



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти та науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий механічний інститут
Кафедра будівельних, дорожніх, меліоративних,
сільськогосподарських машин і обладнання

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи
Лагоднюк О. А.

“ _____ ” _____ 20__ року



Національний університет водного господарства та природокористування
02-01-85
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

Конструювання вузлів та агрегатів

Design of units and assemblies

(назва навчальної дисципліни)

(name of the discipline)

спеціальності
specialty

208 Агроінженерія
Agroengineering

Рівне 2019 р.



водного господарства
та природокористування

Робоча програма з дисципліни «Конструювання вузлів та агрегатів» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 208 – «Агроінженерія». Рівне, НУВГП, 2019 рік. - 12 сторінок.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання

Протокол № 4 від 12 листопада 2019 року

Завідувач кафедри
д.т.н., професор

С.В. Кравець

Керівник групи забезпечення спеціальності «Агроінженерія»

О.О. Налобіна

Схвалено науково-методичною радою з якості ННМІ

Протокол № 4 від 24 . 12 . 2019 року

Голова науково-методичної Ради з якості ННМІ

М.М. Марчук



Вступ

Програма навчальної дисципліни «Конструювання вузлів та агрегатів» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» галузь знань – 13 Механічна інженерія, спеціальності 133 – Галузеве машинобудування

Предметом дисципліни «Конструювання вузлів та агрегатів» є основні положення процесу конструювання вузлів і агрегатів у машинобудуванні. Особливості конструювання. Питання забезпечення міцності та жорсткості деталей машин і вузлів, які вирішуються із застосуванням комп'ютерного програмного модуля АРМ FEM. Важливим питанням конструювання є забезпечення технологічності деталей та вузлів. У процесі вивчення дисципліни студенти отримують навички розробки процесу збирання об'єкту конструювання. З можливих варіантів послідовного збирання конструктор повинен вміти обрати такий, який є найбільш економічно та технічно доцільним для даної конструкції вузла або агрегату.

Міждисциплінарні зв'язки. Вивчення дисципліни базується на знаннях отриманих з таких навчальних дисциплін, як «Технічне креслення», «Деталі машин», «Комп'ютерне моделювання», а отримані знання будуть використовуватись у подальшому при виконанні дипломного проекту.

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Анотація

Курс «Конструювання вузлів та агрегатів» вчить вирішувати питання забезпечення жорсткості, міцності, технологічності виробів машинобудування в процесі



їхнього конструювання; розробляти конструкції типових вузлів і агрегатів машин раціональної маси; розробляти процес збирання вузлів машин.

Ключові слова: машина, виріб, деталь, вузол, агрегат, конструювання, міцність, жорсткість, матеріаломісткість, технологічність, збирання.

Abstract

The course "Construction of universities and aggregates" vrivit virishuvati pitania zabezpechennia zhhorstkosty, micostnost, technologichnostyv vyrobiv mashinobuduvannya in the process of construction; rozroblyati stroiticii tipivyh vuzliv i agregativ machines ratsionalnoy masi; rozroblyati process zbirannya machines of machines.

Key words: machine, product, detail, knot, unit, design, strength, rigidity, materiality, processability, assembly.



1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма	заочна форма
Кількість кредитів 5,0	Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»	нормативна	
		Рік підготовки	
Модулів -2	Спеціальність 208 Агроінженерія	2-й	2-й
Змістових модулів 2		Семестр	
Загальна кількість годин : Денна форма- 150 Заочна форма -90		3-й	3-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента -3	Рівень вищої освіти: бакалавр	26	4
		Практичні, семінарські	
		26	4
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		98	82
		Індивідуальні завдання	
		-	-
		Вид контролю екзамен	

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

Для денної форми навчання –46,9%.

Для заочної форми навчання - 12,5%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: ознайомитись з основами конструювання типових вузлів і агрегатів у машинобудуванні.

Завдання:

- ознайомитись з основними положеннями конструювання;
- ознайомитись із методикою і етапами конструювання машин;



- ознайомитись з основними положеннями конструювання вузлів;
- ознайомитись з основними положеннями конструювання агрегатів;
- ознайомитись із порядком розробки процесу збирання вузлів і агрегатів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- стадії розробки конструкторської документації та методи конструювання;
- основні принципи та правила конструювання;
- правила компонування конструкцій вузлів;
- методику оцінювання технологічності конструкцій;
- методику розробки технологічного процесу збирання вузлів і агрегатів;
- основи конструкторських розрахунків із використанням комп'ютерного програмного модуля APM FEM.

вміти:

- вирішувати питання забезпечення жорсткості, міцності, технологічності виробів машинобудування в процесі їхнього конструювання;
- розробляти конструкції типових вузлів і агрегатів машин раціональної маси;
- розробляти процес збирання вузлів машин.



3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Правила раціонального конструювання

Тема 1: Загальні відомості про створення машин.

Основні поняття. Загальні положення конструювання. Методика конструювання. Уніфікація.

Тема 2: Жорсткість. Критерії жорсткості.

Критерії жорсткості. Конструктивні способи підвищення жорсткості.

Тема 3. Маса і матеріаломісткість конструкцій.

Раціональні перетини. Міцність і жорсткість профілів. Рівноміцність. Вплив діаметрів на ефективність облегшення конструкцій. Вплив галтелей, скосів і конусів на масу конструкції. Екструзія профілів. Вплив силової схеми на масу конструкцій. Багатопотокові схеми.

Тема 4. Втомна міцність.

Етапи розвитку втомного руйнування. Цикли напружень. Вплив характеру навантажень на межу витривалості. Концентрація напружень. Розмірний фактор. Підвищення циклічної міцності. Конструювання циклічно навантажених деталей.

Тема 5. Контактна міцність.

Сферичні з'єднання. Циліндричні з'єднання. Правила конструювання. З'єднання, що працюють під ударними навантаженнями.

Тема 6. Технологічність конструкції виробів.

Поняття технологічності виробів. Види технологічності. Основні показники технологічності конструкцій виробу. Забезпечення технологічності.

Тема 7. Зрівноваженість та віброзахищеність конструкцій.

Загальні положення. Зрівноваження та сприйняття не зрівноважених сил і моментів. Конструктивні методи по-



зменшення ударів, зменшення динамічних навантажень, зменшення втрат енергії під час гальмування та реверсу-ванні. Основні види віброзахисту. Демпфування вібрацій.

Модуль 2.

Змістовний модуль 2. Конструювання та збирання вузлів і агрегатів

Тема 8. Основні принципи конструювання вузлів

Уніфікація конструктивних елементів і деталей. Силові схеми. Компактність конструкцій. Взаємне розташування деталей. Самоустановність. Спряження поверхонь. Осьова фіксація деталей у вузлах.

Тема 9. Конструювання агрегатів.

Поняття агрегату. Конструювання бортових передач.

Тема 10. Збирання вузлів та агрегатів

Види з'єднань. Технологія збирання. Види робіт при збиранні. Розбиття виробів на збиральні одиниці. Побудова технологічної схеми збирання. Методи збирання та їхні особливості.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	Усьо-го	у тому числі					Усьо-го	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 1												
Змістовний модуль 1. Правила раціонального конструювання												
Тема 1: Загальні відомості про створення машин.	8	1	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-
Тема 2: Жорсткість. Критерії жорсткості	14	2	2	-	-	10	10	-	-	-	-	10
Тема 3: Маса і матеріаломісткість конструкцій.	12	2	-	-	-	10	10	-	-	-	-	10

Тема 4. Втомна міцність	13	3	5	-	-	5	12	1	1			10
Тема 5. Контактна міцність.	12	2	5	-	-	5	12	1	1			10
Тема 6. Технологічність конструкції виробів.	23	3	4	-	-	16	12	-	2			10
Тема 7. Зрівноваженість та віброзахищеність конструкцій.	8	1	-	-	-	7	10					10
Разом за модулем 1	90	14	16	-	-	60	66	2	4	-	-	60
Модуль 2												
Змістовний модуль 2. Конструювання та збирання вузлів і агрегатів												
Тема 8. Основні принципи конструювання вузлів	15	4	-	-	-	11	5	-	-	-	-	5
Тема 9. Конструювання агрегатів	20	4	-	-	-	16	14	2	-	-	-	12
Тема 10. Збирання вузлів та агрегатів	25	4	10	-	-	11	5	-	-	-	-	5
Разом за модулем 2	60	12	10	-	-	38	24	2	-	-	-	22
Всього годин	150	26	26	-	-	98	90	4	4	-	-	82

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Жорсткість. Конструктивні методи підвищення	2	1
2	Міцністний аналіз деталей та агрегатів засобом модуля АРМ FEM	10	1
3	Відпрацювання конструкцій на технологічність	4	2
4	Збирання вузлів і агрегатів	10	-
	Разом	26	4

6. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:



Підготовка до аудиторних занять – 13 години (0,5 год/1 год. заняття).

Підготовка до контрольних заходів –30 годин (6 год. На 1 кредит ЄКТС).

Опрацювання окремих тем програми або їх частин, які не викладаються на лекціях - 47 годин.

6.1.Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кіл-сть годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
1	Тема 1: Загальні відомості про створення машин.	7	-
2	Тема 2: Жорсткість. Критерії жорсткості	10	10
3	Тема 3: Маса і матеріаломісткість конструкцій.	10	10
4	Тема 4. Втомна міцність	5	10
5	Тема 5. Контактна міцність.	5	10
6	Тема 6. Технологічність конструкції виробів.	16	10
7	Тема 7. Зрівноваженість та віброзахищеність конструкцій.	7	10
8	Тема 8. Конструювання типових агрегатів машин	11	5
9	Тема 9. Збирання вузлів та агрегатів	16	12
10	Тема 10. Правила оформлення конструкторської документації	11	5
Всього		98	82

7. Методи навчання

Лекційні заняття проводяться із застосуванням методів активного навчання, використовується конспект лекцій, рисунки, стандарти.

8. Методи контролю.

Контроль знань здійснюється наступним чином:

- 1) захист самостійно виконаних практичних задач за темами № 1, 2, 3, 4, 5.
- 2) Контроль лекційного матеріалу (перевірка конспекту лекцій).
- 3) Здача іспиту.



9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання										Мо- дуль1	Мо- дуль2	Сума
Змістовний модуль 1					Змістовний модуль 2					20	20	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10			
2	8	8	8	8	4	2	5	12	3			

Шкала оцінювання

Сума балів за всі форми навчальної діяльності	Оцінка за національною школою	Примітка
90 – 100	відмінно „5”	„зараховано”
82 – 89	дуже добре „4”	
74 – 81	добре „4”	
64 – 73	задовільно „3”	
60 – 63	достатньо „3”	
35 – 59	незадовільно „2”	„не зараховано” з можливістю перездачі
0 – 34	незадовільно „2”	„не зараховано” з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

9. Методичне забезпечення

1. Налобіна О.О. Методичні вказівки до практичних занять з навчальної дисципліни «Конструювання вузлів та агрегатів» / О.О. Налобіна, О.З. Бундза. - Рівне: НУВГП. – 2018. – 30 с.
URI: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/13372>

10. Рекомендована література

Базова

1. Замятин В.К. Технология и автоматизация сборки / В.К. Замятин. – Москва, 1993. – 243 с.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя в трёх томах. - М.: Машиностроение, 1999.
3. Справочник технолога - машиностроителя под редакцией А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерикова в двух томах, 1986.
4. Новиков М.П. Основы технологи сборки машин и механизмов. - М.: Машиностроение, 1980.-592 с.
5. Алферова Т.К. Технологичность конструкции изделий.:



- Справочник / Т.К. Алферова ,Ю.Д. Амиров. – М: Машиностроение, 1985. - 368с.
6. Доронин С.В. Основы проектирования машин и конструкций: учебн. Пособие/С.В. Доронин. – Красноярск: ГАЦМиЗ, 2001. – 160 с.
 7. Амиров Ю.Д. Основы конструирования: Творчество-стандартизация-экономика/Ю.Д. Амиров. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 432 с.
 8. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – М:Высш. Школа, 1985. – 416 с.
 9. Орлов П.И. Основы конструирования : справочно-методическое пособие в 3-х книгах / П.И. Орлов. – М: Машиностроение, 1977.
 10. Технологичность конструкций машин: справочник / под ред. А.Н. Балабанова. - М.: Машиностроение, 1987. - 336 с.
 11. Сборник примеров для самостоятельной работы по основам конструирования машин / Н.А. Аксенова, В.В. Баранов, С.Ф. Мороз и др. - М.: Издательство МЭИ, 1997.
 12. Фролов К.В. Методы совершенствования машин и современные проблемы машиноведения / К.В. Фролов. - М.: Машиностроение, 1984. – 224 с.

Допоміжна

1. Допуски и посадки: Справочник / В.Д. Мягков, П. А. Палей, А. Б. Романов, В. А. Брагинский. - М.: Машиностроение, 1982. - Ч. I, 2.

11. Інформаційні ресурси

Періодичні видання

1. Журнал «Инженер»/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://inzhenер.narod.ru>
2. Журнал «Машиностроение Украины» »/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://gazzeta.com/mashinostroenie_ukrainyi/arhiv