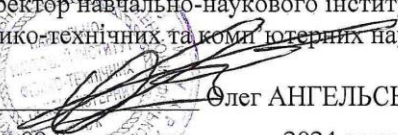


Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Навчально-науковий інститут фізико - технічних та комп'ютерних наук
Кафедра термоелектрики та медичної фізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Директор навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук

Олег АНГЕЛЬСЬКИЙ
09 серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
Основи конструювання
(вибіркова)

Освітньо-професійна програма Прикладна фізика та наноматеріали

Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Галузь знань 10 Природничі науки

Рівень вищої освіти Перший (бакалаврський)

Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

Мова навчання Українська

Чернівці 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «**Основи конструювання**» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Прикладна фізика та наноматеріали» підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали галузі знань 10 Природничі науки, затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Протокол № 6 від «26» травня 2022 року).

Розробник:

Кшевецький Олег Станіславович, доцент, кандидат фізико-математичних наук, доцент.

Викладач:

Кшевецький Олег Станіславович, доцент, кандидат фізико-математичних наук, доцент.

Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри термоелектрики та медичної фізики ННІФТКН ЧНУ імені Юрія Федьковича

Протокол № 1 від 09 серпня 2024 року

В.о. завідувача кафедри

К.гу- Кобилянський Р.Р.

Схвалено методичною радою ННІФТКН

Протокол № 1 від 09 серпня 2024 року

Голова методичної ради ННІФТКН

 Козарський І.П.

Пояснювальна записка

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Навчальна дисципліна «Основи конструювання» спрямована на вивчення принципів та методів конструювання. Вивчаються загальні правила створення та оформлення конструкторської документації. Ця дисципліна покликана сформувати у майбутнього фахівця знання та навички, які необхідні для прикладного застосування фізичних явищ та процесів, зокрема, знання та навички, які необхідні для автоматизації конструкторської діяльності.

2. Мета навчальної дисципліни:

- формування у студентів системи базових знань про принципи та методи конструювання об'єктів для прикладного застосування фізичних явищ та процесів;
- формування у студентів базових знань про створення та використання конструкторської документації;
- формування у здобувачів вищої освіти знань і умінь, необхідних для виконання і читання креслеників та схем, зокрема, з використанням засобів автоматизації конструкторської діяльності.

3. Завдання – практичне освоєння студентами прийомів і методів виконання стандартизованих технічних креслеників та схем різних видів, зокрема, з використанням системи AutoCAD.

4. Пререквізити. Для ефективного засвоєння курсу студенти повинні засвоїти наступні курси: «Фундаментальні засади прикладної фізики», «Загальна фізика (різні розділи)», «Теплофізика», «Основи електротехніки й радіоелектроніки», «Прикладна фізика твердого тіла», «Фізичні основи перетворення енергії», «Прикладна електрофізика».

5. Результати навчання:

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

- **знати** значення терміну «конструювання»; основні принципи та методи конструювання; які є види конструкторських документів, їх призначення та особливості; загальні правила створення та оформлення конструкторської документації; правила оформлення графічної частини інженерного проекту; зміст стандартів, які використовуються в конструюванні; як створювати кресленики, зокрема, з використанням системи AutoCAD; які схеми та умовні позначення застосовуються в конструюванні.

- **уміти** використовувати одержані знання для прикладного застосування фізичних явищ та процесів, зокрема, термоелектричних; використовувати основні види конструкторських документів; створювати та читати кресленики та схеми; використовувати засоби автоматизації конструкторської діяльності, зокрема, систему AutoCAD.

Компетентності за результатами вивчення курсу

Загальні компетентності

ЗК3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК4. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.

ЗК8. Здатність працювати з інформацією: знаходити, оцінювати й використовувати інформацію з різних джерел, потрібну для розв'язання професійних завдань.

ЗК12. Здатність до соціальної й професійної взаємодії та співпраці в колективі.

Фахові компетентності

ФК2. Здатність коректно використовувати дослідницькі методики. Здатність отримати на базі фізичних методик, методів, вимірювальної апаратури комплекс експериментальних і теоретичних даних.

ФК10. Здатність до діагностування якісної роботи технологічного обладнання.

ФК16. Здатність виконувати дослідницькі роботи, збирати, систематизувати науково–технічну інформацію, обробляти та аналізувати результати експериментів, складати звіти.

6. Опис навчальної дисципліни

6.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни <u>Основи конструювання</u>												
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	Змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	4	7	3	90	2	15	-	-	15	60	-	залік

6.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Загальні відомості про конструювання, конструкторську документацію, кресленики, схеми						
Тема 1. Вступ. Значення терміну конструювання. Проектування. Конструкторська документація	8	1				7
Тема 2. Загальні правила створення та оформлення конструкторської документації	14	2		4		8
Тема 3. Стандарти та загальні принципи створення креслень	13	2		4		7
Тема 4. Схеми в конструюванні. Створення схем в AutoCAD	10	2				8
Разом за змістовий модуль 1	45	7	-	8	-	30
Змістовий модуль 2. Особливості створення креслеників в AutoCAD						
Тема 5. Способи редагування об'єктів в AutoCAD	10	2		1		7
Тема 6. Види, розрізи, перерізи та аксонометричні зображення в AutoCAD	12	2		2		8
Тема 7. Особливості виведення на друк зображень AutoCAD	9	2				7
Тема 8. Створення 3D моделей в AutoCAD. Синхронізація AutoCAD та COMSOL Multiphysics	14	2		4		8
Разом за змістовий модуль 2	45	8	-	7	-	30
Усього годин	90	15	-	15	-	60

6.2.1. Теми лабораторних занять

№	Назва теми
1	Креслення стандартних ліній в AutoCAD
2	Створення основного напису та робота з шарами в AutoCAD
3	Робота з текстом, нанесення розмірів та штриховки в AutoCAD
4	Інструменти для редагування об'єктів в AutoCAD

5	Види, розрізи, перерізи та аксонометричні зображення в AutoCAD
6	Виведення зображень AutoCAD на друк
7	Створення 3D моделі термoeлемента в AutoCAD. Створення видів, розрізів, перерізів та аксонометричного зображення термoeлемента з його 3D моделі
8	Створення 3D моделі термoeлектричного модуля в AutoCAD. Синхронізація AutoCAD та COMSOL Multiphysics

6.2.2. Самостійна робота

Самостійна робота студентів передбачає: конспектування лекційного матеріалу; вивчення теоретичного матеріалу лекційних занять та матеріалу, який відведений на самостійне опрацювання; підготовку до лабораторних занять; виконання індивідуальних домашніх завдань; опрацювання рекомендованих літературних джерел.

Теми для самостійної роботи

№	Назва теми
1.	Значення термінів «конструювання» та «проектування»
2.	Техніко-економічні і експлуатаційні характеристики об'єктів конструювання
3.	Принципи конструювання
4.	Види конструкторських документів та їх створення
5.	Стандартизація в оформленні конструкторської документації
6.	Автоматизація конструкторської діяльності. Системи автоматизованого проектування в конструюванні
7.	Формати та основний напис
8.	Масштаби
9.	Виконання написів на кресленнях
10.	Позначення матеріалів на кресленнях
11.	Виносні елементи
12.	Умовності та спрощення
13.	Види, розрізи, перерізи та аксонометричні зображення
14.	Визначення необхідної і достатньої кількості зображень на кресленні предмета. Компоновка зображень на кресленні
15.	Нанесення розмірів на кресленнях
16.	Граничні відхилення розмірів
17.	Допуски та посадки
18.	Позначення шорсткості поверхонь
19.	Різьба та елементи деталей з різьбою на креслениках
20.	Складальний кресленик
21.	Габаритний кресленик
22.	Монтажний кресленик
23.	Кресленик загального виду
24.	Структурні, функціональні, принципові та інші схеми
25.	Умовні графічні позначення на схемах
26.	Технічне завдання
27.	Пояснювальна записка
28.	Специфікація
29.	Ескізи та робочі креслення деталей

30.	Особливості креслення теплотехнічних елементів
31.	Особливості креслення електротехнічних елементів
32.	Растрова та векторна графіка
33.	Формати графічних файлів
34.	Вікна та робочі простори AutoCAD
35.	Системи координат в AutoCAD
36.	Інтерфейс AutoCAD
37.	Команди в AutoCAD
38.	Відстеження та прив'язки в AutoCAD
39.	Методи вибору та виділення графічних об'єктів в AutoCAD
40.	Способи побудови графічних об'єктів в AutoCAD
41.	Редагування зображень в AutoCAD
42.	Текст та його редагування в AutoCAD
43.	Способи створення видів, розрізів, перерізів та аксонометричних зображень в AutoCAD
44.	Тривимірна система координат в AutoCAD. Рівень і висота
45.	Способи створення 3D графічних об'єктів в AutoCAD
46.	Візуалізація тривимірних моделей та створення анімації в AutoCAD
47.	Синхронізація AutoCAD та COMSOL Multiphysics
48.	Компоновка аркушів, друк креслеників в AutoCAD

7. Форми і методи навчання

Форми навчальних занять: лекції, лабораторні заняття, консультації.

Методи навчання: проблемний виклад, частково-пошукові та дослідницькі методи, презентації, бесіди і дискусії, практичні завдання, електронні мультимедійні комплекси навчальних дисциплін у системі «Moodle», які дають можливість навчатися дистанційно.

8. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання: кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем та заздалегідь оголошених студентам критеріїв, у випадку нездачі студентом попереднього модульного завдання до наступного модульного контролю він не допускається; пропущені заняття без поважних причин обов'язково мають бути відпрацьовані. Форму і час відпрацювання студент та викладач попередньо погоджують. Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності. Дотримання академічної доброчесності передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилання на джерела інформації у разі використання не авторських ідей, розробок, тверджень, відомостей і т.п.;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної наукової діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Порушенням академічної доброчесності вважається:

- академічний плагіат – оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства;

- фабрикація – вигадкування даних чи фактів, що використовуються в наукових дослідженнях;
- фальсифікація – свідомо зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються наукових досліджень.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:

- повторне проходження оцінювання (залік);
- повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньо-наукової програми.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись за індивідуальним графіком або ж в он-лайн формі (через платформу Moodle та ін.) за погодженням із керівником курсу.

9. Система контролю та оцінювання

Види та форми контролю

Основними формами поточного контролю є такі види:

- усні відповіді студентів;
- виконання тестових та графічних завдань з метою перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу за навчальними темами;
- виконання модульної контрольної роботи.

Зазначені форми контролю на лекційних та лабораторних заняттях є обов'язковими для всіх студентів.

Система оцінювання знань є накопичувальною (складається із суми балів за різними видами здійсненого контролю).

Форма підсумкового контролю – залік (комбінований: виконання тестових завдань та усні відповіді).

Засоби оцінювання:

- контрольні роботи;
- стандартизовані тести;
- реферати;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- виконання та захист лабораторних робіт.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

«А» ставиться у разі, якщо студент:	– постійно готувався до занять та згідно з програмою дисципліни; – глибоко та всебічно розкривав зміст питань; – показав уміння формулювати висновки, узагальнювати та аналізувати навчальний матеріал; – показав уміння вільно виконувати завдання; – переконливо та логічно викладав матеріал, проявляв творчий підхід до виконання індивідуальних завдань та підготовки до лабораторних робіт; – належним чином виконував завдання для самостійної роботи; – виконав завдання модульного контролю або допускав при усних відповідях та тестуванні окремі незначні неточності.
«В» ставиться у разі, якщо студент:	– розкривав згідно з програмою дисципліни зміст питань; – робив узагальнення та висновки з окремих питань; – виконав усі лабораторні роботи; – виконував завдання для самостійної роботи; – виконав завдання модульного контролю, але недостатньо використовував додаткову літературу; – при усних відповідях не досить повно і аргументовано викладав матеріал, а при тестуванні мали місце окремі неточності; – не проявив творчий підхід до виконання індивідуальних завдань та

	наукових повідомлень.
«C» ставиться у разі, якщо студент:	– розкривав згідно з програмою дисципліни зміст питань; – формулював висновки з окремих питань практичних занять; – брав участь у виконанні індивідуальних завдань та наукових повідомлень; – виконував завдання для самостійної роботи; – виконав завдання модульного контролю, але допускав окремі неточності при усних відповідях, тестуванні; – не проявляв належної активності на лекційних та лабораторних заняттях, недостатньо використовував додаткову літературу; неохайно виконував завдання лабораторних робіт.
«D» ставиться у разі, якщо студент:	– відповідав на окремі питання, які обговорювалися; – формулював висновки з окремих питань; – виконував завдання для самостійної роботи; – виконав завдання модульного контролю, але допускав окремі неточності; – не проявляв належної активності на лабораторних заняттях та старанності при виконанні завдань для самостійної роботи; – недостатньо використовував додаткову літературу, не належним чином виконав індивідуальні завдання; – виконав не всі завдання для самостійної роботи, або не виконав хоча б одну лабораторну роботу.
«E» ставиться у разі, якщо студент:	– відповідав на окремі питання, які обговорювалися; – виконував окремі завдання для самостійної роботи; – виконав завдання модульного контролю, але допускав неточності при усних відповідях (будуючи свою відповідь на звичайному повторенні навчального матеріалу без його осмислення), тестуванні; – не проявляв належної активності на лабораторних заняттях, старанності при виконанні завдань для самостійної роботи; – недостатньо використовував основну та додаткову літературу; – виконав не всі лабораторні роботи; – не належним чином виконував індивідуальні завдання.
«Fx» ставиться у разі, якщо студент:	– поверхнево розкривав зміст питань, які розглядалися; – допускав суттєві помилки при усних та письмових відповідях; – поверхнево ознайомився з рекомендованою літературою; – частково виконав завдання для самостійної роботи; – не проявляв активності на практичних заняттях; – допускав принципові помилки під час виконання завдань; – не виконував лабораторні роботи; – не виконав завдання модульного контролю.
«F» ставиться у разі, якщо студент:	– поверхнево розкривав зміст питань, які розглядалися; – допускав суттєві помилки при усних та письмових відповідях, тестуванні; – поверхнево ознайомився з рекомендованою літературою; – не виконав завдання для самостійної роботи; – не виконав індивідуальні завдання та не підготував наукове повідомлення; – не виконував лабораторні роботи; – на підсумковому занятті не вміє відтворити зміст окремих питань, передбачених програмою дисципліни; – не виконав завдання модульного контролю.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС (залік)

Рейтингова оцінка з дисципліни	Оцінка за шкалою ECTS	Залік за національною шкалою
90-100	A	Зараховано
80-89	B	
70-79	C	

60-69	D	Не зараховано
50-59	E	
35-49	Fx	
1-34	F	

10. Рекомендована література

10.1. Базова (основна)

1. Травніков Є. М., Лазебний В. С., Власюк Г. Г., Пілінський В. В., Співак В. М., Швайченко В. Б. [За загальною редакцією В. С. Лазебного] Кн. 2. Основи конструювання: Навчальний посібник – К.: «Кафедра», 2015. – 282 с.: іл.
2. Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять. ДСТУ 3321-2003. К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 51 с.
3. Рудь Ю.С. Основи конструювання машин: Підручник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. 2-е вид., переробл. - Кривий Ріг: Видавець ФО-П Чернявський Д.О., 2015. – 492 с.; з іл.
4. Кодра Ю.В., Стоцько З.А. Технологічні машини. Розрахунок і конструювання / За ред. З.А.Стоцька. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2004. – 468 с.
5. Ванін В.В., Перевертун В.В., Надкернична Т.М., Власюк Г.Г. Інженерна графіка. – К.: Видавнична група БНУ, 2009 – 400 с.. іл.
6. Бучинський М.Я., Горик О.В., Чернявський А.М., Яхін С.В. Основи творення машин / [За редакцією О.В. Горика]. – Харків : Вид-во «НТМТ», 2017. – 448 с. : 52 іл.
7. Заїка В.Ф., Твердохліб М.Г., Тарбаєв С.І., Чумак Н.С. Основи інженерної та комп'ютерної графіки. Частина II. Навчальний посібник підготовлено для самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів. – Київ: ННІТІ ДУТ, 2017. – 75 с.
8. Комп'ютерна графіка в системі AUTOCAD (з елементами математичних основ і програмування). Підручник [Електронний ресурс] : підручник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Прикладна фізика» спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали / В. В. Ванін, Г. А. Вірченко, П. М. Яблонський, Т. М. Надкернична, О. О. Лебедева ; КПІ ім. Ігоря Сікорського (ФМФ). - Електронні текстові дані (1 файл: 14.09 Мбайт). - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. - 341 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/60965>

10.2. Допоміжна

1. Бойко А. П. Комп'ютерне моделювання в середовищі AutoCAD. Частина 1. Геометричне та проекційне креслення : навч. посіб. / А. П. Бойко. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2017. – 116 с.
2. Cross, Nigel (1993). *Science and design methodology: A review.* , 5(2), 63–69. doi:10.1007/bf02032575
3. Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., and Grote, K.-H. (2007) *Engineering Design: A Systematic Approach*, (3rd ed.). - Springer-Verlag, 616 p.
4. Jamnia, Ali. *Introduction to Product Design and Development for Engineers 1st Edition.* - CRS Press, 2018, 415 p.
5. ДСТУ ISO 286-1-2002 Допуски і посадки за системою ISO. Частина 1. Основи допусків, відхилів та посадок (ISO 286-1:1988, IDT)
6. <https://www.autodesk.com>