

**Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»**

**Механіко-машинобудівний факультет  
Кафедра інжинірингу та дизайну у машинобудуванні**

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**  
завідувач кафедри

Заболотний К.С. \_\_\_\_\_  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Концептуальний аналіз технічних об'єктів»**

Галузь знань .....	13 Механічна інженерія
Спеціальність .....	133 Галузеве машинобудування
Освітній рівень.....	Магістр
Освітньо-професійна програма	Гірничі машини та комплекси
Статус.....	Фахова за спеціальністю
Загальний обсяг .....	9,5 кредитів ECTS (285 годин)
Форма підсумкового контролю	Диференційний залік
Термін викладання .....	2 семестр; 3,4 чверть
Мова викладання .....	Українська

Викладач: доцент Москальова Тетяна Віталіївна

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_»\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_»\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2019

Робоча програма навчальної дисципліни «Концептуальний аналіз технічних об'єктів» для магістрів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. гірн.маш. та інжинірингу – Д. : НТУ «ДП», 2019. – 15с.

Розробники – МоскальоваТ.В., доцент кафедри гірничих машин та інжинірингу ДВНЗ «НГУ».

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 133 Галузеве машинобудування(протокол № 3 від 7.06.2019).

Рекомендовано до видання редакційною радою НТУ «ДП» (протокол № від \_\_.\_\_.2019).

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	4
1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ .....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ .....	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	6
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	6
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....	9
6.1 Шкали.....	9
6.2 Засоби та процедури .....	9
6.3 Критерії.....	10
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	15
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	15

## ВСТУП

### 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» здійснено розподіл програмних результатів навчання за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни ФЗ «Концептуальний аналіз технічних об'єктів» віднесені такі результати навчання:

ЗР1	Здатність застосовувати інформаційні та комунікаційні технології
ЗР5	Здатність шукати та опрацьовувати інформацію з різних джерел
ЗР6	Спілкуватися державною фаховою мовою як усно, так і письмово
ЗР7	Ухвалювати обґрунтовані рішення
ЗР9	Абстрактно мислити, генерувати нові ідеї, аналізувати та синтезувати
СР12	Демонструвати розуміння, у яких царинах можна використовувати інженерні знання
СР13	Застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних завдань
СР14	Керувати проектами та оцінювати їхні результати
СР15	Демонструвати розуміння вимог до інженерної діяльності щодо забезпечування сталого розвитку
ВР2.3	Визначати несучу спроможність металевих конструкцій видобувних і збагачувальних комплексів за критеріями міцності, утомленості на підставі діючих навантажень за допомогою CAD / CAM / CAE / PDM / PLM – технологій і програмування в системах автоматизованого проектування машин

**Мета дисципліни** – формування компетентності щодо аналізу якості технічних об'єктів із використанням сучасних інформаційних систем та CAD / CAM / CAE / PDM / PLM – технологій.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та зробити адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

### 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	Зміст
ЗР1	ЗР1 – 1.2.3	Застосовувати інформаційні технології та системи CAD / CAM / CAE / PDM / PLM для оцінки якості технічних об'єктів
ЗР5	ЗР5 – 1.2.3	Шукати та опрацьовувати інформацію з різних джерел
ЗР6	ЗР6 – 1.2.3	Спілкуватися державною фаховою мовою як усно, так і письмово

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	Зміст
ЗР7	ЗР7 – 1.2.3	Робити обґрунтовані висновки відносно якості технічних об'єктів
ЗР9	ЗР9 – 1.2.3	Аналізувати параметри виробів машинобудування за допомогою сучасних технологій CAD / CAM / CAE
СР12	СР12 – 1.2.3	Використовувати інженерні знання для концептуального аналізу технічних об'єктів
СР13	СР13 – 1.2.3	Застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних завдань
СР14	СР14 – 1.2.3	Оцінювати результати проектів технічних об'єктів
СР15	СР15 – 1.2.3	Демонструвати розуміння вимог до інженерної діяльності щодо забезпечування сталого розвитку
ВР2.3	ВР2.3 – 1.2.3	Визначати несучу спроможність металевих конструкцій за критеріями міцності, утомленості на підставі діючих навантажень за допомогою CAD / CAM / CAE / PDM / PLM – технологій в системах автоматизованого проектування машин

### 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
З1 Українська мова	Спілкуватися державною фаховою мовою як усно, так і письмово
Б1 Вища математика	Демонструвати знання і розуміння фундаментальних наукових фактів, концепцій, теорій, принципів. Застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові та технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань галузевого машинобудування
Б2 Фізика	
Б6 Теоретична механіка	
Б7 Теорія механізмів і машин	
Б8 Опір матеріалів	
Ф1 Тривимірне комп'ютерне конструювання	Застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування
Ф2 Основи комп'ютерного інжинірингу	Застосовувати інформаційні та комунікаційні технології
Б11 Деталі машин	Втілювати інженерні розробки для отримання практичних результатів
Ф7 Основи проектування машин	
В1.1 Методи моделювання при проектуванні гірничих машин	Розраховувати параметри і розробляти конструкції складальних одиниць гірничих і збагачувальних машини з використанням CAD / CAM / CAE / PDM / PLM технологій, визначати діючі на них навантаження, тип та потужності приводів

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Ф12 Надійність гірничих машин і комплексів	Використовувати знання у розв'язуванні завдань підвищення якості продукції та її контролювання

#### 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	100	40	60	-	-	-	-
практичні	-	-	-	-	-	-	-
лабораторні	185	74	111	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	285	114	171	-	-	-	-

#### 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>100</b>
ЗР5 – 1.2.3, ЗР6 – 1.2.3, ЗР7 – 1.2.3, СР12 – 1.2.3, СР13 – 1.2.3, СР14 – 1.2.3, СР15 – 1.2.3	<b>1. Якість та орієнтовна вартість виробу машинобудування</b> Класифікація та характеристики технічних об'єктів Економічні задаси конструювання Фактори, що визначають економічність виробу машинобудування Числові показники якості технічного об'єкту Критерії економічності та довговічності Засоби зменшення собівартості виробу машинобудування та підвищення його довговічності	10
ЗР1 – 1.2.3, ЗР5 – 1.2.3, ЗР6 – 1.2.3, ЗР7 – 1.2.3, ЗР9 – 1.2.3, СР12 – 1.2.3, СР13 – 1.2.3, СР14 – 1.2.3, ВР2.3 – 1.2.3	<b>2. Вага та металомісткість конструкцій</b> Показники міцності та жорсткості профілю Раціональні перетини Принцип рівної міцності в конструкціях Методи зменшення ваги деталей Вплив виду навантаження та раціональний вибір конструктивної схеми Методи підвищення міцності та жорсткості конструкції	12

ЗР1 – 1.2.3, ЗР5 – 1.2.3, ЗР6 – 1.2.3, ЗР7 – 1.2.3, ЗР9 – 1.2.3, СР12 – 1.2.3, СР13 – 1.2.3, СР14 – 1.2.3, СР15 – 1.2.3, ВР2.3 – 1.2.3	<b>3. Циклічна міцність конструкцій</b>	14	
	Вплив характеру навантаження на міцність конструкції		
	Фактори, що впливають на циклічну міцність деталі		
	Методи підвищення циклічної міцності конструкції		
ЗР1 – 1.2.3, ЗР5 – 1.2.3, ЗР6 – 1.2.3, ЗР7 – 1.2.3, ЗР9 – 1.2.3, СР12 – 1.2.3, СР13 – 1.2.3, СР14 – 1.2.3, СР15 – 1.2.3, ВР2.3 – 1.2.3	<b>4. Аналіз на міцність контактуючих елементів складань та механізмів</b>	12	
	<b>5. Аналіз на стійкість стержньових систем та тонкостінних деталей</b>		14
	Аналіз факторів, що впливають на втрату стійкості		
	Розрахунок критичного навантаження для стрижньових та оболонкових систем		
ЗР1 – 1.2.3, ЗР5 – 1.2.3, ЗР6 – 1.2.3, ЗР7 – 1.2.3, ЗР9 – 1.2.3, СР12 – 1.2.3, СР13 – 1.2.3, СР14 – 1.2.3, СР15 – 1.2.3, ВР2.3 – 1.2.3	Аналіз тонкостінних підкріплених конструкцій	14	
	Аналіз конструкцій зварних деталей. Балочні конструкції		
	<b>6. Математичні моделі технічних об'єктів</b>		14
	Загальні відомості про математичне, комп'ютерне моделювання й обчислювальний експеримент		
Основні види і порядок складання математичних моделей, обмеження і допущення при складанні математичних моделей технічних об'єктів			
Оптимізація параметрів технічних систем. Вибір і побудова функції мети. Методи оптимізації параметрів			
ЗР1 – 1.2.3, ЗР5 – 1.2.3, ЗР6 – 1.2.3, ЗР7 – 1.2.3, ЗР9 – 1.2.3, СР12 – 1.2.3, СР13 – 1.2.3, СР14 – 1.2.3, СР15 – 1.2.3, ВР2.3 – 1.2.3	Оцінка вірогідності й області застосовності отриманих результатів. Зв'язок теоретичних і експериментальних досліджень.	14	
	Використання теорії розмірності й і подоби у фізичному та математичному моделюванні технічних об'єктів		
	<b>7. Планування та проведення експериментальних досліджень для з'ясування закономірностей процесів</b>		14
Постановка задачі експериментальних досліджень, види експериментальних досліджень			
Планування обчислювального експерименту для досліджуваного об'єкта			
Планування експерименту при оптимізації параметрів системи. Вибір і визначення функції мети, факторів			
ЗР1 – 1.2.3, ЗР5 – 1.2.3, ЗР6 – 1.2.3, ЗР7 – 1.2.3, ЗР9 – 1.2.3, СР12 – 1.2.3, СР13 – 1.2.3, СР14 – 1.2.3, СР15 – 1.2.3, ВР2.3 – 1.2.3	Побудова програмної реалізації математичної моделі для досліджуваного об'єкта, налагодження й тестування програмної реалізації	14	

	Помилки при проведенні експериментальних досліджень. Оцінка точності результатів. Порівняння результатів теоретичних і експериментальних досліджень. Критерії оцінки точності результатів	
ЗР1 – 1.2.3, ЗР5 – 1.2.3, ЗР6 – 1.2.3, СР12 – 1.2.3, СР13 – 1.2.3, СР14 – 1.2.3, СР15 – 1.2.3	<b>8. Обробка та аналіз дослідів і спостережень. Узагальнення отриманих результатів</b> Мета і задачі наукових досліджень, порядок проведення. Методи та види наукових досліджень. Аналітичні і графічні методи представлення результатів Побудова і форма звіту про дослідну роботу Сучасні рейтингові системи та наукометричні бази даних.	10
	<b>ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>185</b>
ЗР1 – 1.2.3, ЗР5 – 1.2.3, ЗР6 – 1.2.3, ЗР7 – 1.2.3, ЗР9 – 1.2.3, СР12 – 1.2.3, СР13 – 1.2.3, СР14 – 1.2.3, СР15 – 1.2.3, ВР2.3 – 1.2.3	<b>1. Індивідуальне завдання. Аналіз впливу типу скінченого елемента на результати розрахунку напружено-деформованого стану консольної балки</b>	10
	<b>2. Індивідуальне завдання. Аналіз реберного підкріплення шківів тертя багатоканатної піднімальної машини</b> Побудова моделі для розрахунку шківів тертя багатоканатної піднімальної машини Розрахунок на жорсткість, міцність та стійкість підкріплених тонкостінних конструкцій на прикладі шківів тертя багатоканатної піднімальної машини Проектування раціонального реберного підкріплення барабана шківів тертя багатоканатної піднімальної машини та аналіз ефективності обраного рішення	75
	<b>3. Індивідуальне завдання. Оптимізація форми деталі за результатами аналізу його напружено-деформованого стану</b>	15
	<b>4. Індивідуальне завдання. Побудова та аналіз математичної моделі з одним вхідним та одним вихідним параметром.</b>	45
	<b>5. Використання інструментарію SolidWorks Simulation для розрахунку на міцність, жорсткість, стійкість та циклічну міцність. Інструментарій для обробки та аналізу отриманих залежностей</b>	40
	<b>РАЗОМ</b>	<b>285</b>



## 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентності відносно очікуваної, що ідентифікована під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

### 6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та конвертаційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів.

#### *Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»*

Рейтингова	Конвертаційна
90...100	відмінно / Excellent
75...89	добре / Good
60...74	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

### 6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 8-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

## *Засоби діагностики та процедури оцінювання*

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;  виконання ККР під час екзамену за бажанням студента
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного дескриптора НРК.

### **6.3 Критерії**

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

### *Загальні критерії досягнення результатів навчання для 8-го кваліфікаційного рівня за НРК*

**Інтегральна компетентність** – здатність розв’язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

<b>Дескриптори НРК</b>	<b>Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності</b>	<b>Показник оцінки</b>
<b><i>Знання</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької роботи;</li> <li>♦ критичне осмислення проблем у навчанні та /або професійній діяльності та на межі предметних галузей</li> </ul>	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: <ul style="list-style-type: none"> <li>- спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень;</li> <li>- критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей</li> </ul>	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об’єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
<b><i>Уміння</i></b>		
♦ розв’язання	Відповідь характеризує уміння:	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
складних задач і проблем, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог; ♦ провадження дослідницької та/або інноваційної діяльності	<ul style="list-style-type: none"> <li>- виявляти проблеми;</li> <li>- формулювати гіпотези;</li> <li>- розв'язувати проблеми;</li> <li>- оновлювати знання;</li> <li>- інтегрувати знання;</li> <li>- провадити інноваційну діяльність;</li> <li>- провадити наукову діяльність</li> </ul>	
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь незадовільний	<60
<b>Комунікація</b>		
♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, а також знань та пояснень, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців,	Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильна;</li> <li>- чиста;</li> <li>- ясна;</li> <li>- точна;</li> <li>- логічна;</li> <li>- виразна;</li> </ul>	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
зокрема до осіб, які навчаються; ♦ використання іноземних мов у професійній діяльності	- лаконічна. Комунікаційна стратегія: - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції; - використання іноземних мов у професійній діяльності	
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
	<b><i>Автономність та відповідальність</i></b>	
♦ відповідальність за розвиток	Відмінне володіння компетенціями: - використання принципів та методів	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди; ♦ здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є автономним та самостійним	організації діяльності команди; - ефективний розподіл повноважень в структурі команди; - підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); - стресовитривалість; - саморегуляція; - трудова активність в екстремальних ситуаціях; - високий рівень особистого ставлення до справи; - володіння всіма видами навчальної діяльності; - належний рівень фундаментальних знань; - належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок	
	Упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

## **7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Система автоматизованого проектування SolidWorksEducationEditon

Демонстраційне обладнання «Макет ЛГД-2»

Демонстраційне обладнання «Макет К-52М»

Демонстраційне обладнання «Макет УСБ-1»

Демонстраційне обладнання «Модель комбайна ПКГ-3»

Демонстраційне обладнання «Модель комбайна КАРАГАНДА 5/17»

Демонстраційне обладнання «Модель роторного екскаватора»

Демонстраційне обладнання «Модель врубової машини»

Демонстраційне обладнання «Модель комбайна КЦТГ»

Демонстраційне обладнання «Модель екскаватора»

## **8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

1 Рудь, Ю. С. Основи конструювання машин: Підручник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. 2-е вид., переробл. – Кривий Ріг: Видавець ФОП Чернявський Д.О., 2015. – 492 с.

2 Разумний, Ю. Т. Основи проектування [Текст]: моногр. / Ю. Т. Разумний, А. В. Рухлов. – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 120 с.

3 Москальова, Т. В. Пакет індивідуальних завдань для лабораторних робіт по курсу «Концептуальний аналіз технічних об'єктів» / Т. В. Москальова Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2018. – 32с. – Розміщено в локальній мережі комп'ютерного класу (аудиторія 2/14).

### **ДОДАТКОВІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

4 Орлов, П. И. Основы конструирования: Справочно-методическое пособие / Под ред. П.Н. Дунаева. – М.: Машиностроение, 1988. - Т. 1. - 560 с.; Т. 2. – 544 с.

5 Анурьев, В. И. Справочник конструктора машиностроителя: В 3-х т. - М.: Машиностроение, 2006. - Т. I - 928 с.; Т. 2. - 559 с.; Т. 3. - 557 с.

6 Тику, Ш. Эффективная работа: SolidWorks 2004. – СПб.: Питер, 2005. – 768 с.

7 Алямовский, А. А. SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 445 с.

8 Компьютерное моделирование в инженерной практике / Алямовский А.А., Собачкин А.А., Одинцов Е.В. и др. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 800 с.

9 Алямовский, А.А. SolidWorks/COSMOSWorks 2006/2007. Инженерный анализ методом конечных элементов / А. Алямовский. – М.: Книга по Требованию, 2007. - 784 с.

10 Алямовский, А. А. Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation (+ DVD-ROM) / А.А. Алямовский. - М.: ДМК Пресс, 2013. - 464 с.