

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



МЕХАНІКО-МАШИНОБУДІВНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра механічної та біомедичної інженерії

С.В. Онищенко

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ
з дисципліни «Комп'ютерний інжиніринг в матеріалознавстві»
для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності 132 Матеріалознавство

Дніпро
НТУ «ДП»
2023

Онищенко С.В.

Методичні рекомендації до виконання курсового проєкту з дисципліни «Комп'ютерний інжиніринг в матеріалознавстві» для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності 132 Матеріалознавство [Електронний ресурс] / С.В. Онищенко ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2023. – 21 с.

Автор

С.В. Онищенко, канд. техн. наук, доц. кафедри механічної та біомедичної інженерії.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 132 Матеріалознавство (протокол №1 від 30.08.2023) за поданням кафедри механічної та біомедичної інженерії (протокол №7 від 30.06.2023)

Представлено методичні рекомендації до виконання курсового проєкту бакалаврів з дисципліни «Комп'ютерний інжиніринг в матеріалознавстві» для спеціальності 132 Матеріалознавство.

Наведено структуру та зміст пояснювальної записки, вимоги до змісту основної частини та критерії оцінювання курсового проєкту.

Відповідальний за випуск заступник завідувача кафедри механічної та біомедичної інженерії С.В. Онищенко, канд. техн. наук.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ...	5
1 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ НАД КУРСОВИМ ПРОЄКТОМ	6
2 ТЕМИ КУРСОВИХ ПРОЄКТІВ	7
3 СТРУКТУРА ТА ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ДО КУРСОВОГО ПРОЄКТУ ...	9
4 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ.....	12
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	17
ДОДАТКИ	18

ВСТУП

↑↑↑ДО ЗМІСТУ↑↑↑

Курсовий проєкт є складовою частиною дисципліни «Комп'ютерний інжиніринг в матеріалознавстві» для студентів освітньо-професійної програми «Біотехнічне та медичне матеріалознавство» спеціальності 132 Матеріалознавство.

Мета обов'язкової дисципліни «Комп'ютерний інжиніринг в матеріалознавстві» полягає формуванні у здобувачів вищої освіти компетентностей щодо застосування необхідного математично-розрахункового апарату для розв'язання та аналізу прикладних задач у галузі матеріалознавства із залученням комп'ютерних технологій, що регламентовані освітньо-професійною програмою «Біотехнічне та медичне матеріалознавство» за спеціальністю 132 Матеріалознавство.

Мета курсового проєкту полягає у поглибленні, закріпленні та узагальненні знань, отриманих під час вивчення дисципліни «Комп'ютерний інжиніринг в матеріалознавстві». Знання та навички, здобуті протягом виконання курсового проєкту, можуть використовуватись у подальшому при інжинірингу матеріалів, виробів, елементів та систем біотехнічного та медичного призначення.

Завдання курсового проєкту полягає у перевірці здатності студента до самостійної роботи та визначення рівня підготовки відповідно до освітньо-професійної програми «Біотехнічне та медичне матеріалознавство» спеціальності 132 Матеріалознавство за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти.

ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

↑↑↑ДО ЗМІСТУ↑↑↑

В освітньо-професійній програмі «Біотехнічне та медичне матеріалознавство» спеціальності 132 Матеріалознавство до курсового проєкту за дисципліною «Комп'ютерний інжиніринг в матеріалознавстві» віднесено такі результати навчання:

- ПРН8 - уміти застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі;

- ПРН10 - уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства;

- ПРН32 - розробляти тривимірні моделі медичних виробів з використанням сучасних засобів автоматизованого проєктування, володіти засобами візуалізації; здійснювати моделювання складових елементів виробів медичного призначення з урахуванням властивостей матеріалів та параметрів біологічних об'єктів;

- ПРН33 - використовувати методи системного інжинірингу функціональних матеріалів при проєктуванні виробів медичного призначення та їх складових; планувати та реалізовувати комп'ютерні експерименти, застосовувати методи статистичної обробки експериментальних даних.

1 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ НАД КУРСОВИМ ПРОЄКТОМ

[↑↑↑ДО ЗМІСТУ↑↑↑](#)

Виконання курсового проекту з дисципліни «Комп'ютерний інжиніринг в матеріалознавстві» передбачено відповідно до навчального плану за ОПП «Біотехнічне та медичне матеріалознавство» у восьмому семестрі (п'ятнадцятій чверті).

Кафедра механічної та біомедичної інженерії формулює теми та призначає керівників курсових проектів не пізніше ніж за два тижні до початку терміну виконання курсового проекту за графіком навчального процесу.

Курсовий проект виконується студентом самостійно із консультаціями керівника курсового проекту. Консультації організують у індивідуальному порядку за потребою студента в навчальних лабораторіях, комп'ютерних класах кафедри чи онлайн.

2 ТЕМИ КУРСОВИХ ПРОЄКТІВ

↑↑↑ДО ЗМІСТУ↑↑↑

Тематика курсових проєктів з дисципліни «Комп'ютерний інжиніринг в матеріалознавстві» відповідно до ОПП «Біотехнічне та медичне матеріалознавство» має відповідати сучасному рівню розвитку науки і техніки, бути актуальною і перспективною, охоплювати проблематику розвитку галузей промисловості держави. Зміст проєкту має відповідати меті освітньої програми та принципам підготовки висококваліфікованих фахівців.

Список тем курсових проєктів має бути достатнім для забезпечення персоналізації індивідуальних завдань та можливості вільного вибору студентом теми курсового проєкту.

Згідно з [програмними результатами навчання](#), що відносяться до виконання курсового проєкту з дисципліни «Комп'ютерний інжиніринг в матеріалознавстві», запропоновані наступні теми індивідуальних завдань на курсовий проєкт:

1. Матеріали та конструкції екзопротезів верхньої кінцівки за ампутації на рівні зап'ястя.
2. Матеріали та конструкції екзопротезів верхньої кінцівки у разі вичленення зап'ястя.
3. Матеріали та конструкції екзопротезів верхньої кінцівки за ампутації на рівні передпліччя.
4. Матеріали та конструкції екзопротезів верхньої кінцівки у разі вичленення ліктьового суглоба.
5. Матеріали та конструкції екзопротезів верхньої кінцівки за ампутації на рівні плеча.
6. Матеріали та конструкції екзопротезів верхньої кінцівки у разі вичленення плечового суглоба.

7. Матеріали та конструкції екзопротезів нижньої кінцівки за ампутації на рівні стопи.
8. Матеріали та конструкції екзопротезів нижньої кінцівки за ампутації на рівні гомілки.
9. Матеріали та конструкції екзопротезів нижньої кінцівки у разі вичленення в колінному суглобі.
10. Матеріали та конструкції екзопротезів нижньої кінцівки за ампутації на рівні стегна.
11. Матеріали та конструкції екзопротезів нижньої кінцівки у разі вичленення в кульшовому суглобі.
12. Матеріали та конструкції ортезів верхніх кінцівок.
13. Матеріали та конструкції ортезів нижніх кінцівок.
14. Матеріали та конструкції ендопротеза суглобів кисті та стопи.
15. Матеріали та конструкції ендопротеза променево-зап'ясткового суглоба.
16. Матеріали та конструкції ендопротеза ліктьового суглоба.
17. Матеріали та конструкції ендопротеза плечового суглоба.
18. Матеріали та конструкції ендопротеза гомілкостопного суглоба.
19. Матеріали та конструкції ендопротеза колінного суглоба.
20. Матеріали та конструкції ендопротеза кульшового суглоба.
21. Матеріали та конструкції зубних протезів.

Студент має право самостійно запропонувати тему курсового проєкту, враховуючи загальну тематику дисципліни та результати навчання.

3 СТРУКТУРА ТА ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ДО КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

↑↑↑ДО ЗМІСТУ↑↑↑

Пояснювальну записку можна поділити на наступні структурні елементи:

- 1 Титульний аркуш (приклад наведено у додатку А).
- 2 Завдання на курсовий проект (приклад наведено у додатку Б).
- 3 Реферат (приклад наведено у додатку В).
- 4 Зміст.
- 5 Вступ.
- 6 Основна частина.
 - 6.1 Розділ 1. Аналітичний.
 - 6.2 Розділ 2. Технологічний.
 - 6.3 Розділ 3. Спеціальний.
- 7 Висновки.
- 8 Перелік посилань.
- 9 Додатки.

Пояснювальна записка оформлюється з дотриманням вимог діючого державного стандарту ДСТУ 3008:2015, на аркушах формату А4 (210×297мм).

Пояснювальну записку виконують машинним способом у редакторі MS Word і роздруковують на одному боці аркуша білого паперу. Усі поля аркуша – 20 мм. Міжрядковий інтервал – 1,5. Шрифт – Times New Roman, розмір шрифту – 14. Відступ першого рядка абзацу – 1,25 см. Інтервал перед і після абзацу – 0.

Реферат розміщують одразу за аркушем із завданням на курсовий проект. Він має містити:

- відомості про кількість сторінок, рисунків, таблиць, додатків, джерел згідно з переліком посилань;

- перелік ключових слів (словосполучень) в алфавітному порядку;
- коротку анотацію до роботи (об'єкт дослідження, мета роботи, основні результати, висновки);

Зміст розміщують одразу після реферату з нової сторінки. У змісті мають бути наведені усі структурні елементи курсового проєкту.

Вступ розміщують одразу після змісту з нової сторінки. У вступі описують сучасний стан питання щодо проблематики з теми курсового проєкту. Виділяють нерозв'язані питання з теми проєкту. Описують світовий досвід розв'язання проблемних питань з теми проєкту. Формулюють актуальність проєкту, його мету та завдання, які дозволяють досягнути мети проєкту.

Розділ 1. Аналітичний.

Аналітичний розділ має містити огляд літературних джерел за темою проєкту. Рекомендується приділити увагу загальній характеристиці матеріалів та виробів за темою проєкту. Розглянути проблеми проєктування, виготовлення, експлуатації матеріалів та виробів за темою проєкту. Проаналізувати принципи та підходи до проєктування матеріалів та виробів. Висвітлити актуальність проблеми та сформулювати задачі проєкту.

Розділ 2. Технологічний.

Технологічний розділ має містити опис технології створення матеріалів і виробів біотехнічного та медичного призначення. Слід звернути увагу на опис обладнання, яке використовується протягом життєвого циклу виробу, від ідеї до утилізації. Наприкінці пропонується розробити загальну технологічну схему виготовлення виробу та його життєвого циклу.

Розділ 3. Спеціальний.

Спеціальний розділ має містити розроблену модель виробу біотехнічного та медичного призначення за темою проєкту та дослідження механічних характеристик її складових методами комп'ютерного експерименту з моделюванням властивостей матеріалу, зокрема параметрів міцності. Має бути виконана первинна обробка статистичної інформації

комп'ютерного експерименту. Можливе використання інформаційних технологій комп'ютерної інженерії матеріалів та виробів, зокрема САПР Autodesk Inventor, та середовище статистичної обробки інформації Statsoft Statistica 10.0.

Висновки розміщують одразу після основних розділів роботи з нової сторінки. У висновках описують основні результати проєкту за всіма розділами, формулюють практичне значення результатів проєкту.

Перелік посилань розміщують одразу після висновків з нової сторінки. У переліку посилань наводять бібліографічні посилання на джерела, що були використані у проєкті. Посилання наводять у порядку згадування у тексті і нумерують. Посилання оформлюють відповідно до ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.

Додатки розміщують одразу після переліку посилань з нової сторінки. Додатки розміщують у порядку посилання на них у тексті пояснювальної записки і позначають великими алфавітними літерами (крім літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь). Додатки можуть містити рисунки, таблиці, документи за темою проєкту, візуалізації розроблених моделей, алгоритмів, програм, структурних та технологічних схем тощо.

4 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

↑↑↑ДО ЗМІСТУ↑↑↑

Оцінювання результатів курсового проектування 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. Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «Дніпровська політехніка» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами (табл. 4.1).

Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Таблиця 4.1

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

Курсовий проєкт 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 «Дніпровська політехніка».

Студент на контрольних заходах має надати пояснювальну записку до виконаного курсового проєкту, що орієнтовано виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання. Підсумкова оцінка з курсового

проєкту встановлюється з врахуванням якості захисту виконаної пояснювальної записки відповідно до загальних критеріїв досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК (бакалавр) (таблиця 4.2).

Таблиця 4.2

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК (бакалавр)

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: <ul style="list-style-type: none"> - 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	Відповідь характеризує уміння: <ul style="list-style-type: none"> - 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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	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		
<p>♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації;</p> <p>♦ збір, інтерпретація та застосування даних;</p> <p>♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово</p>	<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); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції 	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	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. 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
<i>Відповідальність і автономія</i>		
<p>♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами;</p> <p>♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або</p>	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <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>	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<p>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</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-орієнтовних 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 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

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

↑↑↑ДО ЗМІСТУ↑↑↑

1. Комп'ютерні технології в матеріалознавстві : навчально - методичний посібник / О.Є. Бармін, О.Є. Вуєць, А.І. Зубков та ін.; за ред. проф. О.В. Соболя та доц. І.М. Колупаєва. – Харків : НТУ «ХПІ», 2018. – 272 с.

2. Вибір і комп'ютерний дизайн матеріалів: Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 132 «Матеріалознавство» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О. В. Степанов, Ю. І. Богомол, І.М. Гурія. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 107 с.

3. Оптимізація вузлів і деталей верстатів та машин за допомогою модуля "Аналіз напружень" Autodesk Inventor: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / В.М. Гейчук, К.М. Рудаков. – К.: НТУУ "КПІ", 2016. – 176 с.

4. ДСТУ 3008:2015. ЗВІТИ У СФЕРІ НАУКИ І ТЕХНІКИ Структура та правила оформлювання / Державний стандарт України. – Вид. офіц. [Чинний з 22.06.2015]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 31 с.

5. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Уведено вперше ; чинний від 2016-07-01]. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 17 с.

6. Протезування та штучні органи: Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 163 «Біомедична інженерія» / І. Ю. Худецький, Ю. В. Антонова-Рафі, Г. В. Мельник, Є. В. Сніцар ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 184 с.

7. <http://www.mon.gov.ua> - Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України.

Приклад оформлення титульного аркуша пояснювальної записки

Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет

«Дніпровська політехніка»



Кафедра механічної та біомедичної інженерії

КУРСОВИЙ ПРОЄКТ

з дисципліни

«Комп'ютерний інжиніринг в матеріалознавстві»

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Пояснювальна записка

КП-КІМЗ-2022-01-ПЗ

(позначення документа)

(тема проекту)

Студент гр. 132-20ск-4

(підпис)

Керівник проекту

(підпис)

(підпис)

(підпис)

Дніпро

2022

Приклад оформлення завдання на курсовий проєкт

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

(назва закладу вищої освіти)

Кафедра Механічної та біомедичної інженерії

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Дисципліна Комп'ютерний інжиніринг в матеріалознавстві

Спеціальність 132 Матеріалознавство

Освітня програма Біотехнічне та медичне матеріалознавство

Курс _____ Група _____ Семестр _____

ЗАВДАННЯ
на курсовий проєкт студента

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту _____

2. Строк здачі студентом закінченого проєкту _____

3. Вихідні дані до проєкту _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці) _____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) _____

6. Дата видачі завдання _____

Приклад оформлення реферату до курсового проекту

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка містить: XX с., XX рис., XX табл., XX додатки, XX джерело.

КЛЮЧОВЕ СЛОВО 1, КЛЮЧОВЕ СЛОВО 2, КЛЮЧОВЕ СЛОВО 3.

Мета дослідження –

В курсовому проєкті розглянуті

В процесі дослідження проводився збір даних, систематизація та аналіз інформації з теми даного курсового проєкту...

Онищенко Сергій Валерійович

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ**

з дисципліни «Комп'ютерний інжиніринг в матеріалознавстві»
для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності 132 Матеріалознавство

Видається в авторській редакції

Електронний ресурс Авт. арк. 1,0

Розроблено і видано в
Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка»
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19.