

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

Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

декан механіко-машинобудівного
факультету

Зіборов К.А.

«19» травня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Методи моделювання при проєктуванні машин»

Галузь знань	133 Механічна інженерія
Спеціальність	133 Галузеве машинобудування
Освітній рівень.....	перший (бакалаврський)
Освітньо-професійна програма	Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні
Статус	Обов'язкова
Загальний обсяг	12 кредити ECTS
Форма підсумкового контролю	іспит
Форма навчання	очна,
Термін викладання	5, 6, 7, 8 чверть 2025/26 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»
2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Методи моделювання при проектуванні машин» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні» зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування/ К.С. Заболотний, О.В. Панченко ; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. інжинірингу та дизайну в машинобудуванні. – Д. : НТУ «ДП», 2025. – 14 с.

Розробники:

Заболотний К.С., професор кафедри інжинірингу та дизайну у 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 G11 Машинобудування (протокол №7 від 19.05.2025).

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	5
6. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ	Ошибка! Закладка не определена.
7. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	7
7.1 Шкали	7
7.2 Засоби та процедури.....	8
7.3 Критерії.....	9
8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	13
9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	14

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 133 Галузеве машинобудування здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни С2 «Методи моделювання при проектуванні машин» віднесено такі результати навчання:

РН08	Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання
РН14	Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування
РН15	Знати основні тенденції та підходи сучасного комп'ютерного інжинірингу, методологію його комплексного застосування для підвищення конкурентоспроможності машинобудівних підприємств, вміти здійснювати проектування деталей механічних систем з використанням інструментів комп'ютерного інжинірингу
РН16	Аналізувати конструкції і сценарії навантаження технічних об'єктів галузевого машинобудування, працювати з CAD-геометрією і готувати геометричні моделі для розрахунків, створювати кінцево-елементні моделі, що мають необхідні механічні характеристики, проводити розрахунки міцності та оптимізаційні розрахунки
РН17	Розробляти проекти машин з використанням програмних систем комп'ютерного проектування на основі ефективного поєднання CAD/CAE систем та принципів художнього проектування
РН19	Обґрунтувати розрахункову схему проектного 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 Edition.

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
1	2	3
РН08	ПР08.1- С2	Знати основні етапи чисельного дослідження міцності конструкції
РН14	ПР14.1- С2	Знати основні моделі механіки деформованого твердого тіла

RH15	ПР15.1- С2	Знати основні поняття методу скінченних елементів.
1	2	3
RH16	ПР16.1- С2	Уміти аналітично визначати матриці жорсткості систем з найпростіших скінченних елементів.
RH17	ПР17.1- С2	Уміти практично застосовувати основні положення методу скінченних елементів
RH19	ПР19.1- С2	Оволодіння 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
Теоретична механіка	Знати основні поняття механіки та методи дослідження, загальні для всіх областей механіки.
Опір матеріалів	Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.
Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство	Обирати марки матеріалів за їх фізичними та хімічними властивостями
Основи комп'ютерного інжинірингу	Вміти обирати та використовувати інструменти комп'ютерного інжинірингу для проектування, розрахунку та дослідження нескладних технічних об'єктів машинобудування

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

Вид навчальних занять	Обсяг, год	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	90	30	60	-	-	-	-
практичні	270	90	180	-	-	-	-
РАЗОМ	360	120	240	-	-	-	-

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, годин
1	2	3
	ЛЕКЦІЇ	90
ПР08.1-С2 ПР19.1-С2	Загальні відомості про математичне, комп'ютерне моделювання і обчислювальний експеримент. Основні етапи	30

	чисельного дослідження міцності конструкції. Моделі механіки деформованого твердого тіла.	
1	2	3
ПР14.1-С2 ПР15.1-С2 ПР16.1-С2	2. Основні поняття методу скінченних елементів. Типи скінченних елементів. Рекомендації з побудови сітки скінченних елементів. Рекомендації із завдання граничних умов. Оцінка точності результатів.	30
ПР17.1-С2	3. Приклади застосування методу скінченних елементів в SOLIDWORKS SIMULATION.	30
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	270
ПР08.1-С2 ПР14.1-С2 ПР15.1-С2 ПР16.1-С2 ПР17.1-С2 ПР19.1-С2	1. Аналіз комп'ютерної моделі механізму дробарки з простим рухом щоки 1.1. Вивчення конструкції щокові дробарки з простим рухом щоки. 1.2. Вибір варіанта індивідуального завдання. 1.3. Визначення геометричних параметрів щокові 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	38
ПР08.1-С2 ПР14.1-С2 ПР15.1-С2 ПР16.1-С2 ПР17.1-С2 ПР19.1-С2	2. Проектування комп'ютерної моделі нерухомої щоки дробарки 2.1. Алгоритм побудови комп'ютерної моделі корпусу нерухомої щоки. 2.2. Побудова комп'ютерної моделі футерівки. 2.3. Побудова монтажних петель на моделі нерухомої щоки. 2.4. Побудова комп'ютерної моделі операції складання футеровки з корпусом	38
ПР08.1-С2 ПР14.1-С2 ПР15.1-С2 ПР16.1-С2 ПР17.1-С2 ПР19.1-С2	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 провусин для тяг	38
ПР08.1-С2 ПР14.1-С2 ПР15.1-С2 ПР16.1-С2 ПР17.1-С2 ПР19.1-С2	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 ексцентриковій частині вала. 4.4. Проектування скінченноелементної моделі шатуна. 4.5. Проектування корпусу шатуна. 4.6. Проектування кришки шатуна. 4.7. Проектування вала	40

	шатуна. 4.8. Проєктування монтажних петель шатуна. 4.9. Проєктування розпірних плит	
1	2	3
ПР08.1-С2 ПР14.1-С2 ПР15.1-С2 ПР16.1-С2 ПР17.1-С2 ПР19.1-С2	5. Проєктування комп'ютерної моделі упорного вузла 5.1. Проєктування горизонтального клина. 5.2. Проєктування вертикального клина. 5.3. Проєктування задньої упорної плити. 5.4. Проєктування регулювальної тяги. 5.5. Побудова комп'ютерної моделі складальної одиниці упорного вузла щокрової дробарки	38
ПР08.1-С2 ПР14.1-С2 ПР15.1-С2 ПР16.1-С2 ПР17.1-С2 ПР19.1-С2	6. Проєктування комп'ютерної моделі боковин станини дробарки 6.1. Побудова комп'ютерної моделі складальної одиниці дробарки. 6.2. Проєктування боковин дробарки	40
ПР08.1-С2 ПР14.1-С2 ПР15.1-С2 ПР16.1-С2 ПР17.1-С2 ПР19.1-С2	7. Створення технічної документації на змодельовані об'єкти за допомогою програми SOLIDWORKS	38
РАЗОМ		360

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 компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований 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
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».

6.2 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 екзамену за бажанням студента
практичні	перевірка та захист	виконання індивідуальних робіт		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання індивідуальних робіт.

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.

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 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 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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	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 практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	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 розв'язання завдання	95-100
	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		
♦ донесення до фа-	Вільне володіння проблематикою галузі.	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
хівців і нефахівців 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	Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - 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	
	Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Часткове володіння проблематикою галузі.	65-69

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами; ♦ 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	Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на: 1) управління комплексними проектами, що передбачає: - 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; 2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає: - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; 3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає: - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; 4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає: - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавча-	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	льних 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 сім вимог)	70-73
	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

Персональні електронно-обчислювальні машини в кількості 15 шт.

Product: SolidWorks EDU Edition - NETWORK - 300 users Installation Serial Number: 9710009087238505XH6SPG92 Account Name: National mining university

Використовуються лабораторне та мультимедійне обладнання; дистанційна платформа Moodle.

9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1 Заболотний К.С. Методи моделювання при проєктуванні 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

2 Заболотний К.С. Методи моделювання при проєктуванні 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

3 Заболотний К.С. Конспект лекцій з дисципліни «Методи моделювання при проєктуванні 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

4 Довідка, електронний навчальний посібник пакету програм SolidWorks.

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«**CALS технології в машинобудуванні**»
для бакалаврів освітньо-професійної програми
«Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні»
зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування

Розробники:
Костянтин Сергійович Заболотний
Олена Володимирівна Панченко

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