

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

Механіко-машинобудівний факультет
Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

«ЗАТВЕРДЖЕНО»
завідувач кафедри

Заболотний К.С. 
« 31 » серпня 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Методи моделювання при проєктуванні машин»

Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	133 Галузеве машинобудування
Освітній рівень.....	Бакалавр
Освітньо-професійна програма	Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні
Статус	Обов'язкова
Загальний обсяг	4,5 кредитів ECTS
Форма підсумкового контролю	диференційований залік
Форма навчання	очна, скорочений термін навчання
Термін викладання	3; 4 чверть 2020/21 н.р.
Мова викладання	українська

Викладачі: проф. Заболотний Костянтин Сергійович
доц. Панченко Олена Володимирівна

Пролонговано: на 20__/20____ н.р. _____ (_____) «__» _____ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)
на 20__/20____ н.р. _____ (_____) «__» _____ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2020

Заболотний К.С., Панченко О.В.

Робоча програма навчальної дисципліни «Методи моделювання при проектуванні машин» для бакалаврів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» / К.С. Заболотний, О.В. Панченко ; НТУ «ДП», каф. інжинірингу та дизайну в машинобудуванні. – Д. : НТУ «ДП», 2020. – 15 с.

Розробники: Заболотний К.С., завідувач кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні НТУ «ДП», Панченко О.В., доцент кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні НТУ «ДП»

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.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 133 Галузеве машинобудування (протокол № 6 від 31.08.2020).

Зміст

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 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ	7
7 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	8
7.1 Шкали.....	8
7.2 Засоби та процедури	8
7.3 Критерії	9
8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	14
9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	10

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 «Методи моделювання при проектуванні машин» віднесено такі результати навчання:

РН16	Аналізувати конструкції і сценарії навантаження технічних об'єктів галузевого машинобудування, працювати з САД-геометрією і готувати геометричні моделі для розрахунків, створювати кінцево-елементні моделі, що мають необхідні механічні характеристики, проводити розрахунки міцності та оптимізаційні розрахунки
РН19	Обґрунтовувати розрахункову схему проєктованого складного технічного об'єкта, розробляти комп'ютерну модель з наступним рішенням задач міцності і розробкою необхідної технічної документації

Мета дисципліни – навчитися розробляти розрахункову комп'ютерну модель машини, проводити імітаційні експерименти з дослідження напружено-деформованого стану моделі машини для практичного підтвердження окремих теоретичних положень дисципліни, при цьому набути навичок у роботі з обчислювальною технікою в оволодінні методикою експериментальних досліджень в системі автоматизованого проектування в комплексі SolidWorks Education Editon.

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

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
РН16	РН16.С.2.1	Знати основні етапи чисельного дослідження міцності конструкції, моделі механіки деформованого твердого тіла
РН16	РН16.С.2.2	Знати основні поняття методу скінченних елементів. Уміти аналітично визначати матриці жорсткості систем з найпростіших скінченних елементів. Практично застосовувати основні положення методу скінченних елементів
РН19	РН19.С.2.1	Оволодіти методикою експериментальних досліджень в системі автоматизованого проектування в комплексі SolidWorks Education Editon при дослідженні напружено-деформованого стану моделі машини

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Вища математика	Застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.
Теоретична механіка	<p>Знати основні поняття механіки та методи дослідження, загальні для всіх областей механіки.</p> <p>Знати та розуміти основні визначення, закони, теореми та принципи механіки.</p> <p>Визначити сили, які діють на ланки механізмів та різноманітні тіла.</p> <p>Знати методи кінематичного аналізу різних видів механічного руху. методи рішення задач по визначенню траєкторій руху механічних тіл.</p>
Опір матеріалів	<p>Оволодіти методами розрахунків на міцність, жорсткість та стійкість елементів машин, споруд, конструкцій на підставі основних законів класичної механіки, що відповідають сучасному стану знань в механіці деформованого твердого тіла</p> <p>Знати основні положення, гіпотези та закони опору матеріалів як частини механіки деформованого твердого тіла</p>
Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання	<p>Обирати і застосовувати потрібне устаткування, інструменти та методи</p> <p>Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні</p>
Тривимірне комп'ютерне конструювання	<p>Розробляти тривимірні моделі деталей в SolidWorks 3D CAD</p> <p>Розробляти та аналізувати роботу тривимірних моделей механізмів середньої складності в SolidWorks 3D CAD</p>
Основи комп'ютерного інжинірингу	<p>Вміти обирати та використовувати інструменти комп'ютерного інжинірингу для проєктування, розрахунку та дослідження нескладних технічних об'єктів машинобудування.</p> <p>Знати основні тенденції та підходи сучасного комп'ютерного інжинірингу, методологію його комплексного застосування для підвищення конкурентоспроможності машинобудівних підприємств, вміти здійснювати проєктування деталей механічних систем з використанням інструментів комп'ютерного інжинірингу</p>

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	47	17	30	-	-	-	-
практичні	-			-	-	-	-
лабораторні	88	34	54	-	-	-	-
семінари	-			-	-	-	-
РАЗОМ	135	51	84	-	-	-	-

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
1	2	3
	ЛЕКЦІЇ	47
РН16.С.2.1	1. Загальні відомості про математичне, комп'ютерне моделювання і обчислювальний експеримент. Основні етапи чисельного дослідження міцності конструкції. Моделі механіки деформованого твердого тіла.	6
РН16.С.2.2	2. Основні поняття методу скінченних елементів. Типи скінченних елементів. Рекомендації з побудови сітки скінченних елементів. Рекомендації із завдання граничних умов. Оцінка точності результатів.	16
РН19.С.2.1	3. Приклади застосування методу скінченних елементів в SOLIDWORKS SIMULATION.	25
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	88
РН16.С.2.1 РН16.С.2.2 РН19.С.2.1	1. Аналіз комп'ютерної моделі механізму дробарки з простим рухом щоки 1.1. Вивчення конструкції щоків дробарки з простим рухом щоки. 1.2. Вибір варіанта індивідуального завдання. 1.3. Визначення геометричних параметрів щоків дробарки за даними варіанта індивідуального завдання. 1.4. Визначення за відомими розмірами механізму положення його нерухомих опор і величину ексцентриситету. 1.5. Визначення статичних зусиль, що виникають у вузлах дробарки, та врівноважувального зусилля, яке діє на ексцентрик	10
РН16.С.2.1 РН16.С.2.2 РН19.С.2.1	2. Проектування комп'ютерної моделі нерухої щоки дробарки 2.1. Алгоритм побудови комп'ютерної моделі корпусу нерухої щоки. 2.2. Побудова комп'ютерної моделі футерівки. 2.3. Побудова монтажних петель на моделі нерухої щоки. 2.4. Побудова комп'ютерної моделі операції складання футерівки з корпусом	10

1	2	3
PH16.C.2.1 PH16.C.2.2 PH19.C.2.1	3. Проектування комп'ютерної моделі рухомої щоки дробарки 3.1. Алгоритм побудови комп'ютерної моделі корпусу рухомої щоки. 3.2. Складання рухомий щоки з футеровкою. 3.3. Проектування монтажних петель рухомої щоки. 3.4. Проектування болтового з'єднання футеровки з корпусом рухомий щоки. 3.5. Виготовлення твердотільної моделі осі. 3.6. Проектування сухаря. 3.7. Моделювання у корпусі щоки провущин для тяг	14
PH16.C.2.1 PH16.C.2.2 PH19.C.2.1	4. Проектування комп'ютерної моделі шатуна щокової дробарки 4.1. Розрахунок болтового з'єднання кришки і корпусу шатуна. 4.2. Розрахунок параметрів підшипникових вузлів на станині. 4.3. Розрахунок підшипникових вузлів на ексцентрикській частині вала. 4.4. Проектування скінченноелементної моделі шатуна. 4.5. Проектування корпусу шатуна. 4.6. Проектування кришки шатуна. 4.7. Проектування вала шатуна. 4.8. Проектування монтажних петель шатуна. 4.9. Проектування розпірних плит	16
PH16.C.2.1 PH16.C.2.2 PH19.C.2.1	5. Проектування комп'ютерної моделі упорного вузла 5.1. Проектування горизонтального клина. 5.2. Проектування вертикального клина. 5.3. Проектування задньої упорної плити. 5.4. Проектування регулювальної тяги. 5.5. Побудова комп'ютерної моделі складальної одиниці упорного вузла щокової дробарки	10
PH16.C.2.1 PH16.C.2.2 PH19.C.2.1	6. Проектування комп'ютерної моделі боковин станини дробарки 6.1. Побудова комп'ютерної моделі складальної одиниці дробарки. 6.2. Проектування боковин дробарки	14
PH16.C.2.1 PH16.C.2.2 PH19.C.2.1	7. Створення технічної документації на змодельовані об'єкти за допомогою програми SOLIDWORKS	14
РАЗОМ		135

6 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Основні завдання для самостійної роботи:

- 1) попереднє опрацювання інформаційного забезпечення за кожною темою;
- 2) опрацювання пакету презентаційного матеріалу, розміщеного на сайті дистанційної освіти;
- 3) виконання індивідуальних завдань, використовуючи методичні рекомендації з дисципліни;
- 4) написання звітів до виконаних лабораторних робіт;

5) підготовка до семестрового контролю.

7 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 компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

7.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною 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	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	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».

7.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 6-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 заліку за бажанням студента
лабораторні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час лабораторних занять		
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

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

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, 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 заліку 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 кожної складової опису кваліфікаційного рівня.

7.3 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 лабораторних занять в якості критерію 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 6-го кваліфікаційного рівня за НРК**

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	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
Уміння/навички		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	розв'язання завдання	
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
<ul style="list-style-type: none"> ♦ донесення до фахівців і нефаківців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; ♦ збір, інтерпретація та застосування даних; ♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово 	<p>Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); 	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	<ul style="list-style-type: none"> - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції 	
	<p>Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами.</p> <p>Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами.</p> <p>Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами</p>	90-94
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)</p>	85-89
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)</p>	80-84
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)</p>	74-79
	<p>Задовільне володіння проблематикою галузі.</p> <p>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)</p>	70-73
	<p>Часткове володіння проблематикою галузі.</p> <p>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)</p>	65-69
	<p>Фрагментарне володіння проблематикою галузі.</p> <p>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)</p>	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<i>Відповідальність і автономія</i>		
♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проє-	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проєктами, що передбачає:</p>	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<p>ктами;</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; ♦ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; ♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; ♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії 	<ul style="list-style-type: none"> - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації 	
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано всі вимоги)	70-73

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	ту особистості (не реалізовано сім вимог)	
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Мультимедійне обладнання.
2. Персональні електронно-обчислювальні машини в кількості 15 шт.
3. Product: SolidWorks EDU Edition NETWORK - 300 users Installation Serial Number: 9710009087238505XH6SPG92 Account Name: National mining university/
4. Дистанційна платформа Moodle.
5. MS Office Teams.

9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1 Концепція підготовки інженерів у віртуальних технологіях SolidWorks: навчально-методичний посібник / П.І. Пілов, К.С. Заболотний, В.П. Франчук, О.В. Панченко ; М-во освіти і науки, Нац. гірн. ун-т. – Д. : НГУ, 2009. – 35 с.

2 Заболотний К.С. Методи моделювання при проектуванні машин: Приклад застосування програмного комплексу SolidWorks Education Edition при виконанні проєкта щокової дробарки. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами спеціальності 133 Галузеве машинобудування / К.С. Заболотний, О.В. Панченко ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Електрон. дан. – Дніпро : НТУ «ДП», 2019. – 50 с. – 1 електрон. диск (CD-ROM). Систем. вимоги: ПК від 486 DX 66 МГц RAM 1616Мб; Windows 95,зв. плата. – Загол. з етикетки диска

3 Заболотний К.С. Методи моделювання при проектуванні машин. Методичні рекомендації до самостійної роботи студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування / К.С. Заболотний, О.В. Панченко ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Електрон. дан. – Дніпро : НТУ «ДП», 2019. – 50 с. – 1 електрон. диск (CD-ROM). Систем. вимоги: ПК від 486 DX 66 МГц RAM 1616Мб; Windows 95,зв. плата. – Загол. з етикетки диска

4 Заболотний К.С. Конспект лекцій з дисципліни «Методи моделювання при проектуванні машин» для студентів, що навчаються за освітньою програмою «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні» спеціальності 133 Галузеве машинобудування / К.С. Заболотний, О.В. Панченко ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Електрон. дан. – Дніпро : НТУ «ДП», 2019. – 100 с. – 1 електрон. диск (CD-ROM). Систем. вимоги: ПК від 486 DX 66 МГц RAM 1616Мб; Windows 95,зв. плата. – Загол. з етикетки диска

Навчальне видання

Костянтин Сергійович **Заболотний**
Олена Володимирівна **Панченко**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Методи моделювання при проектуванні машин» для бакалаврів
спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

В редакції авторів

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19