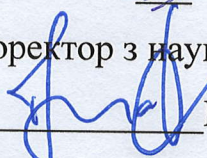


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ ІНВЕРСИТЕТ  
імені ІВАНА ПУЛЮЯ

**УХВАЛЕНО**

Науково-технічною радою ТНТУ  
протокол № 08 від 02.07 2025 р  
Проректор з наукової роботи  
  
Павло МАРУЩАК

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Голова приймальної комісії  
Микола МИТНИК  
«03» жовтня 2025 р



**ПРОГРАМА**

вступу на навчання для здобуття ступеня доктора філософії

Галузь знань **G Інженерія, виробництво та будівництво**

Спеціальність **G9 Прикладна механіка**

Освітньо-наукова програма **“Прикладна механіка”**

## **ЗМІСТ**

I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

II. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ СПІВБЕСІДИ

III. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ СПІВБЕСІДИ

IV. ЗМІСТ ПРОГРАМИ ВСТУПНОГО ІСПИТУ

V. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ІСПИТУ

VI. ВИМОГИ ДО НАПИСАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ПРОПОЗИЦІЇ

VII. ОСКАРЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ

ДОДАТКИ



## **I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

Програма вступу на навчання для здобуття ступеня доктора філософії складена відповідно до Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р № 261, Положення про підготовку здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя <https://docs.tntu.edu.ua/base/document?id=1112> та Правил прийому до аспірантури Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя у <https://tntu.edu.ua/storage/pages/00000314/tntu-pp2025-dodatky.pdf>.

Вступ на навчання до аспірантури здійснюється за результатами співбесіди та вступного іспиту зі спеціальності.

## **II. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ СПІВБЕСІДИ**

Метою співбесіди є оцінювання спроможності вступників застосовувати набуті знання у науковому дослідженні за обраною спеціальністю. Результати співбесіди є підставою для допуску до наступного етапу вступного випробування.

Співбесіда проводиться в усній формі. На співбесіді відбувається презентація дослідницької пропозиції чи розгляд наукових праць (не менше однієї фахової статті категорії Б чи статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, крім видань держави, визнаної Верховною Радою України державою-агресором) та не менше двох тез доповідей, які відповідають обраній спеціальності. Результати співбесіди зазначаються у протоколі співбесіди (додаток Б).

Попередньо члени предметної комісії ознайомлюються із мотиваційними листами вступників. Оцінюються мотиваційні листи лише щодо тих вступників, які мають однаковий конкурсний бал у рейтинговому списку (додаток 7 до Правил прийому на навчання до Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя в 2025 році).

За результатами співбесіди, розгляду поданих наукових праць щодо їх відповідності обраному напрямку дослідження або розгляду поданого наукового тексту предметна комісія приймає рішення про те, що вступника «рекомендовано» або «не рекомендовано» до участі в наступних вступних випробуваннях.

Особи, які без поважних причин не з'явилися на співбесіду у визначений час та особи щодо яких комісія прийняла рішення «не рекомендовано» до вступного іспиту зі спеціальності не допускаються і не беруть участь у конкурсному відборі.

Дослідницька пропозиція та/або копії наукових публікацій вступника надаються предметній комісії, яка проводить співбесіду.

Під час проходження співбесіди вступник може:

- поділитися попереднім науковим досвідом (наявності наукових публікацій, участі у наукових заходах та наукових проєктах, наукових конкурсах, наукових школах, роботи в наукових гуртках);

- висловлюватися з приводу бажаного напрямку наукових досліджень, наукової спеціальності, ймовірного наукового керівника, можливості участі в програмах академічної мобільності, стажуваннях, у тому числі за кордоном тощо;

- користуватися копіями наукових публікацій для підтвердження тих чи інших висловлених положень, обчислень та цитування думок інших вчених, на висновки яких посилається автор під час проведеного дослідження.

Під час проходження співбесіди вступник повинен:

- бути спроможним пояснити та аргументувати наукові результати, отримані автором під час попереднього наукового досвіду, викладеного у наукових публікаціях (у тому числі визначення особистого внеску в публікаціях, виконаних у співавторстві), чи наукової розвідки, здійсненої у вигляді дослідницької пропозиції (актуальність обраної тематики, ступінь її розробленості у вітчизняній і зарубіжній науці, наявність власних оригінальних висновків щодо наявних положень чи концепцій, які стосуються предмету дослідження тощо);

- представити бачення проведення майбутнього наукового дослідження, його проміжних та кінцевих результатів, а також можливості їхнього впровадження у різні сфери людської діяльності за спеціальністю;

- продемонструвати розуміння засад наукової-дослідної роботи (основ культури мовлення, академічного письма, етики наукової діяльності, методології наукових досліджень).

За потреби предметна комісія може ставити уточнюючі питання.

### **III. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ СПІВБЕСІДИ**

При визначенні результатів співбесіди та для прийняття рішення про рекомендацію або не рекомендацію до подальшого проходження вступником до аспірантури вступних випробувань предметна комісія враховує:

- уміння обґрунтувати свою думку;
- уміння виявляти теоретичні та практичні проблеми певної наукової сфери;
- здатність формулювати завдання задля поставлених цілей наукового дослідження;
- уміння аналізувати та систематизувати наукові джерела та інформацію з них, розуміння основних наукових концепцій, які існують за обраним напрямом наукового дослідження;
- вміння коректно, стисло, точно відповідати на запитання.

Рішення про те, щоб вступника НЕ рекомендувати до подальшого проходження вступних випробувань предметною комісією може бути прийняте у разі, якщо:

1. Вступник не може обґрунтувати актуальність, об'єкт, завдання, предмет та методи дослідження, відображені у наукових публікаціях (дослідницькій пропозиції);
2. Відповіді на уточнюючі питання не відображають розуміння основ ведення науково-дослідної роботи;
3. Більшість відповідей на запитання неточні або неправильні;
4. Існують обґрунтовані сумніви щодо самостійного виконання дослідницької пропозиції, що підтверджено низкою питань особи, яка проводить співбесіду, із фіксуванням у протоколі співбесіди.

### **IV. ЗМІСТ ПРОГРАМИ ВСТУПНОГО ІСПИТУ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА**

Метою складання вступного іспиту зі спеціальності є перевірка й оцінювання знань вступників із основ:

- взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань;
- технологій конструкційних матеріалів та матеріалознавства;
- технологій виробництва виробів;
- проектування, організації та технологічної підготовки машинобудівних виробництв;

- розрахунків та конструювання виробів.

Програму вступного іспиту складено в обсязі програм попередніх рівнів вищої освіти зі спеціальності G9 Прикладна механіка, що відображає кваліфікаційні вимоги до теоретичних знань та практичних навичок вступників до аспірантури, а також свідчить про їх компетентну здатність застосовувати набуті вміння при проведенні наукових досліджень. Основу програми склали ключові положення таких дисциплін:

- “Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання”;
- “Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство”;
- “Технологічні основи машинобудування”; “Технології та устаткування машинобудівних виробництв”; “Технології та обладнання обробки і зварювання деталей тиском”;
- “Проектування машинобудівних виробництв”; “Технологічна підготовка та організація виробництва”;
- “Деталі машин та основи автоматизованого конструювання”; “Опір матеріалів”; “Теорія механізмів і машин”.

На їх основі складено перелік питань вступного іспиту й сформовано екзаменаційні білети, які містять тестові завдання.

## **1. ТЕМАТИЧНИЙ БЛОК “ВЗАЄМОЗАМІННІСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА ТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ”**

### **1.1 Тематика завдань**

#### **Загальні відомості про технічні вимірювання.**

Поняття технічного вимірювання та контролю. Ряди переважних чисел. Види та методи технічних вимірювань. Загальні відомості з метрології. Забезпечення єдності вимірювань. Еталони одиниць фізичних величин та їх види. Загальні відомості про стандартизацію. Поняття стандарту та категорії стандартів. Принципи стандартизації Вітчизняні та міжнародні організації по стандартизації, сертифікації та якості продукції. Засоби виміральної техніки, загальна класифікація.

#### **Види розмірів. Відхилення розмірів. Допуск розміру.**

Поняття номінального, дійсного, граничного, технологічного, збірно-монтажного та координуючих розмірів. Номінальні значення розмірів. Граничні та основні відхилення розмірів. Поле допуску та схема розміщення полів допусків. Допуск розміру та його структура. Квалітети точності. Застосування квалітетів точності.

#### **Посадки деталей.**

Види та системи посадок. Загальна класифікація з'єднань деталей. Рухомі та нерухомі, роз'ємні та нероз'ємні з'єднання деталей. Поняття посадки. Види посадок

деталей. Посадки з зазором, з натягом та перехідні посадки та їх застосування. Системи посадок: система отвору, система валу. Поняття основної деталі.

### **Розмірні ланцюги.**

Поняття розмірного аналізу та розмірного ланцюга, терміни та визначення.

Види розмірних ланцюгів. Ланки розмірного ланцюга. Пряма та обернена задачі при розрахунку розмірних ланцюгів. Розрахунок розмірних ланцюгів методом повної та неповної взаємозамінності. Ймовірнісний розрахунок розмірних ланцюгів та методи максимумів та мінімумів. Методи регулювання, підгонки та селективного збирання.

### **Нормування точності кутів та конусів**

Поняття нормальних кутів та конусів. Одиниці вимірювання кутових розмірів. Поняття нахилу та конусності поверхонь. Нормування точності кутів та конусів. Степені точності кутів. Система допусків кутів та конусів. Застосування степеней точності кутів. Інструментальні конуси. Метричні конуси та конуси Морзе. Методи контролю кутів та конусів. Технічні засоби для вимірювання та контролю кутових розмірів. Умовні позначення кутів та конічних поверхонь та допусків на них на кресленнях та в технічній документації.

### **Відхилення форми та розміщення поверхонь.**

Поняття відхилення форми та розміщення поверхонь. Основні принципи оцінки відхилень форми та розміщення поверхонь. Прилягаючі поверхні. Відхилення форми циліндричних поверхонь. Відхилення форми плоских поверхонь. Поняття залежного та незалежного допусків. Базова поверхня. Сумарні відхилення форми та розміщення поверхонь. Умовні позначення відхилень форми та розміщення на кресленнях. Методи та технічні засоби контролю .

### **Шорсткість поверхонь**

Поняття шорсткості поверхонь, терміни та визначення. Кількісна оцінка шорсткості поверхонь. Показники шорсткості поверхонь. Обробка профілограм. Візуальний , безконтактний та контактний методи контролю шорсткості поверхонь. Напрямки нерівностей при обробці поверхонь. Умовні позначення шорсткості поверхонь на кресленнях та в технічній документації.

### **Калібри.**

Калібри як спеціальний контрольно-вимірювальний інструмент. Класифікація калібрів. Граничні та нормальні Категорії робочих, контрольних та приймальних калібрів. Допуски при розрахунку та проектуванні калібрів. Виконавчі розміри калібрів. Маркування калібрів. Приклади розрахунку калібрів скоб та пробок.

## **1.2 Рекомендована література**

1. Апостол Ю.О., Рожук С.Г Методичні вказівки для самостійної роботи студентів «Основи стандартизації». Тернопіль : ТДГУ, 2006. 17 с.

2. Апостол Ю.О., Рожук С.Г. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів «Єдність вимірювань». Тернопіль : ТДТУ, 2007. 16 с.
3. Апостол Ю.О., Рожук С.Г. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів «Міри довжини і плоского кута». Тернопіль : ТДТУ, 2007. 18с.
4. Апостол Ю.О., Рожук С.Г. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів «Міжнародна стандартизація». Тернопіль : ТДТУ, 2007. 16 с.
5. Апостол Ю.О., Рожук С.Г. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів «Ряди переважних чисел». Тернопіль : ТДТУ, 2008. 16 с.
6. Апостол Ю.О., Рожук С.Г. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів «Конструктивні та метрологічні характеристики мікрометричних інструментів». Тернопіль : ТДТУ, 2008, 17 с.
7. Апостол Ю.О., Гнатюк О.Б. Методичні вказівки для виконання розрахункових робіт з курсу «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання». Тернопіль : ТНТУ, 2018, 96 с.
8. Дорожовець М. Основи метрології та вимірювальної техніки. Львів : Видавництво національного університету «Львівська політехніка», 2005. 532 с.
9. Боженко Л.І. Метрологія, стандартизація, сертифікація. Навчальний підручник. Львів : Афіша, 2006. 324 с.
10. Цюцюра В.Д., Цюцюра С.В. Метрологія та основи вимірювань. Навчальний посібник. Київ : Знання, 2003. 180 с.
11. Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація, відповідність, акредитація. Підручник. – Київ : Центр навчальної літератури, 2006. 672с.
12. Поліщук Є.С., Дорожовець М.М., Яцук В.О. Метрологія та вимірювальна техніка. Підручник. Львів : Бескид Біт, 2003. 544 с.
13. Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф. Метрологія, стандартизація і сертифікація. Підручник. Київ : Центр навчальної літератури, 2006. 264 с.
14. Головка Д.Б., Рего К.Г., Скрипник Ю.О. Основи метрології та вимірювань. Навч. посібник. Київ : Либідь, 2001. 408 с.
15. Бичківський Р.В., Столярчук П.Г., Гамула П.Р. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація. Львів : Львівська політехніка, 2004. 560 с.
16. Желізна А.М., Кирилович В.А. Основи взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань. Кондор, 2004. 796с.
17. ДСТУ ISO 286-2-2002 Допуски і посадки за системою ISO. Частина 2. Таблиці квалітетів стандартних допусків і граничних відхилів отворів і валів. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2004. 43 с.



## **2 ТЕМАТИЧНИЙ БЛОК “ТЕХНОЛОГІЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО”**

### **2.1 Тематика завдань**

#### **Властивості конструкційних матеріалів.**

Основні конструкційні матеріали та їх класифікація. Фізичні, хімічні, технологічні, експлуатаційні та екологічні властивості конструкційних матеріалів. Механічні властивості конструкційних матеріалів (міцність, твердість, ударна в'язкість, циклічна довговічність).

#### **Металургія металів і сплавів. Суть металургійного виробництва.**

Металургійні процеси отримання чавуну, сталі, алюмінію, міді, цинку, титану. Металургійні методи покращення якості сталей та чавунів.

#### **Технологія ливарного виробництва.**

Суть ливарного виробництва. Загальна схема технологічного процесу виготовлення виливок. Ливарні властивості матеріалів. Методи литва, їх особливості і умови раціонального застосування.

#### **Сучасні тенденції розвитку методів обробки матеріалів.**

Фізичні, хімічні та металургійні основи сучасних методів обробки. Особливості їх використання.

#### **Атомно-кристалічна будова металів**

Будова та властивості чистих металів. Атомно-кристалічна будова металів, характеристики кристалів. Поліморфізм та анізотропія. Дефекти кристалічної будови.

#### **Процеси плавлення та кристалізації.**

Рушійна сила та механізм кристалізації, фактори, що впливають на формування структури. Постулат Чернова. Гомогенна та гетерогенна кристалізація. Аморфні метали. Будова сталювого виливку.

#### **Пластична деформація і рекристалізація металів.**

Явище наклепу в металах, мікроструктурні зміни, що його викликають. Суть явища рекристалізації, первинна та вторинна рекристалізація, фактори впливу. Правило Бочвара, холодна та гаряча пластична деформація.

#### **Металічні сплави та діаграми фазового стану.**

Поняття про сплави та складові їх структури. Характер взаємодії компонентів у сплавах, характеристика фаз. Діаграми фазового стану, їх побудова та практичне значення. Класифікація діаграм (I-IV роду), їх аналіз. Правило фаз та відрізків. Діаграми з поліморфними перетвореннями в компонентах. Правило Курнакова-Матіссена.

#### **Діаграма фазового стану Fe-Fe<sub>3</sub>C, її побудова та аналіз.**

Характеристика фаз та структурних складових в системі залізо-вуглець, діаграма

фазового стану залізо-цементит, її побудова та аналіз. Ізотермічні перетворення в залізовуглецевих сплавах. Термічний аналіз металів і сплавів.

### **Залізовуглецеві сплави.**

Вуглецеві сталі, класифікація маркування, особливості мікроструктури, використання.

### **Залізовуглецеві сплави.**

Сірі та білі чавуни. Класифікація сірих чавунів за формою графіту та характером металічної основи. Ковкі чавуни. Графітизуючий відпал білих чавунів на ковкі, маркування ковких чавунів. Високоміцні чавуни, спосіб одержання, особливості мікроструктури, маркування.

### **Теорія термічної обробки (ТО) сталі, її суть та призначення.**

Класифікація видів ТО за Бочваром. Зв'язок ТО з діаграмами фазового стану. Практичне значення ТО. Чотири основних перетворення в сталях. Діаграма ізотермічного розпаду аустеніту, її побудова та аналіз. Мартенситне перетворення та його особливості. Обробка сталей холодом. Бейнітне перетворення. Перетворення в сталях при відпуску.

### **Технологія термічної обробки.**

Вибір температур нагрівання з використанням діаграми Fe-Fe<sub>3</sub>C. Охолоджуючі середовища та їх характеристики. Технологічні характеристики відпалу I та II роду, гартування відпуску. Загартовуваність та прогартовуваність сталей. Види гартування та їх застосування.

### **Хіміко-термічна обробка сталі (ХТО).**

Класифікація видів ХТО за видом карбюризатора, основні стадії процесу, технологічні характеристики процесу ХТО. Цементация та її різновидності, структура цементованого шару, термічна обробка цементованих виробів. Азотування, його різновидності та застосування.

### **Леговані конструкційні сталі.**

Поняття конструкційної міцності. Вплив легуючих елементів на положення критичних точок та фізико-механічні властивості сталей. Класифікація легованих сталей за хімічним складом та призначенням. Маркування легованих конструкційних сталей та області застосування. Цементовані та покращувані, шарикопідшипникові та ресорно-пружинні сталі та їх термічна обробка. Сталі Гадфільда, особливості застосування.

### **Інструментальні сталі та сплави.**

Класифікація інструментальних сталей за теплостійкістю та призначенням. Вуглецеві, леговані та швидкорізальні інструментальні сталі, особливості ТО, застосування. Тверді сплави, хімічний склад, властивості, особливості мікроструктури, використання. Класифікація твердих сплавів за ISO.

### **Сталі та сплави спеціального призначення.**

Нержавіючі хромисті та хромонікелеві сталі їх термообробка. Стабілізуючий відпал хромонікелевих сталей. Жаростійкі та жароміцні сталі та сплави, застосування. Магнітно м'які та магнітно тверді сталі, області застосування.

### **Алюміній та його сплави.**

Алюміній та його фізико-механічні властивості. Класифікація алюмінієвих сплавів. Деформівні, ливарні та спечені сплави, особливості термічної обробки, маркування. Суть процесу старіння, штучне та природне, зонне та фазове старіння.

### **Мідь та її сплави.**

Латуні та бронзи, хімічний склад, мікроструктура, властивості, маркування. Титан та його сплави, властивості застосування.

### **Полімери та пластмаси.**

Класифікація, властивості, хімічний склад, структура та області використання полімерів та пластмас. Конструкційна та інструментальна кераміка, властивості, застосування.

### **Рідкоземельні метали.**

Класифікація, властивості, хімічний склад, структура та області використання.

## **2.2 Рекомендована література**

1. Рудик Д. Ф. Технологія металів та інших конструкційних матеріалів. Київ: Вища школа, 2012. 270 с.
2. Власенко А. М. Матеріалознавство та технологія металів. Київ : Літера ЛТД, 2019. 224 с.
3. Афтанділянц Є. Г., Зазимко О. В., Лопатько К. Г. Матеріалознавство. Київ : Ліра-К, Олді-Плюс, 2013. 612 с.
4. Технологія конструкційних матеріалів / під ред. Г. А. Прейса. Київ : Вища школа, 2009. 359 с.
5. Опальчук А. С. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. Київ: НТУУ "КПІ", 2020. URL: <https://foundry.kpi.ua/wp-content/uploads/2020/05/opalchuk-as-materialoznavstvo-i-tehnologiya-konstrukcijnyh-materialiv.pdf> (дата звернення: 01.09.2024).
6. Клименко В. М. Технологія конструкційних матеріалів. Вінниця : Вінницький НАУ, 2020. URL: <http://repository.vsau.org/getfile.php/1551.pdf> (дата звернення: 01.09.2024).
7. Крамар Г. М. Матеріалознавство і обробка різанням. Тернопіль : ТНТУ, 2016. URL: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/18346> (дата звернення: 01.09.2024).

8. Ковальчук Я. О. Методичний посібник для виконання лабораторних робіт з курсу «Технологія конструкційних матеріалів» / уклад. Я. О. Ковальчук. Тернопіль : ТНТУ ім. Івана Пулюя, 2020. 100 с.

### **3 ТЕМАТИЧНИЙ БЛОК “ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ВИРОБІВ”**

#### **3.1 Тематика завдань**

##### **Обробка матеріалів тиском.**

Способи обробки матеріалів тиском. Методи нагрівання заготовок. Суть процесу кування. Вальцювання. Волочіння. Пресування. Об’ємне штампування. Листове штампування. Холодна висадка.

Отримання заготовок на горизонтально-, ротаційно- і радіально-кувальних машинах, швидкісних молотах. Ротаційне витягування, холодне прокатування трубчастих заготовок, волочіння.

Розкатування кільцевих заготовок. Накатування спеціальних поверхонь. Заготовки отримувані на електровисаджувальних машинах. Технологічні процеси витискування, прошивання і пресування. Штампування у рознімних матрицях.

##### **Обробка матеріалів поверхневим пластичним деформуванням (ППД).**

Фізична суть ППД. Зміцнювально-калібруючі методи ППД. Формозмінні методи ППД.

##### **Обробка матеріалів різанням.**

Фізичні основи обробки металів різанням. Суть процесу. Технологія обробки заготовок на токарних, фрезерних свердлильних, протягувальних, шліфувальних та зуборізальних верстатах.

##### **Фізико-хімічні методи обробки матеріалів.**

Особливості використання методів ФХО. Електроерозійна обробка. Електрохімічне полірування і розмірна обробка. Катодно-механічна обробка. Ультразвукова обробка. Обробка лазерним променем.

##### **Зварювання матеріалів.**

Класифікація і позначення способів зварювання. Фізична суть зварювання плавленням. Дугове зварювання і його різновидності. Контактне зварювання. Газове зварювання і різання металу.

##### **Технологія переробки пластмас.**

Класифікація, властивості, склад, методи переробки пластмас. Литво під тиском. Гаряче пресування, екструзія, вакуумне формування. Обробка пластмас різання та тиском.

### **Технології лиття металів і сплавів.**

Лиття у піщано-глиняні форми. Спосіб лиття у вакуумно-плівкові форми. Метод лиття в оболонкові форми. Лиття по виплавлених, розчинних та випалених моделях. Спосіб лиття у напівсталі форми.

Лиття у металеві форми. Відцентрове лиття. Лиття під високим тиском. Лиття під низьким тиском.

### **Технології термічного різання.**

Технології лазерної обробки матеріалів. Плазмова обробка матеріалів заготовок.

### **Базування деталей в машинобудуванні.**

Поверхні і бази оброблених деталей, базування за правилом шести точок (призматичних тіл, циліндричних деталей, дисків), принципи постійності та суміщення баз.

### **Способи встановлення заготовок в приспособленнях.**

Призначення і види приспособлень, способи встановлення заготовок в приспособленнях, типові схеми встановлення в приспособленнях (призматичних заготовок на площину, по зовнішній циліндричній поверхні, на оправки, пальці, по центрових отворах).

### **Обробка зовнішніх поверхонь тіл обертання.**

Класифікація деталей – тіл обертання і види їх обробки, обробка циліндричних і торцевих поверхонь, ступінчастих циліндричних поверхонь, ступінчастих валів на багато різцевих і копірувальних верстатах, обробка конічних поверхонь.

### **Види чистової обробки зовнішніх циліндричних поверхонь.**

Тонке (алмазне) точіння, шліфування зовнішніх циліндричних поверхонь (з поздовжньою і поперечною подачею, методом врізання), безцентрове шліфування, метод хонінгування і механічної доводки шліфувальними кругами.

### **Обробка внутрішніх циліндричних поверхонь.**

Види обробки отворів, обробка отворів лезовим і абразивним інструментом, методи чистової обробки отворів, обробка отворів без зняття стружки.

### **Обробка плоских поверхонь.**

Обробка площини струганням, довбанням, фрезеруванням, протягуванням та шліфуванням.

### **Отримання різьбових поверхонь.**

Види різьб і методи їх отримання, нарізання різьби різцями і гребінками, вихровий метод нарізання різьби, нарізання різьби плашками і різьбонарізними головками, нарізання внутрішньої різьби мітчиками, фрезерування, шліфування, накатування різьб.

### **Обробка зубчастих поверхонь.**

Нарізання зубчастих коліс модульними і черв'ячними фрезами, довб'яками, протягування та накатування зубів зубчастих коліс, чистова обробка зубчастих



поверхонь.

### **Обробка шпонкових канавок і шліцевих поверхонь деталей.**

Обробка шпонкових канавок, обробка шліцевих поверхонь фрезеруванням, накатування шліців, протягування і стругання шліців, шліфування шліцевих поверхонь, обробка шліцевих отворів.

### **3.2 Рекомендована література**

1. Лесик Д. А. Обробка металів різанням: практикум. Київ: НТУУ "КПІ", 2021. URL: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/41343/1/TKM\\_Obrobka-metal-vyrob-rizanniam\\_Praktykum.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/41343/1/TKM_Obrobka-metal-vyrob-rizanniam_Praktykum.pdf) (дата звернення: 01.09.2024).
2. Захаркін О.У. Технологічні основи машинобудування (основні способи обробки поверхонь та сучасні Т-системи для їх реалізації): навчальний посібник./ О.У. Захаркін.– Суми: Вид-во СумДУ, 2011. – 137 с. ISBN: 978-966-657-404-9. URL: [http://udf-cat.tntu.edu.ua/client/page\\_lib.phphttps://drive.google.com/file/d/1sgb2uHe1dePma5tUVneutCSCPqZ3D2zW/view](http://udf-cat.tntu.edu.ua/client/page_lib.phphttps://drive.google.com/file/d/1sgb2uHe1dePma5tUVneutCSCPqZ3D2zW/view)
3. Добрянський, С. С. Технологічні основи машинобудування: підручник для студентів спеціальностей 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» / С. С. Добрянський, Ю. М. Малафєєв ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 379 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/32136>
4. Яковенко І. Е., Пермяков О. А., Фесенко А. В. Технологічні основи машинобудування: навчальний посібник для студентів спеціальностей 131 – Прикладна механіка, 133 –Галузеве машинобудування / І. Е. Яковенко, О. А. Пермяков, А.В. Фесенко – Харків: НТУ «ХПІ», 2022. 421 с. URL: [http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/63054/1/Book\\_2022\\_Yakovenko\\_Tekhnolohichni\\_osnovy.pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/63054/1/Book_2022_Yakovenko_Tekhnolohichni_osnovy.pdf)
5. Бондаренко С.Г. Основи технології машинобудування: навч. посібник для студ. вищих техн. навч. закладів / С.Г. Бондаренко. – Львів: Магнолія 2009. 567 с. ISBN 966-8340-85-X. URL: <https://drive.google.com/file/d/1X2WizintXvzwwYJSLkQO1-yKIw8wDle/view>
6. Основи технології машинобудування. Частина 2. Самостійна та індивідуальна робота студентів : навч. посіб. / О. В. Дерібо, Ж. П. Дусанюк, С. В. Репінський, С. І. Сухоруков – Вінниця: ВНТУ, 2021. 90 с. ISBN 978-966-641-861-9. URL: [http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2021/Deribo\\_P2\\_2021\\_90.pdf](http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2021/Deribo_P2_2021_90.pdf)
7. Проектування технологічних процесів. Частина 1. Оброблення деталей-тіл обертання: навчальний посібник для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка», спеціалізацій «Технології машинобудування» та «Технології виготовлення

літальних апаратів» / Біланенко В.Г., Приходько В.П., Мельник О.О.; КПІ ім. Ігоря Сікорського.– Електронні текстові дані. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 232 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/323534317.pdf>

8. Технологія машинобудування: підручник для студентів ВНЗ / П.П. Мельничук, А.І. Боровик, П.А. Лінчевський, Ю.В. Петраков; В.о. Житомир. держ. технол. ун-т. – Житомир: ЖДТУ, 2005. 882 с. URL: <http://eztuir.ztu.edu.ua/handle/123456789/6545;jsessionid=A6C768F2828C5B5AB1122CD506FD0843>

9. Боженко Л.І. Технологія машинобудування: Проектування та виробництво заготовок. Підручник для студентів машинобудівних спеціальностей вищих навчальних закладів . - Львів: Світ, 1996. 368 с. ISBN: 5-7773-0319-6.

10. Vasykiv V., Danylchenko L., Radyk D. Technological methods of workpieces manufacturing. Metal Casting: Manual / V. Vasykiv, L. Danylchenko, D. Radyk. Edited by L. Dzhydzhora. – Ternopil: Osadtsa U.V., 2021. – 203 p. URL: <http://surl.li/qjjqd>

11. Vasykiv V.V. Technologies of workpieces manufacturing by casting: manual / V.V. Vasykiv, L.M. Danylchenko, D.L. Radyk. – Ternopil: Published TNTU named after Ivan Puluji, 2023. 492 p. URL: <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/42881>

12. ДСТУ 2261-93. ДСТУ 2261-93 Штампи для оброблення металу тиском. Терміни та визначення. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 1993. 22 с.

13. Обробка металів тиском: навч. посіб. для ВНЗ / Б. П. Середа. – Запоріжжя : Видавництво Запорізької державної інженерної академії, 2009. 342 с.

14. Холодне листове штампування : навч. посіб./ М.М. Убизький, О. В. Кулик, А. Г. Фесенко, Д. І. Шевчук. Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2008. 124 с.: веб сайт. URL: <https://files.fti.dp.ua/book/kholodne-lystove-shtampuvannia> (дата звернення: 25.01.2024).

15. ДСТУ 2263-93, Операції кування та штампування металу. Терміни та визначення. Введ. с 1995-01-01. - Київ: Держстандарт України, 1994. 40 с.

16. Технологія холодного штампування та конструювання штамків: навч. посіб. / М. В. Орлюк, П. С. Вишневський. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 25 с.

17. ДСТУ 2249–93 Оброблення різанням. Терміни, визначення та позначення

18. ДСТУ 2298–93 Верстати металорізальні. Терміни та визначення.

19. ДСТУ 2360–94 Устаткування ковальсько-пресове. Терміни та визначення.

20. Терміни та визначення в технічній творчості та наукових дослідженнях. Методичний посібник / Уклад. Пилипець М.І, Васильків В.В., Радик Д.Л. – Тернопіль: Вид.-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2011. – 256 с.

21. Mikell P. Groover Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems. 4th Edition: John Wiley & Sons Canada Ltd [online]. 2010. - 1024 p. ISBN-10: 0470467002, ISBN-13: 978-0470467008. URL: <https://tusharaneyrao.wordpress.com/wp-content/uploads/2019/12/fundamentals-of-modern-manufacturing-materials-processes-and-systems.pdf>

## **4 ТЕМАТИЧНИЙ БЛОК “ПРОЕКТУВАННЯ, ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА МАШИНОБУДІВНИХ ВИРОБНИЦТВ”**

### **4.1 Тематика завдань**

**Технологічна підготовка виробництва та її роль у машинобудівному виробництві.**

Суть та основні завдання технологічної підготовки виробництва. Характеристика предметів праці згідно Єдиної системи технологічної підготовки виробництва. Характеристика процесів і операцій згідно ЄСТПВ.

#### **Забезпечення технологічності конструкції виробу.**

Відпрацювання конструкції виробу на технологічність. Проведення нормо контролю конструкторської документації.

**Відпрацювання конструкції виробу на предмет виявлення необхідного обладнання, технологічного оснащення, ріжучого інструменту і засобів контролю.**

Визначення необхідної кількості технологічного обладнання, оснащення, ріжучих і вимірювальних інструментів. Складання відомостей потреби вищезгаданого обладнання і оснащення. Проектування засобів технологічного оснащення та спеціального вимірювального та ріжучого інструменту. Основні тенденції їх розвитку на сучасному етапі.

**Розробка завдань на проектування спеціального обладнання, оснащення, ріжучого інструменту та засобів контролю.**

Основні правила розробки завдань. Форми документів для складання завдань. Виготовлення технологічного обладнання, оснащення, різальних і вимірювальних інструментів. Оформлення акту про приймання оснащення. Доопрацювання оснащення за результатами виготовлення установчої партії.

**Порядок складання, затвердження і змін регламенту комплексного технологічного процесу.**

Розробка технологічних процесів, в тому числі типових та їх узгодження з конкретним виробництвом. Правила заповнення стандартних форм технологічних процесів.

#### **Правила складання, затвердження і змін відомості технологічних маршрутів.**

Види документів відомості технологічних маршрутів. Правила заповнення стандартних форм відомості технологічних маршрутів.

#### **Нормування витрат матеріалів.**

Розрахунок норм витрат сортового металопрокату і труб. Карти розкрою. Раціональний вибір заготовок.

#### **Складання подетально-специфікованих норм витрат матеріалів.**

Правила заповнення стандартних форм подетально-специфікованих норм витрат

матеріалів. Заходи щодо економії витрат матеріалів.

### **Управління процесом ведення технологічної підготовки виробництва.**

Розробка графіків виконання конструкторсько-технологічних робіт пов'язаних з технологічною підготовкою виробництва. Графіки документальної та матеріальної підготовки виробництва. Комплексний план-звіт ТПВ.

### **Методи сіткового планування і управління в технологічній підготовці виробництва.**

Основні поняття сіткового планування і управління. Правила складання сіткових графіків.

### **Специфіка і порядок роботи технологічних інших служб машинобудівного підприємства під час ведення технологічної підготовки виробництва.**

Виготовлення дослідних взірців та установчої партії, випробування та запуск виробу у серійне виробництво.

### **Виконання робіт супутніх технологічній підготовці виробництва.**

Специфіка і порядок роботи технологічних та інших лабораторій машинобудівного підприємства під час ведення технологічної підготовки виробництва. Порядок закінчення технологічної підготовки виробництва.

### **Методи і засоби автоматизації технологічної підготовки виробництва.**

Принципи побудови автоматизованих систем технологічної підготовки виробництва. Базові системи автоматизації проектування і управління в технологічній підготовці виробництва.

### **Компонування механоскладальних цехів.**

Взаємозв'язок компонувального та генерального планів підприємства. Умовні позначення на компонувальних планах. Компонувальні плани механоскладальних цехів.

### **Типи машинобудівних виробництв і методи роботи.**

Виробнича програма, визначення типу виробництва, технологічна характеристика типів виробництва, форми організації виробництва.

### **Технологічне забезпечення виробничих процесів.**

Вибір заготовки, технологічність конструкції деталі. Планування цеху, ділянки, відділення. Вимоги до виробничого процесу та розміщення обладнання. Норми та схеми розміщення обладнання та робочих місць.

### **Проектування машинобудівного виробництва.**

Планування місцезнаходження виробництва. Робочий проєкт підприємства. Класифікація виробничих будівель і напрямки їх проектування. Системи автоматизованого проектування ділянок і цехів.

### **Виробничі приміщення та будівлі.**

Основні елементи будівельних конструкцій. Одно-, багатоповерхові та безліхтарні будівлі. Виробничі умови працюючих. Системи освітлення, опалення,

вентиляції та кондиціонування. Прецизійні виробництва у машинобудуванні.

#### **Допоміжні підрозділи машинобудівних виробництв.**

Склади та заготівельні відділення. Системи інструментального забезпечення. Виробнича цехово-ремонтна база. Цехи фарбування, консервації та пакування.

#### **Обслуговуючі виробничі відділення.**

Відділення відведення та переробки стружки, приготування мастильно-охолоджувальних рідин. Випробувальні та контрольні відділення. Системи електропостачання, стисненого повітря та мікроклімату.

## **4.2 Рекомендована література**

1. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель: навч. посіб. – Київ : Кондор, 2009. 210 с.
2. Когут М. С. Механоскладальні цехи та дільниці у машинобудуванні : підручник / М. С. Когут. – Львів: Вид-во ДУ «Львівська політехніка», 2000. 352 с.
3. Джур Є. О. Проектування машинобудівних заводів та цехів. Загальна частина : навч. посіб. / Є. О. Джур, О. В. Бондаренко. – Донецьк : «Інновація», 2011. 109 с.
4. Дусанюк Ж. П. Механоскладальні дільниці та цехи в машинобудуванні : практикум / Ж. П. Дусанюк, С. В. Репінський, В. В. Савуляк, О. В. Сердюк. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 148 с.
5. Свіщов В.М. Внутрішньовиробниче планування на промислових підприємствах. – Київ: Арістей, 2005. 528 с.
6. Системно-структурне моделювання технологічних процесів і систем: навчальний посібник / П. В. Кушніров, А. В. Євтухов, І. М. Дегтярьов. – Суми: Сумський державний університет, 2023. 134 с.
7. Groover, M. CAD/CAM: Computer-Aided Design and Manufacturing / M. Groover, E. Zimmers. – Pearson Education, 2003. 512 p.
8. Pacurar A. C. Applications of Design for Manufacturing and Assembly. Chapter 1. Introductory Chapter: Applications of Design for Manufacturing and Assembly / A. C. Pacurar. – IntechOpen, 2019. 100 p. URL: <https://www.intechopen.com/books/7460>.
9. Гриньова В.М., Салун М.М. Організація виробництва: підручник. Київ: Знання, 2009. 582 с.
10. ДСТУ ГОСТ 2.001:2006. Єдина система конструкторської документації. Загальні положення.
11. ДСТУ ГОСТ 2.601:2006. Єдина система конструкторської документації. Експлуатаційні документи..
12. ДСТУ ГОСТ 3.1105:2014. Єдина система технологічної документації. Форми та правила оформлення документів загального призначення.



13. ДСТУ ГОСТ 3.1116:2014. Єдина система технологічної документації. Нормоконтроль.

14. ДСТУ ГОСТ 3.1102:2014 Єдина система технологічної документації. Стадії розробки та види документів. Загальні положення.

15. Пилипець, М.І та ін. Правила заповнення основних форм технологічних документів: Навчально-методичний посібник. / М.І. Пилипець, І.Г. Ткаченко, М.Г Левкович, В.В. Васильків, Д.Л. Радик. Тернопіль: Вид-во ТНТУ ім. І. Пулюя, 2009. 104 с.

16. Терміни та визначення в технічній творчості та наукових дослідженнях. Методичний посібник / Уклад. Пилипець М.І, Васильків В.В., Радик Д.Л. – Тернопіль: Вид.-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2011. – 256 с.

## **5 ТЕМАТИЧНИЙ БЛОК “ОСНОВИ РОЗРАХУНКІВ ТА КОНСТРУЮВАННЯ ВИРОБІВ”**

### **5.1 Тематика завдань**

#### **Основи опору матеріалів.**

Основні гіпотези опору матеріалів. Розрахункова і перевірна задачі опору матеріалів. Напруження в поперечних і похилих перетинах прямого бруса. Деформації при розтягу-стиску. Закон Гука. Модуль Юнга. Коефіцієнт Пуансона. Жорсткість при розтягу-стиску. Поняття епюр нормальних зусиль. Механічні властивості матеріалів при розтягу-стиску. Дослідне вивчення властивостей матеріалів при розтягу-стиску.

#### **Енергія деформації та переміщення.**

Потенціальна енергія деформації. Розрахунки на жорсткість. Визначення переміщень. Статично невизначені системи.

#### **Геометрія перерізів і інерційні характеристики.**

Види напруженого стану. Статичні моменти площі. Моменти інерції. Паралельний перенос і поворот осей. Головні осі інерції. Головні моменти інерції. Радіуси інерції.

#### **Зсув та зминання.**

Напруження і деформації при зсуві. Закон Гука (для зсуву). Напруження та деформації.

#### **Основи машинознавства.**

Зовнішні сили, опорні реакції. Стандартизація деталей машин і її значення. Нормалізація. Уніфікація виробів. Основні критерії працездатності і розрахунку деталей машин. Етапи проектування деталей машин.

#### **Роз'ємні з'єднання.**

Класифікація з'єднань. Кріпильні гвинтові (болтові) з'єднання. Кріпильні нарізки. К.К.Д. гвинтової пари. Плоскі клемові з'єднання. Циліндричні клемові з'єднання.

Розрахунок заклепочного з'єднання, навантаженого центральною силою. Заклепочні з'єднання. Їх класифікація.

### **Нероз'ємні та безшпонкові з'єднання.**

Основні типи шпонок. З'єднання циліндричними шпонками. З'єднання призматичними і сегментними шпонками. Шліцеві з'єднання. Безшпонкові з'єднання. З'єднання за допомогою посадок з гарантованим натягом.

### **Механічні передачі.**

Основні види передач, що застосовуються в машинобудуванні.

Механічні передачі. Класифікація. Фрикційні передачі. Класифікація фрикційних передач. Фрикційні передачі з гладкими та клиновими циліндричними котками. Основні типи фрикційних варіаторів (конструкція і розрахунок). Пасові передачі: класифікація, елементи (паси, шківи).

### **Зубчасті передачі.**

Зубчасті передачі, їх класифікація. Прямозубі передачі: геометрія, сили, розрахунки на міцність. Зубчасті передачі з косим зубом: геометрія, сили. Черв'ячні передачі: класифікація, сили. Редуктори (зубчасті, черв'ячні, комбіновані). Ланцюгові передачі, класифікація. Елементи ланцюгової передачі з роликовим ланцюгом

### **Вали, підшипники та муфти.**

Вали і осі, класифікація, конструювання. Опори валів (підшипники). Опори тертя ковзання: конструкція, матеріали, змащування. Підшипники тертя кочення. Класифікація муфт: глухі, компенсуючі, пружні, фрикційні (дискові, конусні), запобіжні, відцентрові, обгінні.

### **Пружини.**

Класифікація пружин за видом навантаження і формою.

### **Кінематика механізмів.**

Кінематичні пари та ланцюги: класифікація. Структурні формули кінематичних ланцюгів. Групи Ассура, їх класифікація. Класифікація механізмів. Послідовність структурного аналізу. Основні задачі кінематичного аналізу. Визначення положень ланок, траєкторій, швидкостей і прискорень точок груп Ассура. Аналітична кінематика: кривошипно-коромисловий, кривошипно-повзучий, кулісний механізми. Загальні відомості про кулачкові механізми. Типи зубчастих механізмів. Передаточні відношення простих зубчастих передач. Основна теорема зачеплення.

### **Кінетостатичний розрахунок.**

Основні завдання кінетостатичного розрахунку. Умова статичної визначеності кінематичного ланцюга. Види тертя. Тертя ковзання сухих тіл. Рівняння руху машини. Нерівномірність руху механізмів. Середня швидкість руху. Коефіцієнт нерівномірності руху.

## **Балансування і віброзахист.**

Зрівноважування обертових тіл. Зрівноважування механізмів. Статичне і динамічне балансування. Віброзахист машин.

### **5.2 Рекомендована література:**

1. Бабій А.В., Довбуш Т.А., Бабій М.В., Ткаченко О.І., Сташків М.Я. Динаміка машин. Навчальний посібник для студентів денної та заочної форм навчання спеціальностей 133 «Галузеве машинобудування» та 208 «Агроінженерія» для здобуття освітнього ступеня «Магістр». Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя. 2023. 246 с.
2. Гладь Б.М., Підгурський М.І. Теорія механізмів і машин. Навчальний посібник Гладь Б.М. Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2012. 184 с.
3. Довбуш Т.А. Опір матеріалів: навчальний посібник до виконання розрахунково-графічних робіт і самостійної роботи / Т. А. Довбуш, Н. І. Хомик, А. В. Бабій, Г. Б. Цьонь, А. Д. Довбуш. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2022. 220 с.
4. Заховайко О.П. Теорія механізмів і машин. Київ-НТУУ «КПІ», 2010. 242 с.
5. Кіницький Я.Т. Практикум з теорії механізмів і машин. Львів: Афіша, 2002. 455с.
6. Кіницький Я.Т. Теорія механізмів і машин. К.: Наукова думка, 2002. 660 с.
7. Костюк В. Прикладна механіка та основи конструювання: Навч. посібник / В. Костюк, Валіулін Г., Костюк Є. К.: Кондор-Пресс, 2018.
8. Летуча С.А., Ліповський В.І., Хащина О.І. Посібник до вивчення курсу «Опір матеріалів». Д.: РВВ ДНУ, 2011. 52 с.
9. Писаренко Г.С., Квітка О.Л., Уманський Е.С. Опір матеріалів: Підручник / За ред. Г.С. Писаренка. К.: Вища школа, 2004. 655 с.
10. Прикладна механіка (опір матеріалів) / М. Г. Чаусов, М.М. Бондар, А.П. Пилипенко, А.Г. Куценко. Центр навчальної літератури, 2019. 736 с.
11. Прикладна механіка: Підручник / В. М. Булгаков, В. В. Адамчук, О. М. Черниш, М. Г. Березовий, Г. М. Калетнік, В. В. Яременко. К.: Центр навчальної літератури, 2020. 906 с.
12. Савченко О.В. Практикум з опору матеріалів: навчальний посібник Чернігів: ЧДТУ, 2007. 320 с.
13. Філатов Г. В. Опір матеріалів в задачах і прикладах: Розрахунок статично визначуваних стержневих систем. Кн. 1: Навч. посіб. Київ: Ліра-К, 2019. 360 с.
14. Філатов Г. В. Опір матеріалів в задачах і прикладах: Статично невизначувані системи. Стійкість. Динаміка. Кн. 2: Навч. посіб. Київ: Ліра-К, 2019. 342 с.
15. Шваб'юк В.І. Опір матеріалів: Підручник. К.: Знання, 2016. 400 с.

## V. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ІСПИТУ

Форма проведення вступного іспиту зі спеціальності – письмова у вигляді тестових завдань.

Структура тестових завдань передбачає 5 тематичних блоків із вибором однієї правильної відповіді у кожному тестовому завданні (30 тестових завдань). Кожне тестове завдання оцінюється в один бал. Час на виконання - 120 хвилин.

За результатами вступного іспиту вступник отримує від 0 до 30 тестових балів, котрі переводяться в рейтингову оцінку від 100 до 200 балів відповідно до таблиці:

Кількість тестових балів	Рейтингова оцінка	Кількість тестових балів	Рейтингова оцінка
0-9	<b>не склав</b>	20	<b>150</b>
10	<b>100</b>	21	<b>155</b>
11	<b>105</b>	22	<b>160</b>
12	<b>110</b>	23	<b>165</b>
13	<b>115</b>	24	<b>170</b>
14	<b>120</b>	25	<b>175</b>
15	<b>125</b>	26	<b>180</b>
16	<b>130</b>	27	<b>185</b>
17	<b>135</b>	28	<b>190</b>
18	<b>140</b>	29	<b>195</b>
19	<b>145</b>	30	<b>200</b>

## VI. ВИМОГИ ДО НАПИСАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ПРОПОЗИЦІЇ

Дослідницька пропозиція є самостійною авторською роботою, у якій обґрунтовано мотив вибору майбутнього дисертаційного дослідження з метою розв'язання актуальної наукової проблеми.

За обсягом дослідницька пропозиція має становити 5-10 сторінок машинописного тексту формату А4, розмір шрифту 14, інтервал – 1,5, абзац – відступ 1 см, поля: верх, низ – 2 см, зліва 3 см, праворуч 1 см, нумерація сторінок – зверху праворуч.

Подана дослідницька пропозиція не обов'язково саме у такому формулюванні стане темою дисертаційного дослідження вступника у випадку його зарахування до аспірантури.

Дослідницька пропозиція обов'язково має містити:

- обґрунтування актуальності та практичної важливості досліджуваної проблеми/завдання;

- окреслення потенційних дослідницьких питань, відповіді на які вступник прагне віднайти;

- формулювання мети і завдань, об'єкта, предмета і методів дослідження, опис інформаційної бази дослідження;

- висновки щодо майбутнього наукового дослідження шляхом прогнозування наукових результатів, що можуть бути досягнуті.

Структурними елементами дослідницької пропозиції є:

- титульна сторінка (додаток А);
- зміст;
- вступ (актуальність, мета, завдання, об'єкт, предмет, методи дослідження);
- основна частина;
- висновок;
- список використаних джерел (оформити згідно ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання»).

Список використаних джерел має свідчити про ознайомлення автора як з фундаментальними науковими працями, так і з останніми публікаціями за обраною темою (вітчизняними і зарубіжними, крім тих, які опубліковані у виданнях держави, визнаної Верховною Радою України державою-агресором).

Дослідницька пропозиція не повинна містити академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації та відповідати вимогам Кодексу корпоративної етики Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя <https://docs.tntu.edu.ua/base/document?id=461>.

Дослідницька пропозиція подається у паперовому варіанті (за підписом абітурієнта) та електронному (надсилається на електронну скриньку [vid\\_asp@tntu.edu.ua](mailto:vid_asp@tntu.edu.ua)) до відбіркової комісії відділу аспірантури та докторантури разом із іншими документами вступника. Уповноважений працівник відбіркової комісії забезпечує перевірку дослідницької пропозиції щодо оригінальності тексту відповідно до Положення про недопущення академічного плагіату в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя ([https://phd.tntu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/12/563930\\_225275\\_pologhennya\\_pro\\_plagiat.pdf](https://phd.tntu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/12/563930_225275_pologhennya_pro_plagiat.pdf)).

При



встановленні фактів плагіату дослідницька пропозиція не розглядається, а автор до наступних вступних випробувань не допускається.

Через відповіді абітурієнта на питання стосовно його/її дослідницької пропозиції та обізнаності в обраному науковому напрямку оцінюється базовий рівень готовності вступника до навчання на освітньо-науковій програмі та до продуктивного виконання дисертаційного дослідження.

Автор дослідницької пропозиції має продемонструвати:

- чітке розуміння досліджуваної проблеми/завдання, знання дискусійних питань, пов'язаних з нею/ним;

- володіння методикою проведення науково-дослідницької роботи.

- вміння підбирати, систематизувати та аналізувати фактичний матеріал;

- здатність формулювати обґрунтовані висновки та окреслювати перспективи подальших досліджень;

- уміння мислити евристично, раціонально і творчо.

Дослідницька пропозиція може бути запропонована стейкхолдерами, з якими співпрацює вступник.

## **VII. ОСКАРЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ**

Вступник має право на подання апеляції на результат вступного іспиту зі спеціальності чи співбесіди, яка розглядається апеляційною комісією, склад та порядок роботи якої затверджуються наказом ректора. Апеляції подаються вступником особисто в письмовій формі не пізніше наступного дня після оголошення результатів вступного іспиту зі спеціальності чи співбесіди.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя**

**ДОСЛІДНИЦЬКА ПРОПОЗИЦІЯ**

ТЕМА ДОСЛІДЖЕННЯ

*Спеціальність G9 ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА*

\_\_\_\_\_ /ПІП/

**Тернопіль – 20\_\_ р**

ЗАТВЕРДЖЕНО  
Наказ Міністерства освіти  
і науки України  
05.07.2016 № 782

Форма № Н-1.09

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

**ПРОТОКОЛ СПІВБЕСІДИ № \_\_\_\_**

\_\_\_\_\_ (прізвище, ім'я, по батькові вступника)  
пройшов (пройшла) співбесіду « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року  
у відбірковій комісії \_\_\_\_\_  
(найменування (назва) інституту/факультету/відділення)  
За підсумками співбесіди комісія вирішила \_\_\_\_\_ до зарахування  
(рекомендувати, не рекомендувати)  
аспірантом (аспіранткою) \_\_\_\_\_ курсу  
третього рівня вищої освіти/освітньо-наукового рівня доктор філософії  
за спеціальністю \_\_\_\_\_  
(код і назва спеціальності)

**Мотивований висновок:**

Голова комісії \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
Члени комісії: \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
\_\_\_\_\_ (підпис) (прізвище та ініціали)  
\_\_\_\_\_ (підпис) (прізвище та ініціали)  
\_\_\_\_\_ (підпис) (прізвище та ініціали)