

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО  
ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ МЕХАНІЧНИЙ ІНСТИТУТ**

**КАФЕДРА ТЕОРЕТИЧНОЇ МЕХАНІКИ, ІНЖЕНЕРНОЇ ГРАФІКИ ТА  
МАШИНОЗНАВСТВА**



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Проректор з науково-педагогічної,  
методичної і виховної роботи

**О. А. Лагоднюк**

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

**02-05-122**

***РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ***

**Program of the Discipline**

**Практичне проектування і конструювання деталей машин**

**PRACTICAL DESIGN AND CONSTRUCTING  
OF MACHINE ELEMENTS**

Спеціальність – Всі спеціальності

Specialty – All specialties

**РІВНЕ – 2020**

Робоча програма навчальної дисципліни «Практичне проектування і конструювання деталей машин» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня усіх освітньо-професійних програм спеціальностей НУВГП. – Рівне : НУВГП, 2020. – 9 с.

Розробники:

**Стрілець В.М.**, канд. техн. наук, професор кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства.

**Стрілець О.Р.**, канд. техн. наук, доцент кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства.



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства

Протокол № 7 від «27» січня 2020 року

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

М.М. Козяр

Схвалено науково-методичною радою з якості ННМІ

Протокол № 1 від «12» лютого 2020 року

Голова науково-методичної ради \_\_\_\_\_

М.М. Марчук

Схвалено науково-методичною радою НУВГП

Протокол № \_\_\_\_\_ від «   » лютого 2020 року

Вчений секретар  
науково-методичної ради \_\_\_\_\_

Т.А. Костюкова

© Стрілець О.Р., Стрілець В.М., 2020

© Національний університет водного господарства та природокористування, 2020

## ВСТУП

Технічний рівень всіх галузей господарства України визначається рівнем машинобудування, розвиток та основи проектування якого базуються на багатьох дисциплінах, а особливо: «Матеріалознавство», «Технічне креслення», «Теоретична механіка», «Опір матеріалів», «Теорія механізмів і машин», «Деталі машин» та інших. В минулих навчальних планах інженерних спеціальностей вінцем застосування результатів вивчення цих дисциплін було у курсовому проекті з деталей машин, що нині відсутнє. Для більш якісного розуміння питань практичного проектування та конструювання запропонована ця вибіркова дисципліна.

## Анотація



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

У навчальній вибірковій дисципліні «Практичне проектування і конструювання деталей машин» студенти мають навчитись проектувати і конструювати деталі машин за заданими вихідними даними; враховувати при проектуванні вимоги надійності, технологічності, економічності, безпечності, екології та естетики; вибирати необхідні матеріали для деталей машин і раціонально їх використовувати; користуватися довідковою літературою, стандартами, прототипами конструкцій; оформляти графічну і текстову конструкторську документацію в повній відповідності з вимогами ЄСКД і ЄСДП; користуватися при підготовці текстової і графічної документації типовими комп'ютерними програмами.

**Ключові слова:** проектування, конструювання, деталь, складальна одиниця, ЄСКД, графічні документи, текстові документи, етапи проектування, технічне завдання, ескізний проект, технічний проект, робоча технічна документація.

## Abstract

In the course "Practical Design and Constructing of Machine Elements", students have to learn how to design and construct machine elements according to the given initial data; take into account the design requirements of reliability, adaptability, economy, safety, ecology and aesthetics; to choose the necessary materials for machine elements and to use them rationally; use reference literature, standards, prototypes; draw up graphic and text design documentation in full compliance with the requirements of ESCD and ESDP; use standard computer programs in the preparation of text and graphics documentation.

**Key words:** design, constructing, machine elements, assembly unit, ESCD, graphical documents, text documents, stages of design, technical task, sketch design, technical project, working technical documentation.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 3	<b>Для усіх освітньо-професійних програм усіх спеціальностей НУВГП</b>	Варіативна
Модулів – 1		<b>Рік підготовки</b> 2 – 4
Змістових модулів – 1		<b>Семестр</b> 3 – 8
Загальна кількість годин – 90		<b>Лекції</b> 10 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 4	<b>Рівень вищої освіти</b>  бакалавр	<b>Практичні</b> 20 год.
		<b>Самостійна робота</b> 40 год.
		<b>Індивідуальна робота</b> 20 год.
		<b>Форма контролю</b> залік

Примітка.

Співвідношення кількості аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить (%): 33% до 67%;

## 2. Мета та завдання дисципліни

Метою навчальної вибіркової дисципліни «Практичне проектування і конструювання деталей машин» є те, що студенти, на основі вивчення інженерних дисциплін, мають навчитись застосовувати отримані знання при практичному проектуванні та конструюванні деталей машин і складальних одиниць за заданими вихідними даними

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

**знати** основні етапи створення технічних об'єктів; види виробів та їхні характеристики; види і комплектність конструкторських документів; основні критерії роботоздатності деталей машин і види їх відмов; основи розрахунків, проектування і конструювання деталей і складальних одиниць.

**вміти** проектувати і конструювати деталі і складальні одиниці машин за заданими вихідними даними; користуватися довідковою літературою, стандартами, прототипами конструкцій при проектуванні; оформляти графічну і текстову конструкторську документацію в повній відповідності з вимогами ЄСКД і ЄСДП; користуватися при підготовці текстової і графічної документації типовими комп'ютерними програмами.

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

#### **МОДУЛЬ 1**

#### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ ПРАКТИЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ**

##### **Тема 1. Основні принципи проектування і конструювання**

Зміст понять проектування і конструювання. Основні етапи створення технічних об'єктів. Види виробів та їхні характеристики. Види і комплектність конструкторських документів. Стандарти до виконання конструкторських документів.

##### **Тема 2. Основні категорії і методи проектування і конструювання**

Основні поняття. Поділ стандартів. Переважні (раціональні) ряди чисел. Агрегування в машинобудуванні. Уніфікація. Методи секціонування, зміни лінійних розмірів, базового агрегату, конвертування, компаундування, модифікації, агрегування, тощо. Сертифікація машин.

##### **Тема 3. Поняття про розміри, посадки, шорсткість**

Технологічність конструкції. Взаємозамінність. Поняття про розміри та їхні відхилення. Поняття про допуски та якості. Посадки деталей та системи утворення посадок. Відхилення форми деталей, розміщення та шорсткість поверхонь. Позначення на кресленнях.

##### **Тема 4. Машинобудівні матеріали**

Метали і їх сплави. Сталі. Чавуни. Легкі сплави на основі алюмінію. Сплави на основі магнію. Сплави на основі кольорових матеріалів. Пластичні маси. Поділ пластмас на термореактивні і термопластичні. Шляхи економії матеріалів при конструюванні деталей.

##### **Тема 5. Державні стандарти України на деякі вироби машинобудування**

Попередні зауваження. Передачі безпосереднім контактом. Передачі гнучким зв'язком (пасові та ланцюгові). Осі, вали і опори. Механічні муфти. З'єднання деталей машин та їх елементи.

##### **Тема 6. Комп'ютерне проектування і конструювання деталей**

Комп'ютерна графіка та область її застосування. Засоби комп'ютерного проектування інженерних об'єктів. Загальні відомості про AutoCAD. Загальні відомості про Solid Works. Загальні відомості про КОМПАС-3D.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		лек.	практ.	інд.	с.р.
<b>Змістовий модуль 1. Основи практичного проектування</b>					
<b>Тема 1.</b> Основні принципи проектування і конструювання	18	2	4	4	8
<b>Тема 2.</b> Основні категорії і методи проектування і конструювання	18	2	4	4	8
<b>Тема 3.</b> Поняття про розміри, посадки, шорсткість	18	2	4	4	8
<b>Тема 4.</b> Машинобудівні матеріали	18	2	4	4	8
<b>Тема 5.</b> Державні стандарти України на деякі вироби машинобудування	9	1	2	2	4
<b>Тема 6.</b> Комп'ютерне проектування і конструювання деталей	9	1	2	2	4
<b>Разом за зміст. модулем 1</b>	<b>90</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>40</b>

#### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Кінематичний і силовий розрахунки привода	2
2	Розрахунок зубчастого (черв'ячного) редуктора	2
3	Розрахунок вала редуктора з виконанням ескізу	2
4	Розрахунок вала редуктора з виконанням ескізу	2
5	Розробка кресленика вала (ручний варіант)	2
6	Розробка кресленика вала (комп'ютерний варіант)	2
7	Розробка кресленика складальної одиниці вала	2
8	Розробка кресленика складальної одиниці вала	2
9	Розробка кресленика 3D моделі складальної одиниці вала	2
10	Розробка кресленика 3D моделі складальної одиниці вала	2
<b>Разом</b>		<b>20</b>

#### 6. Самостійна роботи

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

Підготовка до аудиторних занять – 0,5 год. /1 год. занять.

Підготовка до контрольних заходів – 6 год. на 1 кредит ЄКТС.

Опрацювання окремих тем програми або її частин, які не викладаються на лекціях.

## 7. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми лекції чи практичного заняття	Кількість годин
Л1	Здійснити пошук в Інтернеті додаткової інформації згідно порад лекції 1.	2
Л2	Здійснити пошук в Інтернеті додаткової інформації згідно порад лекції 2	2
Л3	Здійснити пошук в Інтернеті додаткової інформації згідно порад лекції 3	2
Л4	Здійснити пошук в Інтернеті додаткової інформації згідно порад лекції 4	2
Л5	Здійснити пошук в Інтернеті додаткової інформації згідно порад лекції 5	2
Л6	Здійснити пошук в Інтернеті додаткової інформації згідно порад лекції 6	2
П 1-4	Завершення розрахунків практичних занять 1 - 4	6
П 5-6	Завершення розробки робочого кресленника деталі (вала)	6
П 7-8	Завершення розробки кресленника складальної одиниці вала	8
П 9-10	Завершення розробки кресленника 3D моделі складальної одиниці вала	8
<b>Разом:</b>		<b>40</b>

## 8. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Індивідуальна робота виконується у вигляді розрахунково-графічної роботи. Темою розрахунково-графічної роботи є проектування і розробка робочого кресленника деталі, кресленника складальної одиниці та виконання її 3D моделі згідно індивідуального завдання. Обсяг розрахунково-графічної роботи складає близько 18-20 сторінок формату А4 розрахунково-пояснювальної записки та трьох аркушів формату А3 графічної частини. Розрахунково-графічну роботу студенти виконують самостійно, під керівництвом викладача, використовуючи необхідні інструменти і ПК, для оформлення текстових документів і графічної частини.

Оцінка в 20 балів виставляється на основі успішного виконання і захисту розрахунково-графічної роботи.

## 9. Методи навчання

На лекційних заняттях використовуються в певному обсязі мультимедійні засоби. Для цього застосовується спеціально розроблений короткий (опорний) конспект лекцій та комп'ютерні презентації для кожної теми. На слайдах презентації чітко зображені необхідні рисунки, написані основні формули, коротко приведені потрібні визначення.



На практичних заняттях здобувачі вищої освіти виконують розрахунки згідно індивідуального завдання, користуються довідниками і необхідними стандартами, а також кресленики за допомогою ПК.

## 10. Методи оцінювання знань

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань:

- поточне тестування;
- оцінка за самостійну роботу.

Для діагностики знань використовується 100-бальна шкала оцінювання.

## 11. Методи контролю

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань:

- поточне тестування після вивчення кожного змістового модуля;
- оцінка за самостійну роботу;
- підсумковий тестовий залік;

Для контролю знань студентів використовується система зі 100-бальною шкалою оцінювання.

## 12. Розподіл балів, що присвоюються студентам

### При поточному та підсумковому тестуванні (залік)

Поточне тестування та самостійна робота								Сума
T1	T2	T3	T4	МК1	T5	T6	ІндЗ	МК2
6	6	7	7	20	7	7	20	20
								100

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі форми навчальної роботи	Для заліку
60-100	зараховано
35-59	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 13. Методичне забезпечення дисципліни

1. Малащенко В.О. Практичне проектування і конструювання деталей машин. Навч. посібник / В.О.Малащенко, В.М. Стрілець, М.М. Козяр, О.Р. Стрілець. – Рівне : НУВГП, 2020. – 147 с.



2. Малащенко В.О. Деталі машин. Курсове проектування: Навчальний посібник – 4-те видання, стереотипне / В. О. Малащенко, В.В. Янків. – Львів : „Новий Світ-2000”, 2014. – 252 с.

3. Стрілець В.М. Практикум з курсу „Основи конструювання”. Навчальний посібник / В.М.Стрілець, О.Р. Стрілець. – Рівне : НУВГП, 2010. – 197 с.

4. Павлище В. Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин / В. Т. Павлище. – К. : Вищ. шк., 2003. – 560 с.

5. Орлов П.И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие. В 2-х кн. / Под ред. П.Н. Учаева. – М.: Машиностроение, 1988: Кн. 1. -560 с; Кн. 2.-544с.

6. Тестова комп'ютерна програма для контролю знань за змістовими модулями.

7. Стенди із зразками ескізних компоновок, креслень деталей та складальних креслень.

8. Інформаційні, дидактичні та ілюстраційні матеріали.

## 14. Рекомендована література

### 14.1. Базова

1. Малащенко В.О. Практичне проектування і конструювання деталей машин. Навч. посібник / В.О.Малащенко, В.М. Стрілець, М.М. Козяр, О.Р. Стрілець. – Рівне : НУВГП, 2020. – 147 с.; <http://ep3.nuwm.edu.ua/1452/>

### 14.2. Допоміжна

1. Малащенко В. О. Деталі машин. Курсове проектування: Навчальний посібник. – 4-те видання, стереотипне / В. О. Малащенко. – Львів : „Новий Світ-2000”, 2014. – 252 с.

2. Павлище В. Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин / В. Т. Павлище. – К. : Вищ. шк., 2003. – 560 с.

3. Орлов П.И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие. В 2-х кн. / Под ред. П.Н. Учаева. - М.: Машиностроение, 1988: Кн. 1. -560 с; Кн. 2.-544с.

## 15. Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> [http://nuwm.edu.ua/MySql/page\\_lib.php](http://nuwm.edu.ua/MySql/page_lib.php)

2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lib.rv.ua/>