
денна форма – 3,0
заочна форма – 3,0</td><td rowspan="2">Галузь знань
<u>0701 Транспорт і транспортна інфраструктура</u></td><td colspan="2">Вибіркова ВНЗ</td></tr>
<tr><td>Модулів – 3</td><td colspan="2">Рік підготовки</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 3</td><td rowspan="4">Напрям підготовки
<u>6.070106 «Автомобільний транспорт»</u></td><td>4-й</td><td>4-й</td></tr>
<tr><td>Індивідуальне завдання: денна форма – 0
заочна форма – 1</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість аудиторних годин:
денна форма – 30
заочна форма – 10</td><td>осінній</td><td>осінній</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="13">Тижневих годин для денної форми навчання:
1 змістовий модуль:
аудиторних – 2,0
самостійної роботи студента – 6,0
2 змістовий модуль:
аудиторних – 2,0
самостійної роботи студента – 6,0
3 змістовий модуль:
аудиторних – 2,0
самостійної роботи студента – 6,0</td><td rowspan="13">Освітньо-кваліфікаційний рівень:
<u>Бакалавр</u></td><td>13 год.</td><td>6 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні</td></tr>
<tr><td>13 год.</td><td>4 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>0 год.</td><td>0 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>78 год.</td><td>98 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Контрольні заходи</td></tr>
<tr><td>діф. зал.
2×2,0</td><td>діф. зал.
1×1,5</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання:</td></tr>
<tr><td>0 год.</td><td>на студента
0,33 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: діф. залік</td></tr>
</table>

Примітка.
Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 0,72;
для заочної форми навчання – 0,85.

1 Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – Оволодіти сучасними підходами до побудови динамічних моделей автомобіля і його вузлів.

Проводити оцінку динамічних властивостей автомобіля на основі умов стійкості, резонансу, биття.

Завдання – Дослідити динаміку автомобіля для найпростіших моделей при пружно-дисипативній взаємодії елементів конструкції і збуджуючих впливах дороги. Встановлювати умови стійкості, резонансу, биття.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: теоретичні положення по вибору параметрів автомобіля на основі аналізу динамічних процесів;

вміти: моделювати динаміку автомобіля з урахуванням ресор і амортизаторів при збуджуючих впливах дороги.

2 Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Завдання динамічного проектування автомобіля.

Тема 1. Динамічні схеми.

Тема 2. Математичні моделі.

Змістовий модуль 2. Методи дослідження динаміки автомобіля.

Тема 1. Динаміка вільного руху.

Тема 2. Динаміка вимушеного руху.

Змістовий модуль 3. Параметричний синтез автомобіля як керованої системи.

Тема 1. Якість динамічного процесу.

Тема 2. Визначення характеристик ресор і амортизаторів.

3 Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лекц.	пр. зан.	лаб.	інд.	сам. р.		лекц.	пр. зан.	лаб.	інд.	сам. р.
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Завдання динамічного проектування автомобіля												
Тема 1. Динамічні схеми	2	1	1									
Тема 2. Математичні моделі	4	2	2									
Разом за змістовим модулем 1	**6**	**3**	**3**									
Модуль 2												
Змістовий модуль 2. Методи дослідження динаміки автомобіля												
Тема 1. Динаміка вільного руху	2	1	1									
Тема 2. Динаміка вимушеного руху	4	2	2									
Разом за змістовим модулем 2	**6**	**3**	**3**									
Модуль 3												
Змістовий модуль 3. Параметричний синтез автомобіля як керованої системи												
Тема 1. Якість динамічного процесу	6	3	3									
Тема 2. Визначення характеристик ресор і амортизаторів	8	4	4									
Разом за змістовим модулем 3	**14**	**7**	**7**									
Контрольні заходи	**4**											
Всього	**30**	**13**	**13**									

4 Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1		
1	Побудова годографа руху автомобіля на прямолінійній, синусоїдальній ділянці дороги, в повороті по колу, по спіралегвинтовій ділянці з постійною швидкістю, прискоренням або уповільненням (гальмуванням)	2
2	Визначення центру мас автомобіля в пов’язаних осях за заданою компонувальною схемою, і відомій центровці вузлів	1
Змістовий модуль 2		
3	Складання матриці інерції автомобіля у пов’язаних осях за заданою компонувальною схемою і відомих матриць інерції вузлів	3
Змістовий модуль 3		
4	Динаміка автомобіля як матеріальної точки з урахуванням пружності ресор і демпфування амортизаторів на прямолінійній або синусоїдальній ділянці дороги	7
	Разом	13

5 Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1		
Змістовий модуль 2		
Змістовий модуль 3		
	Разом	

6 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методика побудови годографа руху автомобіля на довільній ділянці дороги	13
2	Застосування годографа руху автомобіля до обчислення його швидкості і прискорення в будь-який момент часу	13
3	Застосування годографа руху автомобіля до обчислення кривизни (радіуса кривизни) і кручення (радіуса кручення) автомобільної дороги	13
4	Визначення орієнтації автомобіля в просторі. Кути Ейлера-Крилова	13
5	Кутова швидкість автомобіля в нерухомій і пов’язаній системах координат	13
6	Кінематичні рівняння Ейлера для системи кутів Ейлера-Крилова	13
	Разом	**78**

7 Індивідуальні завдання

1) Індивідуальне завдання (заочна форма).

Параметричний синтез динамічного елемента.

Для одновимірного динамічного елемента виконати наступні етапи динамічного проектування:

- визначити початковий стан динамічного елемента (обурюють фактори);
- дати оцінку необхідної якості динамічного процесу (стійкість, коливальність, оперативність);
- знайти параметри динамічного елемента (жорсткість ресор, демпфірування амортизаторів);
- побудувати динамічний процес;
- провести аналіз результатів і зробити висновки.

8 Методи навчання

Словесні методи, наочні методи, практичні методи.

9 Методи контролю

Перевірка конспекту та індивідуальних завдань, опитування на лекціях та практичних заняттях, рішення комп’ютерних тестових завдань на заліку.

10 Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота									Залік	Сума
Модуль 1			**Модуль 2**			**Модуль 3**				
Змістовий модуль № 1			Змістовий модуль № 2			Змістовий модуль № 3				
номери тем		всього	номери тем		всього	номери тем		всього		
1	2		1	2		1	2			
5	5	10	10	10	20	15	15	30	40	100

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	**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

11 Методичне забезпечення

1 Кравец В.В., Басс К.М., Кравец Вл.В. Динамическое проектирование простейшего узла автомобиля // Вісник СевНТУ: зб. наук. пр. Вип. 135/2012. Серія: Машиноприладобудування та транспорт. – Севастополь, 2012. – С.188-191.

2 Басс К.М., Кравец Вл.В., Кравец Т.В. Математическая модель дорожной поверхности скоростной автомагистрали в развязках и поворотах // Міжвузівський збірник «Наукові нотатки». Вип. №36. Луцьк, 2012. – С.23-25.

3 Кравец В.В., Басс К.М., Кравец Т.В., Харченко А.В. Определение матрицы инерции гибридного автомобиля на основе кватернионных матриц // Регіональний міжвузівський збірник наукових праць. Системні технології. – Вип. 3(80), Дніпропетровськ, 2012. – С.61-66.

12 Рекомендована література
Базова

1 Андронов А.А., Витт А.А., Хайкин С.Э. Теория колебаний. – М: ГИФМЛ, 1959. - 916 с.

2 Ганиев Р.Ф., Кононенко В.О. Колебание твердых тел.. – М.: Наука, 1976. – 432 с.

3 Герасюта Н.Ф., Новиков А.В., Белецкая Н.Г. Динамика полета. Основные задачи динамического проектирования ракет. – Днепропетровск, 1998. – 366 с.

4 Ишлинский А.Ю. Механика относительного движения и силы инерции. – М.: Наука, 2081. – 192 с.

5 Игдалов И.М., Кучма Л.Д., Поляков Н.В., Шептун Ю.Д. Ракета как объект управления: Учебник / Под ред. акад. С.Н.Конюхова. – Д: АРТ – Пресс, 2004. – 544 с.

6 Кошляков В.Н. Краткий курс теоретической механики. Кинематика. Кинетика: Учеб. – К.: Вища шк., 1993. – 312 с.

7 Kravets V.V., Kravets T.V., Kharchenko A.V. Using quaternion matrices to describe the kinematics and nonlinear dynamics of an asymmetric rigid body. Int. Appl. Mech., 45, No. 2, 223-231 (2009).

8 Лурье А.И. Аналитическая механика. – М.: Госиздат физ.-мат. литературы, 1961. – 824 с.

9 Лобас Л.Г., Лобас Людм. Г. Теоретична механіка: Підручник. – К.: ДЕТУТ, 2009. – 407 с.

10 Овчинников П.П. Вища математика. И. 2 – К.: Техніка, 2000. – 792 с.

11 Павловский М.А. Теоретична Механіка: Підручник. – К.: Техніка, 2002. – 512 с.

12 Пановко Я.Г. Введение в теорию механических колебаний. – М.: Наука, 1971. – 239 с.

13 Смирнов В.И. Курс высшей математики. – Т.2. - М.: Наука, 1974. – 656 с.

14 Стрелков С.П. Механика. – М.: Наука, 1965. – 52 с.

15 Тимошенко С.П. Теория колебаний в инженерном деле. – М.-Л.: Гос. научно-техн. изд., 1932. – 344 с.

16 Шелофаст В.В. Основы проектирования машин. М.: Изд-во АПМ. 2000. – 240 с.

17 Шелофаст В.В., Чугунова Т.Б. Основы проектирования машин. Примеры решения задач. – М.: Изд-во АПМ., 2004. – 240 с.

Допоміжна

1 Вибрации в технике: Справочник. В 6-ти т. / Ред. совет: В.Н.Челомей (пред.). – М.: Машиностроение, Т.1. Колебания линейных систем. 1978. – 352 с. ; Т.2. Колебания нелинейных механических систем. 1979. – 351 с.; Т.3. Колебания машин, конструкций и их элементов. 1980. – 544 с.; Т.4. Вибрационные процессы и машины. 1981. – 509 с.; Т.5. Измерения и испытания. 1981. – 496 с.; Т.6. Защита от вибраций и ударов. 1981. – 456 с.

2 Динамика системы дорога-шина-автомобиль-водитель. Под ред. А.А.Хачатурова. – М.: Машиностроение, 1976. – 535 с.

3 Кравец В.В. Стабилизация материальной системы перемещением носимой массы / В.В.Кравец // Косм. исследования на Украине. – 1977. - №10. – С.48-50.

4 Кравец В.В. Динамика системы твердых тел при комбинированном управлении / В.В.Кравец // Прикл. механика. – 1978. - №7.- С.125-128.

5 Кузовков Н.Т. Модальное управление и наблюдающие устройства / Кузовков Н.Т. – М.: Машиностроение, 1976. – 184 с.

6 Мартынюк А.А., Лобас Л.Г., Никитина Н.В. Динамика и устойчивость движения колесных транспортных машин. – К.: Техника, 1981. – 223 с.

13 Інформаційні ресурси