Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Кафедра біомедичної інженерії

Теорія рішення винахідницьких задач

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	***Перший (бакалаврський)***
Галузь знань	*16 Хімічна та біоінженерія*
Спеціальність	*163 Біомедична інженерія*
Освітня програма	*Регенеративна та біофармацевтична інженерія*
Статус дисципліни	*Вибіркова*
Форма навчання	*Очна (денна)*
Рік підготовки, семестр	*4 курс, 7 семестр*
Обсяг дисципліни	*4 кредитних модулів ECTS (120 годин), 26 год. – лекцій, 28 год. – практичних, 66 год. – самостійна робота*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*Залік, МКР, Реферат*
Розклад занять	*Згідно розкладу на сайті https://schedule.kpi.ua/*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	*ст. викладач Овчаренко Ганна Романівна, ovcharenko.ganna@lll.kpi.ua*
Профіль викладача	*http://bmi.fbmi.kpi.ua/department/staff-department/ http://intellect.bmi.fbmi.kpi.ua/profile/ogr*
Розміщення курсу	*https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=994*

Розподіл годин

семестр	Лекції	*Практичні*	*Лабораторні*	*Самостійна робота*
осінній семестр	*26*	*28*		*66*

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Навчальна дисципліна «Теорія рішення винахідницьких задач» належить до циклу вибіркових навчальних дисциплін фахової підготовки бакалавра, циклу дисциплін для здобуття поглиблених знань зі спеціальності. Вона розрахована на бакалаврів четвертого року навчання.

Дисципліна формує системний підхід, що значно підвищує ефективність творчої праці та розвиває інженерне мислення і підходи до вивчення медико-біологічних об'єктів. Відповідно до міжнародних освітніх програм теоретичний зміст дисциплін включає вивчення методів розвитку творчої уяви та активації рішення технічних задач, відмінності між проблемою та задачею, принципи постановки та формулювання задач, що допомагає виявити суть завдання та правильно визначити основні напрямки пошуку, як систематизувати пошук інформації, принципи логічного та системного мислення, оточуючий світ як система: технічна, інформаційна, біологічна та інші, закони розвитку технічних систем, алгоритм рішення винахідницьких задач, основні принципи застосування теорії у технічних і нетехнічних сферах.

Мета дисципліни: формування медико-інженерного світогляду на основі узагальнених та систематизованих базових знань для підготовки фахівців здатних застосовувати знання у практичних ситуаціях, розуміти предметну область професійної діяльності, використовувати

інформаційні і комунікаційні технології, обробляти і аналізувати інформацію з різних джерел, ідентифікувати, формулювати і вирішувати проблеми біомедичної інженерії.

Освітніх компонентів формує системний підхід, що значно підвищує ефективність творчої праці та розвиває інженерне мислення і підходи до вивчення медико-біологічних об'єктів.

Чому можна навчитися.

Знання:

– практичних методів організації та вирішення інженерних задач різних рівнів складності

– етичних норм для виконання інженерної діяльності

– принципів систематизації інформації

– основних тенденцій і напрямів розвитку медичної техніки та відповідного ринку праці

вміння:

– системно мислити

– розвивати та застосовувати у професійній діяльності творчі здібності

– застосовувати знання фундаментальних освітніх компонентів для розв'язку професійних задач

– застосовувати та сприймати критику, в т.ч. самокритику

– аргументовано відстоювати свою думку

– аналізувати сучасний стан і технологічні

– особливості медичного приладобудування та біомедичної інженерії

При викладанні навчальної дисципліни для активізації навчального процесу передбачено застосування сучасних навчальних технологій, таких, як: проблемні лекції, "мозковий штурм". Також застосовуються пояснювально-наочний проблемний виклад; частково-пошуковий та дослідницький методи, словесні, наочні і практичні методи; на практичних заняттях застосовується частково-пошуковий, або евристичний метод, який навчає пошуку вірних шляхів та методів розв'язування задач, репродуктивні й проблемно-пошукові, пізнавальні ігри, навчальні дискусії.

Під час навчання та для взаємодії зі студентами використовуються сучасні інформаційно-комунікаційні та мережеві технології, розроблений та постійно вдосконалюється відповідний он-лайн курс на платформі «Сікорський».

Інтегральна компетентність

***ІК** - Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів хімічної, біологічної та медичної інженерії, і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.*

*«Теорія рішення винахідницьких задач» посилює наступні **загальні компетентності** (ОП введено в дію Наказом ректора НОД/434/24 від 10.06.2024 р.):*

ЗК 01 - Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 06 - Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 07 - Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

*«Теорія рішення винахідницьких задач» посилює наступні **фахові компетентності** (ОП введено в дію Наказом ректора НОД/434/24 від 10.06.2024 р.):*

ФК 03 – Здатність вивчати та застосовувати нові методи та інструменти аналізу, моделювання, проектування та оптимізації медичних приладів і систем.

ФК 09 – Здатність ідентифікувати, формулювати і вирішувати інженерні проблеми, пов'язані з взаємодією між живими і неживими системами.

*«Теорія рішення винахідницьких задач» посилює наступні **програмними результатами навчання** після вивчення дисципліни (ОП введено в дію Наказом ректора НОД/434/24 від 10.06.2024 р.):*

ПРН 01 - Застосовувати знання основ математики, фізики та біофізики, біоінженерії, хімії, інженерної графіки, механіки, опору та міцності матеріалів, властивості газів і рідин, електроніки, інформатики, отримання та аналізу сигналів і зображень, автоматичного

управління, системного аналізу та методів прийняття рішень на рівні, необхідному для вирішення задач біомедичної інженерії.
ПРН 08 - Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та керування медичним обладнанням та медичною технікою.
ПРН 09 - Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та застосування штучних біологічних і біотехнічних об'єктів та матеріалів медичного призначення.
ПРН 14 Вміти аналізувати рівень відповідності сучасним світовим стандартам, а також оцінювати рішення і складати завдання на розробку автоматизованих систем управління з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів автоматизації медичного обладнання.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Дисципліна має міждисциплінарний характер. Вона інтегрує відповідно до свого предмету, базові характеристики і визначення інших освітніх і наукових галузей професії: клінічна інженерія, біоінженерія, біомеханіка, біотехнології, біоінструментарій, біоматеріалознавство, біомедична кібернетика, медична термінологія.

Для вивчення дисципліни «Теорія рішення винахідницьких задач» необхідні знання історичного ходу розвитку науки та техніки.

За структурно-логічною схемою програми підготовки бакалавра тісно пов'язана з іншими дисциплінами професійного блоку та дисциплінами блоку мовно-практичної підготовки.

Отримані практичні навички та засвоєні теоретичні знання під час вивчення навчальної дисципліни «Теорія рішення винахідницьких задач» можна використовувати в подальшому під час проходження переддипломної практики та дипломного проектування.

Необхідні навички

1. *Знання історичного ходу розвитку науки та техніки*
2. *Знання основ теорії систем*
3. *Базові навички ідентифікації, формулювання і вирішення інженерних проблем, пов'язаних із взаємодією між живими і неживими системами..*

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Теорія рішення винахідницьких задач (ТРВЗ)
Тема 1. Історія ТРВЗ, мета, завданні, функції.
Тема 2. Задача: типи, рівні.
Тема 3. Система: технічна, інформаційна, біологічна.
Тема 4. Закони розвитку технічних систем.
Тема 5. Алгоритм рішення винахідницьких задач, поняття протиріччя.
Тема 6. Прийоми усунення протиріч у розвитку технічних систем.
Тема 7. Методи розвитку творчої уяви та активації рішення задач.
Тема 8. Методи оцінки розробок.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. *Мелентьєв О. Б. Основи винахідницької діяльності: навчально-методичний посіб./ О. Б. Мелентьєв ; МОН України, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини. – Умань : АЛМІ, 2023. – 244 с. ISBN 966-675-233-6*
Режим доступу: *https://cutt.ly/treuRCLA*
2. *Основи наукової творчості : навчальний посібник / С. М. Продащук, А. Л. Кравець, Г. Є. Богомазова, О. О. Шапатіна. - Харків : УкрДУЗТ, 2021. - 143 с.*
Режим доступу: *http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/7440*
3. *Міжнародні наукові проєкти [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 161*

«Хімічні технології та інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Б. Ю. Корнілович, Л. М. Спасьонова, О. Я. Весельська. – Електронні текстові данні (1 файл: 1,32 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 93 с.

Режим доступу: *https://ela.kpi.ua/handle/123456789/44384*

4. *Створення та вдосконалення технічних систем : конспект лекцій / укладач С. В. Сапожніков. – Суми : Сумський державний університет, 2019. – 148 с.*

Режим доступу: *https://core.ac.uk/download/pdf/231769869.pdf*

Допоміжна література

1. *Кузнєцов, Ю. М. Україні потрібні винахідники і стимулювання винахідництва / Кузнєцов Ю. М. // Створення, охорона, захист і комерціалізація об'єктів права інтелектуальної власності : збірник матеріалів VI Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю (м. Київ, 26 квітня 2023 р.). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – С. 33-40.*

Режим доступу: *https://ela.kpi.ua/handle/123456789/56767*

2. *Важинський С.Е., Щербак Т І. Методика та організація наукових досліджень : Навч. посіб. /С. Е. Важинський, Т І. Щербак. – Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – 260 с.ISBN 978-966-698-223-3*

Режим доступу: *https://nuczu.edu.ua/sciencearchive/Articles/gornostal/vajinskii%20posibnyk.pdf*

Інформаційні ресурси

1. *Платформа Сікорський – https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=994*
2. *Інформаційна служба КПІ ім. Ігоря Сікорського https://document.kpi.ua/*
3. *Факультет біомедичної інженерії https://fbmi.kpi.ua*

В переліку інформаційних ресурсів наведено джерела їх отримання.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

№ з/п	Тема	Програмні результати навчання	Основні завдання	
			Контрольний захід	Термін виконання
1.	Тема 1. Історія ТРВЗ, зародження теорії у 40-х роках XX століття, становлення теорії у вітчизняній практиці, визнання теорії на міжнародному рівні, імплементація принципів ТРВЗ у практику у провідні компанії виробників різноманітного обладнання з урахуванням світових стандартів. Мета, завданні, функції ТРВЗ.	ПРН 1, 14	Практична робота 1	1-й тиждень
2.	Тема 2. Задача: типи, рівні. Відмінності між проблемою та задачею. Постановка та формулювання задачі на базі розуміння науково-технічних принципів, методів і способів досліджень, підходи до створення та застосування штучних біологічних і біотехнічних об'єктів та матеріалів медичного призначення, створення та керування медичним обладнанням та медичною технікою	ПРН 8, 9, 14	Практична робота 2	2-й тиждень
3.	Тема 3. Система: технічна, інформаційна,	ПРН 1, 8, 9,	Практична	3-й

№ з/п	Тема	Програмні результати навчання	Основні завдання	
			Контрольний захід	Термін виконання
	біологічна: теоретичні та практичні підходи до створення мед. обладнання та техніки, штучних біологічних і біотехнічних об'єктів та матеріалів медичного призначення.	14	робота 3	тиждень
4.	Тема 4. Закони розвитку ТС. Розуміння життевих циклів технічних систем для формулювання логічних висновків та обґрунтування рекомендацій щодо оцінки, експлуатації та впровадженні біотехнічних, медико-технічних та біоінженерних засобів і методів.	ПРН 1, 8, 9, 14	Практична робота 4-6	4-6-й тиждень
5.	Тема 5. Алгоритм рішення винахідницьких задач, поняття протиріччя. АРВЗ: основні етапи: визначення типу задачі, формулювання протиріччя та ІКР, оцінка ресурсів. Протиріччя: основи формулювання протиріч різного рівня базуючись на знаннях основ математики, фізики та біофізики та методів прийняття рішень на рівні, необхідному для оцінювати рішення і складати завдання на розробку та вирішення задач біомедичної інженерії.	ПРН 1, 14	Практична робота 7-8	8-9-й тиждень
6.	Тема 6. Прийоми усунення протиріч у розвитку технічних систем. Основні прийоми, принципи їх застосування. Основні складності застосування прийомів рішення винахідницьких задач.		Практична робота 9-11	10-12-й тиждень
7.	Тема 7. Методи розвитку творчої уяви та активації рішення задач для планування та проектування новітніх досягнень в галузі біомедичної інженерії. Методи мозкового штурму, фокальних об'єктів та інші. Переваги та недоліки методів індивідуальної та групової роботи.	ПРН 14	Практична робота 12	13-й тиждень
8.	Тема 8. Методи оцінки розробок: аналітична, оперативна, синтетична стадії з урахуванням поставленої та зформулюваної задачі на базі розуміння науково-технічних принципів, методів і способів досліджень, підходи до створення та застосування штучних біологічних і біотехнічних об'єктів та матеріалів медичного призначення, створення та керування медичним обладнанням та медичною технікою	ПРН 1, 8, 9, 14	Практична робота 13	14-й тиждень
9.	МКР		Написання МКР	15-й тиждень
10.	Залік	На заліковому тижні		

6. Самостійна робота студента

*Одним з основних видів семестрового контролю під час опанування навчальної дисципліни **«Теорія рішення винахідницьких задач»** є виконання реферату. Реферат виконується згідно з вимогами, у термін, зазначений викладачем.*

Основна ціль реферату – засвоєння матеріалу який викладався на лекціях та самостійно теоретичного матеріалу. Студент може писати реферат тільки на погоджену з викладачем тему.

Приблизна тематика Реферату:

1. *Застосування інженерних технологій до біологічних об'єктів;*
2. *Застосування інженерних технологій до об'єктів медичного призначення.*
3. *Застосування інженерних технологій до об'єктів неживої природи.*
4. *Застосування наукових підходів в організації дослідницької роботи.*

Студенти також можуть запропонувати та узгодити з викладачем свою тему

Титульний аркуш реферату повинен мати такий зміст: назва університету; назва факультету; назва кафедри; назва спеціальності, назва освітньо-професійної програми, реєстраційний номер, назва навчальної дисципліни; тема реферату; прізвище та ім'я студента, курс, номер академічної групи, рік. За титульним аркушем слідує детальний план (зміст) реферату, в якому треба виділити вступ, розділи основного змісту, висновок, список використаних джерел. У змісті праворуч позначаються номери сторінок початку кожного питання. Кожен розділ починається з нової сторінки.

Загальний обсяг реферату в залежності від обраної теми може варіюватися від 18 до 20 сторінок. Обсяг реферату визначається вмінням студента стисло і водночас вичерпно розкрити тему: актуальність теми, що розглядається, сучасні тенденції та проблеми, проаналізувати кращі зарубіжні та українські технології, зробити висновки та обґрунтувати власні пропозиції та рекомендації.

До реферату надається анотація двома мовами – українською та англійською, із зазначенням ключових слів.

Обов'язкова вимога: чітке посилання на джерела інформації. Всі цифри, факти, думки вчених, цитати, формули повинні мати посилання у вигляді [2, с.54] (перша цифра означає номер джерела у наведеному в кінці творчої роботи списку літератури, а друга цифра – номер сторінки у цьому джерелі). Бажано використовувати таблиці, схеми, графіки, діаграми тощо. Список використаних джерел (не менше 10 джерел) оформляється згідно з діючими правилами. Якщо інформація взята з мережі Інтернет, потрібно, як і для звичайної літератури, вказати автора, назву статті, а потім навести адресу сайту в Інтернет.

Реферат оцінюється за критеріями: логічності плану; повноти й глибини розкриття теми; достовірності отриманих даних; відображення практичних матеріалів та результатів розрахунків; наявності ілюстрацій (таблиці, рисунки, схеми, скріншоти веб-сторінок тощо); кількості використаних джерел і чіткості посилань на них; оформлення; обґрунтування власної думки студента з цього питання у вигляді висновку.

Граничний термін подання реферату на перевірку: 17-й тиждень навчання.

Реферат перевіряється на плагіат за допомогою публічних ресурсів і повинен відповідати вимогам академічної доброчесності. У разі виявлення академічної не доброчесності, робота анулюється і не перевіряється.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять

Відвідування лекційних занять не є обов'язковим. Відвідування практичних занять є

бажаним, оскільки на них відбувається написання експрес-контрольних робіт / тестових завдань, а також відбувається захист практичних робіт.

Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність студента, а також виконання завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички.

Пропущені контрольні заходи

Пропущені контрольні заходи (захист практичних робіт) обов'язково відпрацьовуються на наступних заняттях за умови виконання завдання, яке заплановано на поточному занятті, або на консультаціях. Пропущення написання модульної контрольної роботи та експрес-контрольних не відпрацьовуються.

Реферат, яка подається на перевірку з порушенням терміну виконання оцінюється зі зменшенням кількості вагових балів.

Порушення термінів виконання завдань та заохочувальні бали

Заохочувальні бали	
Критерій	*Ваговий бал*
Участь в науковій та науково-інноваційній діяльності (із наданням відповідних документів)	*5 бали*
Проходження дистанційних курсів за темами, які узгоджені з викладачами	*5 балів*

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: https://kpi.ua/code.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: https://kpi.ua/code.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами.

Студент має право оскаржити результати контрольного заходу згідно затвердженого положення Про апеляції в КПІ імені Ігоря Сікорського (затверджено наказом №НОН/128/2021 від 20.05.2021 р.) - https://osvita.kpi.ua/index.php/node/182

Інклюзивне навчання

Навчальна дисципліна «Теорія рішення винахідницьких задач» для більшості студентів з особливими освітніми потребами, окрім студентів з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

Дистанційне навчання

Дистанційне навчання відбувається через Платформу дистанційного навчання «Сікорський».

Дистанційне навчання через проходження додаткових он-лайн курсів за певною тематикою допускається за умови погодження зі студентами. У разі, якщо невелика кількість

студентів має бажання пройти он-лайн курс за певною тематикою, вивчення матеріалу за допомогою таких курсів допускається, але студенти повинні виконати всі завдання, які передбачені у навчальній дисципліні.

Список курсів пропонується викладачем після виявлення бажання студентами (оскільки банк доступних курсів поновлюється майже щомісяця).

Студент надає документ, що підтверджує проходження дистанційного курсу (у разі проходження повного курсу) або надає виконані практичні завдання з дистанційного курсу та за умови проходження усної співбесіди з викладачем за пройденими темами може отримати оцінки за контрольні заходи, які передбачені за вивченими темами (експрес-контрольні / тестові завдання, практичні роботи).

Виконання практичних робіт, а також виконання модульної контрольної роботи може здійснюється під час самостійної роботи студентів у дистанційному режимі (з можливістю консультування з викладачем через електронну пошту, соціальні мережі).

Навчання іноземною мовою

Навчання англійською мовою здійснюється лише для студентів-іноземців.

За бажанням студентів, допускається вивчення матеріалу за допомогою англомовних онлайн-курсів за тематикою, яка відповідає тематиці конкретних занять.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Система оцінювання (поточний контроль):

№ з/п	Контрольний захід	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Доповідей на семінарських заняттях;	24	12	2	24
2.	Участь у дискусії на практичних/семінарських заняттях	8	1	8	8
3.	Звіт за роботу на практичних заняттях	10	2	5	10
4.	Модульна контрольна робота	12	12	1	12
5.	Реферат	46	46	1	46
	Всього				100
6.	Залікова робота[1]	54	54	1	54

У відповідності з рейтинговою системою оцінювання результатів навчання студентів 100 бальна шкала оцінок з дисципліни розподіляються:

І блок – бали здобувача, що отримані за вивчення розділ 1 і становить 54 бали (пункти 1- 4);

ІІ блок – бали здобувача що отримані за Реферат та становить 46 балів (пункт 5);

Розрахунок балів за презентацію на семінарських заняттях (пункт 1)

Оцінка	Критерій оцінювання	Бали
«Відмінно»	Ілюстративний матеріал (презентація) повністю, з високою наочністю, розкриває основні положення роботи, що виносяться на доповідь. Матеріал виконано за допомогою сучасних графічних пакетів із дотриманням вимог нормативних документів.	9 балів

[1] *Враховується в суму рейтингу разом з оцінкою за реферат у разі, якщо студент не набрав 60 балів за семестр або він хоче покращити свою оцінку.*

Оцінка	Критерій оцінювання	Бали
«Дуже добре»	*Ілюстративний матеріал (презентація) повністю, але з недостатньою наочністю, розкриває основні положення роботи. Матеріал виконано за допомогою сучасних графічних пакетів, є незначні відхилення від вимог нормативних документів.*	*8 балів*
«Добре»	*Ілюстративний матеріал (презентація) повністю, але з недостатньою наочністю, розкриває основні положення роботи. Матеріал виконано за допомогою сучасних графічних пакетів, є відхилення від вимог нормативних документів.*	*7 балів*
«Задовільно»	*Ілюстративний матеріал (презентація) не повністю та з недостатньою наочністю розкриває основні положення роботи. Матеріал виконано за допомогою сучасних графічних пакетів, є значні відхилення від вимог нормативних документів.*	*6 балів*
«Достатньо»	*Ілюстративний матеріал (презентація) не повністю та з недостатньою наочністю розкриває основні положення роботи. Матеріал не виконано за допомогою сучасних графічних пакетів, є значні відхилення від вимог нормативних документів.*	*5 балів*
«Не задовільно»	*Не відповідає критерію «Задовільно»*	*0 балів*

Розрахунок балів за доповідь на семінарських заняттях (пункт 1)

Оцінка	Критерій оцінювання	Бали
«Відмінно»	*Здобувач чітко і повно розкрив мету роботи, шляхи її досягнення, глибоко аргументує прийняті рішення. Відповіді на запитання демонструють уміння здобувача професійно відстоювати власну точку зору..*	*3 бали*
«Дуже добре»	*Здобувач чітко і повно розкрив мету роботи, шляхи її досягнення, глибоко аргументує прийняті рішення, але припускається неістотних помилок та припущень. Відповіді на запитання є вірними по сутності, але не завжди достатньо повні і аргументовані.*	*2,5 бали*
«Добре»	*Здобувач чітко і повно розкрив мету роботи, шляхи її досягнення, глибоко аргументує прийняті рішення, але припускається помилок та припущень. Відповіді на запитання є вірними по сутності, але не достатньо повні і аргументовані.*	*2 бали*
«Задовільно»	*Доповідь про роботу по сутності є вірною, але побудованою нелогічно, нечітко. Відповіді на запитання неповні, припущені неточності в аргументуванні прийнятих рішень.*	*1,5 бали*
«Достатньо»	*Доповідь про роботу по сутності є вірною, але побудованою нелогічно, нечітко, має багато упущень. Відповіді на запитання неповні, припущені істотні неточності в аргументуванні прийнятих рішень.*	*1 бал*
«Не задовільно»	*Не відповідає критерію «Задовільно»*	*0 балів*

Розрахунок балів за Реферат (пункт 5)

Оцінка	Критерій оцінювання	Бали
«Відмінно»	*Не менше 95% потрібної інформації. Матеріал виконано за допомогою сучасних графічних пакетів із дотриманням вимог нормативних документів.*	*46-43 балів*
«Дуже добре»	*Не менше 85% потрібної інформації. Матеріал виконано за допомогою сучасних графічних пакетів із дотриманням вимог нормативних документів.*	*39-42 бали*

Оцінка	Критерій оцінювання	Бали
«Добре»	Не менше 75% потрібної інформації. Матеріал виконано за допомогою сучасних графічних пакетів із дотриманням вимог нормативних документів.	35-38 балів
«Задовільно»	Не менше 65% потрібної інформації. Матеріал виконано за допомогою сучасних графічних пакетів із дотриманням вимог нормативних документів.	31-34 балів
«Достатньо»	Не менше 60% потрібної інформації. Матеріал виконано за допомогою сучасних графічних пакетів із дотриманням вимог нормативних документів.	28-30 балів
«Не задовільно»	Не відповідає критерію «Задовільно»	0 балів

Оцінювання проводиться згідно Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського https://osvita.kpi.ua/node/37

Результати оголошуються кожному студенту окремо у присутності на контрольному заході або в дистанційній формі (е-поштою, в системі «Сікорський»). Також фіксуються в системі «Електронний кампус».

Здобувач отримує позитивну залікову оцінку за результатами роботи в семестрі, якщо має підсумковий рейтинг за семестр не менше 60 балів та виконав умови допуску до семестрового контролю, які визначені РСО.

Зі здобувачами, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також з тими здобувачами, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому за розкладом занятті з дисципліни в семестрі викладач проводить семестровий контроль у вигляді залікової контрольної роботи або співбесіди.

Після виконання залікової контрольної роботи, якщо оцінка за залікову контрольну роботу більша ніж за рейтингом, здобувач отримує оцінку за результатами залікової контрольної роботи.

Якщо оцінка за залікову контрольну роботу менша ніж за рейтингом, застосовується «жорстка» РСО – попередній рейтинг здобувача (за винятком балів за семестрове індивідуальне завдання) скасовується і він отримує оцінку з урахуванням результатів залікової контрольної роботи. Цей варіант формує відповідальне ставлення здобувача до прийняття рішення про виконання залікової контрольної роботи, змушує його критично оцінити рівень своєї підготовки та ретельно готуватися до заліку.

***Календарний контроль** (КК) - провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Метою проведення календарного контролю є підвищення якості навчання студентів та моніторинг виконання графіка освітнього процесу студентами.*

Критерій			Перший КК	Другий КК
Термін календарних контролів			8-ий тиждень	14-ий тиждень
Умови отримання позитивного результату з календарного контролю	Поточний рейтинг		≥ 1 балів	≥ 15 бали
	Виконання практичних робіт	ПР №№ 1-2	+	+
		ПР №№ 3-7	-	+

У разі виявлення академічної не доброчесності під час навчання – контрольний захід не зараховується.

Семестрова атестація студентів

Обов'язкова умова допуску до екзамену		Критерій
1	Наявність позитивної оцінки за Реферат	Більше 28 балів

Результати оголошуються кожному студенту окремо у присутності або в дистанційній формі (е-поштою). Також фіксуються в системі «Електронний кампус»

Необов'язкові умови допуску до екзамену:

1. *Активність на практичних заняттях.*

Таблиця переведення рейтингових балів до оцінок за університетською шкалою:

Кількість балів	*Оцінка за університетською шкалою*
100-95	*Відмінно*
94-85	*Дуже добре*
84-75	*Добре*
74-65	*Задовільно*
64-60	*Достатньо*
Менше 60	*Незадовільно*
Не виконані умови допуску	*Не допущено*

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік запитань для підготовки до модульної контрольної роботи, а також для підготовки до заліку наведено у додатку 1.

Дистанційне навчання через проходження додаткових он-лайн курсів за певною тематикою допускається за умови погодження зі студентами. У разі, якщо невелика кількість студентів має бажання пройти он-лайн курс за певною тематикою, вивчення матеріалу за допомогою таких курсів допускається, але студенти повинні виконати всі завдання, які передбачені у навчальній дисципліні.

Список курсів пропонується викладачем після виявлення бажання студентами (оскільки банк доступних курсів поновлюється майже щомісяця).

Студент надає документ, що підтверджує проходження дистанційного курсу (у разі проходження повного курсу) або надає виконані практичні завдання з дистанційного курсу та за умови проходження усної співбесіди з викладачем за пройденими темами може отримати оцінки за контрольні заходи, які передбачені за вивченими темами (експрес-контрольні / тестові завдання, практичні роботи).

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

***Складено** старшим викладачем кафедри біомедичної інженерії Овчаренко Ганною Романівною*

***Ухвалено** кафедрою біомедичної інженерії (протокол № 14 від 25.06.2026)*

***Погоджено** Методичною комісією факультету біомедичної інженерії (протокол № 10 від 25.06.2026р)*

Додаток 1 до силабусу дисципліни

«Теорія рішення винахідницьких задач»

Перелік запитань для підготовки до модульної контрольної роботи, а також для підготовки до заліку

Блок І

1. *Проаналізуйте історію формування ТРВЗ у 40-70-х роках XX сторіччя. Засновник теорії та його основні праці.*
2. *Проаналізуйте історію становлення ТРВЗ у кінці XX сторіччя. Створення «Розумної машини». Міжнародна асоціація ТРВЗ.*
3. *Проаналізуйте розвиток ТРВЗ у XXI сторіччі. Впровадження ТРВЗ у підготовку спеціалістів у вітчизняних та зарубіжних навчальних закладах.*
4. *Розкрийте основну мету та функції ТРВЗ. Проаналізуйте можливість застосування ТРВЗ у різних сферах наукової та практичної діяльності.*
5. *Розкрийте чотири основні принципи ТРВЗ. Наведіть приклади застосування їх у теорії.*
6. *Розкрийте поняття «система». Опишіть особливості технічної системи. Наведіть приклади технічної і нетехнічної системи, проаналізуйте їх відмінність.*
7. *Розкрийте поняття «ідеальний кінцевий результат», «ідеальна технічна система», «ідеальна речовина», «ідеальна форма», «ідеальний процес». Наведіть приклади.*
8. *Розкрийте поняття АРВЗ та опишіть його основні етапи: визначення типу задачі, формулювання протиріччя та ІКР, оцінка ресурсів. Наведіть приклади.*
9. *Розкрийте поняття протиріччя: поверхневе, поглиблене, загострене. Наведіть приклади.*
10. *Опишіть структуру АРВЗ: аналітичну, оперативну, синтетичну стадії. Наведіть приклади.*
11. *Опишіть рівні задач згідно ТРВЗ та проаналізуйте їх відмінність. Наведіть приклади.*
12. *Сформулюйте типові помилки у формуванні задач та проаналізуйте шляхи їх усунення. Наведіть приклади.*
13. *Проаналізуйте «життєвий цикл» технічної системи та його зв'язок із законами розвитку ТС. Наведіть приклади.*
14. *Проаналізуйте сучасні технічні системи, що знаходяться на етапі «дитинства», «зрілості», «старості» відповідно.*
15. *На прикладі технічної системи опишіть закони статики у розвитку технічних систем.*
16. *На прикладі технічної системи опишіть закони динаміки у розвитку технічних систем.*
17. *На прикладі технічної системи опишіть закони кінематики у розвитку технічних систем.*
18. *Методи активації творчої уяви. Переваги та недоліки методів індивідуальної та групової роботи.*
19. *Проаналізуйте основні складнощі застосування прийомів рішення винахідницьких задач.*
20. *Проаналізуйте основні складності оцінки ефективності розробок по ТРВЗ.*

Блок ІІ

У другому блоці буде питання пов’язане із прийомами рішення винахідницьких задач. У кожному питанні буде по одному прийому який треба буде описати на прикладі зміни певної технічної системи.

1. *На прикладі вдосконалення певної ТС продемонструйте застосування наступних прийомів: далі буде наведено два із сорока основних прийомів.*