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

Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

«ЗАТВЕРДЖЕНО»
завідувач кафедри

_____К.С. Заболотний

«_31_» _____08_____ 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Методи віртуального моделювання технологічних процесів машин»

Галузь знань ……..…	13 Механічна інженерія
Спеціальність ……...	133 Галузеве машинобудування
Ступінь …….	доктор філософії
Статус ……	Обов'язкова
Загальний обсяг ..…….	5 кредитів ECTS
Форма підсумкового контролю	диференційований залік, екзамен
Термін викладання ……..	5,6 чверть
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

Робоча програма навчальної дисципліни «Методи віртуального моделювання технологічних процесів машин» для докторів філософії спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» / К.С. Заболотний, О.В. Панченко ; НТУ «ДП», каф. інжинірингу та дизайну в машинобудуванні. – Д. : НТУ «ДП», 2020. – 17 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:

– дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;

– зміст навчальної дисципліни, сформований за критерієм «дисциплінарні результати навчання»;

– розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять;

– узагальнені засоби діагностики рівня сформованості компетентностей;

– критерії та процедури оцінювання навчальних досягнень здобувачів за дисципліною;

– склад комплексу навчально-методичного забезпечення дисципліни.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 133 Галузеве машинобудування (протокол № 6 від 31. 08. 2020).

ЗМІСТ

	ВСТУП ..	4
1	ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ	5
2	НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ	5
3	ОБСЯГ ТА ТЕРМІНИ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ	6
4	ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	6
5	БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	7
6	ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	7
7	ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	8
8	ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ	9
9	ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	9
9.1	Шкали	9
9.2	Засоби та процедури	9
9.3	Критерії	11
10	НСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА	15
11	РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІ..	15

ВСТУП

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» для докторів філософії спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» здійснено розподіл програмних результатів навчання за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф3 «Методи віртуального моделювання технологічних процесів машин» віднесено такі результати навчання:

ПР6	Проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення
ПР11	Здійснювати критичний аналіз, оцінку й синтез нових та складних ідей інжинірингу в галузевому машинобудуванні

Мета дисципліни – навчитися проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення, 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.

1. ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ

Робоча програма призначена для:

- реалізації компетентнісного підходу під час формування структури та змісту дисципліни;
- внутрішнього та зовнішнього контролю якості підготовки фахівців;
- акредитації освітньої програми за спеціальністю.

Робоча програма встановлює:

- обсяг та терміни викладання дисципліни;
- очікувані дисциплінарні результати навчання;
- тематичний план і розподіл обсягу часу дисципліни за видами навчальних занять;
- вимоги до структури та змісту індивідуальних завдань;
- завдання для самостійної роботи здобувача;
- оцінювання результатів навчання: формат оцінки, критерії, процедури та засоби діагностики;
- склад комплексу навчально-методичного забезпечення дисципліни;
- рекомендовану літературу

 склад комплексу навчально-методичного забезпечення дисципліни

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Робоча програма дисципліни розроблена на основі таких нормативних документів:

1 Довідник користувача ЄКТС [Електронний ресурс]. URL: http: //mdu.in.ua/Ucheb/dovidnik_ koristuvacha_ ekts.pdf (дата звернення: 04.11.2017).

2 Закон України «Про вищу освіту» [Електронний ресурс]. URL: http://zakon2.rada.gov.ua /laws/show/1556-18 (дата звернення: 04.11.2017).

3 Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс]. URL: http://zakon3.rada.gov.ua/ laws/show/2145-19 (дата звернення: 04.11.2017).

4 Салов В.О. Рекомендації до створення комплексу навчально-методичного забезпечення дисциплін : метод. посіб. для наук.-пед. прац. / В.О. Салов, Т.О. Письменкова ; Нац. гірн. ун-т, наук. метод. центр. – Д. : НГУ, 2017. – 50 с.

5 Національна рамка кваліфікацій. **http://zakon3.rada.gov.ua/laws/** show/1341-2011-п.

6 Положення про організацію освітнього процесу Державного ВНЗ «НГУ», затверджено вченою радою 15.11.2016, протокол №15 [Електронний ресурс]. URL: **http://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/structural_divisions/educ_department/docs/** (дата звернення: 04.11.2017).

7 Постанова Кабінету Міністрів України від 30 грудня 2015 р. № 1187 «Ліцензійні умовами провадження освітньої діяльності закладів освіти» [Електронний ресурс]. URL: **http://detut.edu.ua/sites/default/files/files/dokyments/vusha_ocvita_liz_ymovu.pdf** (дата звернення: 04.11.2017).

3 ОБСЯГ ТА ТЕРМІНИ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Загальний обсяг – 5 кредитів ЄСТS (150 академічних годин).

Викладається на 2-му курсі, у 2-му семестрі.

4 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	**Дисциплінарні результати навчання (ДРН)**	
	шифр ДРН	**зміст**
ПР6	ПР6-1	Розробляти і реалізовувати комплексні математичні моделі технічних об'єктів галузевого машинобудування. Оволодіння методикою експериментальних досліджень в системі автоматизованого проектування в комплексі SolidWorks Education Editon. Знати основні поняття методу скінченних елементів
ПР11	ПР11-1	Здійснювати критичний аналіз, оцінку й синтез нових та складних ідей інжинірингу в галузевому машинобудуванні. Уміти обґрунтувати вибір застосовуваних технологій, застосувати, прийняту методику для визначення параметрів машини, обраної для дослідження. Складати план і проводити дослідження процесів з визначенням закономірностей робочих процесів машин та комплексів з подальшою обробкою й аналізом отриманих результатів

5 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Наукові та інноваційні завдання та проблеми інжинірингу в галузевому машинобудуванні	Набувати універсальні навички дослідника, зокрема усної та письмової презентації результатів власного наукового дослідження українською мовою, володіння термінологією з галузевого машинобудування
	Здобувати глибинні знання за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування
	Засвоювати загальні основні концепції, розуміти основні теоретичні і практичні проблеми, історію розвитку та сучасного стану наукових знань за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування

6. 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	82	42	40	-	-	-	-
практичні	58	28	30	-	-	-	-
лабораторні				-	-	-	-
контр. заходи	10	10	-	-	-	-	-
РАЗОМ	150	80	70	-	-	-	-

7 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	**Види та тематика навчальних занять**	**Обсяг складових,** *Години*		
		ауд.	**СРС**	**усього**
ЛЕКЦІЇ		**42**	**40**	**82**
ПР6-1-1	1. Передмова Загальні відомості про математичне, комп'ютерне моделювання і обчислювальний експеримент технічних об'єктів галузевого машинобудування. Методика експериментальних досліджень в системі автоматизованого проектування в комплексі SolidWorks Education Editon	14	15	29
ПР6-1-2	2. Етапи чисельного дослідження технологічних процесів машин. Основні поняття методу скінченних елементів. Етапи практичної реалізації методу скінченних елементів. Типи скінченних елементів. Рекомендації з побудови сітки скінченних елементів. Рекомендації із завдання граничних умов. Оцінка точності результатів. Практичне застосування основних положень методу скінченних елементів на прикладах технічних об'єктів галузевого машинобудування. План обчислювального експерименту для визначення закономірностей робочих процесів машин та комплексів.	14	15	29
ПР11-1	3. Сучасні методи комп'ютерного математичного моделювання процесів, засобів і систем машинобудівних виробництв з використанням інноваційних технологій проведення наукових досліджень.	14	10	24
ПР6-1-2, ПР6-2, ПР11-1	Контрольні заходи лекційного матеріалу	6		
ПРАКТИЧІ ЗАНЯТТЯ		**28**	**30**	**58**
ПР6-1	Побудова комп'ютерних моделей технічних об'єктів засобами комплексу SolidWorks Education Editon	14	14	28
ПР6-2	Проведення обчислювальних експериментів в комплексі SolidWorks Education Editon з подальшою обробкою і аналізом отриманих результатів, з оцінкою адекватності.	14	16	30
ПР6-1, ПР6-2	Контрольні заходи практичного матеріалу	4		
	РАЗОМ			**150**

8. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1) попереднє опрацювання інформаційного забезпечення за кожною темою;

2) підготовка до поточного контролю – розв'язання завдань самоконтролю за кожною темою;

9. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень аспірантів 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 аспіранта за дисципліною.

9.1. Шкали

Оцінювання навчальних досягнень аспірантів 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 аспірантів 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 аспірант 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».

9.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань,

умінь, комунікації, автономності та відповідальності аспіранта під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

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

Засоби діагностики, що надаються аспірантам 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

<table>
<tr><th colspan="3">ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</th><th colspan="2">ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ</th></tr>
<tr><th>навчальне заняття</th><th>засоби діагностики</th><th>процедури</th><th>засоби діагностики</th><th>процедури</th></tr>
<tr><td>лекції</td><td>контрольні завдання за кожною темою</td><td>виконання завдання під час лекцій</td><td rowspan="3">комплексна контрольна робота (ККР)</td><td rowspan="3">визначення середньозваженого результату поточних контролів; виконання ККР під час заліку за бажанням аспіранта</td></tr>
<tr><td rowspan="2">практичні</td><td>контрольні завдання за кожною темою</td><td>виконання завдань під час практичних занять</td></tr>
<tr><td>або індивідуальне завдання</td><td>виконання завдань під час самостійної роботи</td></tr>
</table>

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 аспіранта

шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен аспірант 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.

9.3 Критерії

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

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних 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.

Загальні критерії досягнення результатів навчання для ступеня «доктор філософії».

Складова опису кваліфікаційного рівня	**Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності**	**Показник оцінки**
	Знання	
⬧ Концептуальні знання, набуті у процесі навчання та професійної діяльності, включаючи певні знання сучасних досягнень; ⬧ критичне осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	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	
розв'язання складних непередбачуваних задач і проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності та/або навчання, що передбачає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір методів та інструментальних засобів,	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 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

Складова опису кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
застосування інноваційних підходів	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 застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь незадовільний	<60
Комунікація		
• донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень та власного досвіду в галузі професійної діяльності; • здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію	Вільне володіння проблематикою галузі. 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	95-100
	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	74-79

Складова опису кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п’ять вимог)	
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев’ять вимог)	65-69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Автономність та відповідальність		
⬧ управління комплексними діями або проектами, відповідальність за прийняття рішень у непередбачуваних умовах; відповідальність за професійний розвиток ⬧ окремих осіб та/або груп осіб; ⬧ здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності	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-орієнтовних 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 загальнонавчальних	95-100

Складова опису кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	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 автономності та відповідальності фрагментарний	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

10 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Product: SolidWorks EDU Edition 2011-2012 - NETWORK - 300 users Installation Serial Number: 9710009087238505XH6SPG92. Account Name: National mining university

11 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

11.1 Базові

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 . Методи віртуального моделювання технологічних процесів машин. Індивідуальні завдання для самостійної роботи аспірантів спеціальності 133

«Галузеве машинобудування» [Електронний ресурс] / К.С. Заболотний, О.В. Панченко. – Електрон. дан. – Д.: НТУ «ДП», 2019. – 1електрон. диск (CD-ROM). Систем. вимоги: ПК від 486 DX 66 МГц RAM 1616Мб; Windows 95,зв. плата. – Загол. з етикетки диска

3 . Методи віртуального моделювання технологічних процесів машин. Методичні вказівки для самостійного опрацювання фахової літератури аспірантом спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» [Електронний ресурс] / К.С. Заболотний, О.В. Панченко. – Електрон. дан. – Д.: НТУ «ДП», 2019. – 1електрон. диск (CD-ROM). Систем. вимоги: ПК від 486 DX 66 МГц RAM 1616Мб; Windows 95,зв. плата. – Загол. з етикетки диска

4 . Методи віртуального моделювання технологічних процесів машин. Методичні рекомендації до практичних занять для аспірантів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» / К.С. Заболотний, О.В. Панченко. – Електрон. дан. – Д.: НТУ «ДП», 2019. – 1електрон. диск (CD-ROM). Систем. вимоги: ПК від 486 DX 66 МГц RAM 1616Мб; Windows 95,зв. плата. – Загол. з етикетки диска

11.2. Додаткові

1. Канал на сервісі Youtube SolidProfessor.
2. Канал на сервісі Youtube CAD CAM TUTORIAL.
3. Канал на сервісі Youtube Solid Wize.

Навчальне видання

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

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Методи віртуального моделювання
технологічних процесів машин»
для підготовки докторів філософії
спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

Редактор: О.Н. Ільченко

Підписано до друку 21.10.2020. Формат 30 × 42/4.
Папір офсетний. Ризографія. Ум. друк. арк. 7,3.
Обл.-вид. арк. 1,2. Тираж 100 прим. Зам.____.

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