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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова приймальної комісії
_____ Микола МИТНИК
«12» 05 2022 р.

ПРОГРАМА

для вступу на навчання
для здобуття освітнього ступеня «Магістр»
за спеціальністю 131 «Прикладна механіка»

Схвалено вченою радою
факультету інженерії машин, споруд
та технологій
протокол № 5 від 30 березня 2022 р.
Декан _____ Роман ЛЕЩУК
МП

Тернопіль 2022

АНОТАЦІЯ

Метою вступних випробувань є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами у відповідності з ступенем бакалавр.

Вступні випробування охоплюють дисципліни професійної підготовки студентів відповідно до освітньо-професійної програми бакалаврів за спеціальністю 131 «Прикладна механіка».

Вступник повинен продемонструвати фундаментальні і професійно-орієнтовані уміння та знання щодо узагальненого об'єкта праці і здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені для відповідного рівня.

Під час підготовки до випробування необхідно звернути увагу на те, що абітурієнт повинен**:**

***знати**:* основи інженерної діяльності як виду технічної діяльності; функції інженерної діяльності, методи інженерної творчості; характеристики та особливості матеріалів, що використовуються у машинобудуванні; чорні метали, тверді сплави, кольорові метали, сплави кольорових металів; випробування матеріалів, методи зміцнення матеріалів; пластмаси, допоміжні і змащувальні матеріали; основні теоретичні підходи до розрахунку деталей машин; основи технології машинобудування; загальні положення охорони праці та екологічної безпеки;

вміти: застосовувати сучасні методи статичного, кінематичного та динамічного аналізу і синтезу механізмів і машин; проектувати технологічні процеси машинобудування,; використовувати на основі фізичних, хімічних і механічних властивостей матеріали, що використовуються в машинобудуванні; застосовувати основи технології конструкційних матеріалів; проводити розрахунок окремих деталей машин; застосовувати основи технології машинобудування при проектуванні деталей, вузлів.

Організація вступного випробовування здійснюється відповідно до Правил прийому Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя у 2022 році та Положення про приймальну комісію ТНТУ.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

ЦИКЛ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ ПІДГОТОВКИ

1. ТЕХНОЛОГІЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

Кристалізація металів. Процес кристалізації металів. Форма і величина кристалічних утворень, їх залежності від різних факторів. Модифікування рідких металів, їх призначення, види модифікаторів. Будова і властивості сплавів. Компоненти, фази і структурні складові сплавів. Тверді розчини, хімічні сполуки і суміші, їх утворення і властивості. Види діаграм стану сплавів. Зв'язок діаграм стану з властивостями сплавів. Залізовуглецеві сплави. Залізо, його властивості, поліморфні перетворення. Ферит і цементит. Діаграма стану залізо - цементит. Сталі і чавуни, їх кристалізація, структура, класифікація за складом і призначенням. Їх властивості і маркування. Основи термічної обробки сталі. Перетворення в сталі при нагріванні і охолодженні. Кристалічні точки перетворень в сталі. Перетворення аустеніту при різних швидкостях охолодження. Будова і властивості продуктів розпаду аустеніту. Кристалічна швидкість охолодження. Діаграма ізотермічного перетворення аустеніту. Види термічної обробки сталі і відпал, нормалізація, гартування і відпуск, їх сутність, види і призначення. Загартовуваність і прогартовуваність сталі. Критичний діаметр гартування. Хіміко-термічна обробка сталі; цементація, азотування, гідро цементації, їх призначення і технологія виконання. Загальна характеристика ливарного виробництва. Технологічний процес одержання виливок формуванням в землю. Спеціальні методи виливання в кокіль, відцентрове виливання, виливання під тиском, за витоплювальними методами в оболонкові форми. Основні методи виготовлення заготовок і деталей тиском. Фізичні основи обробки тиском. Прокатування, пресування, волочіння. Основні операції, обладнання, інструментування. Гаряче об'ємне штампування. Типи штампів. Обладнання для гарячого об'ємного штампування. Листове штампування. Основні технологічні операції і види штампів. Загальна характеристика оброблення матеріалів різальними інструментами. Основні схеми оброблення різальними інструментами. Геометрія різальних інструментів, різців, фрез, свердел, протяжок. Основні рухи в металорізальних верстатах. Класифікація металорізальних верстатів. Обробка деталей на шліфувальних верстатах. Особливості процесу шліфування. Основні характеристики і позначення шліфувальних кругів.

Рекомендована література:

1. Кузьмин Е.А., Самохоцкий А.И. Металлургия, металловедение и конструкционные материалы. - М.: Высшая школа, 1984.
2. Н.В. Водопьянов. Д.Т. Лобода, А.Д. Марков. Справочник слесаря-инструментальщика. - Харьков : Прапор, 1983. - 120 с.
3. Никифоров Н.М. Технология металлов и конструкционные материалы. - М.:Машиностроение, 1987.
4. Технологія конструкційних матеріалів. За ред. Сологуба М.А. - К.: Вища школа, 2002.

5. Режимы резания металов. Справочник / Под ред. Ю.В. Барановського. Изд. 3-е, перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1972. – 407с.
6. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т 1/ Под ред. А.Г. Косиловой и Р.Н. Мещерекова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1985. – 856с.
7. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. Т 1. – 6-е изд., пере раб. и доп. – М.: Машиностроение, 1982. – 736с.

2. ВЗАЄМОЗАМІННІСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ І ТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ

Категорії стандартів. Технічні умови. Об'єкти стандартизації для різних категорій стандартів. Види взаємозамінності. Функціональна взаємозамінність. Поняття функціонального параметру. Класифікація відхилень геометричних параметрів деталей. Плиний розмір. Основні поняття про відхилення від форми. База відліку відхилень від форми. Рівні відносної геометричної точності. Основні поняття про відхилення від розміщення. Залежний допуск. Нормування на кресленнях. Система нормування відхилень від розміщення поверхонь деталей. Позначення на кресленнях допусків розміщення. Засоби для контролю відхилень від форми і розміщення поверхонь деталей. Посадки в системі отвору і системі вала. Принципи побудови ЄСДП. З'єднання та посадки. Типи посадок. Схеми розміщення полів допусків. Принципи побудови ЄСДП. Основні відхилення, структура допуску. Допуск розміру. Поле допуску. Схематичне зображення полів допусків для трьох груп посадок. Методика аналізу перехідних посадок. Імовірність одержання зазорів і натягів в посадці. Посадки з зазором. Принципи розрахунку посадок з зазором для підшипників ковзання. Посадки з натягом. Призначення, способи одержання посадок з натягом, принципи розрахунку. Система нормування і позначення шорсткості поверхні. Вплив шорсткості, хвилястості, відхилень форми і розміщення поверхонь деталей на якість машин. Методи і засоби контролю шорсткості поверхонь деталей. Нормування точності і посадки підшипників кочення. Особливості вибору посадок підшипників кочення при різних способах навантаження кілець підшипників. Забезпечення взаємозамінності різьбових з'єднань. Типи різьб, особливості нормування точності. Умовні позначення на кресленнях. Контроль середнього діаметра різьби. Зведений середній діаметр. Поняття зведеного середнього діаметра різьби. Контроль придатності різьби за середнім діаметром. Перехідні посадки метричної різьби, посадки з натягом. Умовні позначення різьбових спряжень. Загальні принципи забезпечення взаємозамінності циліндричних різьб. Методи і засоби контролю параметрів різьби. Взаємозамінність шліцьових прямобічних з'єднань. Гладкі граничні калібри. Призначення. Принцип конструюван-ня калібрів. Нормальні кути. Допуски на кутові розміри. Система нормування точності і забезпечення взаємозамінності циліндричних зубчатих коліс. Види спряження циліндричних зубчатих коліс, допуски на бічний зазор, ступені точності. Система показників для забезпечення заданого бічного зазору. Основні експлуатаційні і точностні вимоги до зубчатих передач, забезпечення їх взаємозамінності. Особливості нормування точності черв'ячних зубчатих передач. Показники норми кінематичної точності

циліндричних зубчатих коліс. Показники норми контакту циліндричних зубчатих коліс. Показники норми плавності роботи циліндричних зубчатих коліс. Контроль показників норми кінематичної точності циліндричних зубчатих коліс. Допуски і посадки конічних з'єднань. Основні поняття теорії розмірних ланцюгів. Види розмірних ланцюгів. Закони нормального, рівномірного, експоненціального розподілу випадкових величин і їх параметри. Область застосування нормального закону розподілу.Розрахунок розмірних ланцюгів методом повної взаємозамінності. Допуски, посадки та контроль шпонкових з'єднань. Похибки виготовлення і вимірювання, їх класифікація. Штангенінструменти. Мікрометричні інструменти. Оптико-механічні прилади (оптиметри). Класифікація похибок вимірювання. Систематичні похибки вимірювання. Загальна класифікація. Випадкові похибки.

Рекомендована література:

1. Дорожовець М. та інш. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник: У 2т. – Львів: Видавництво національного університету «Львівська політехніка», 2005. – 532 с.
2. Боженко Л.І. Метрологія, стандартизація, сертифікація: Навчальний підручник. – Львів: Афіша, 2006. – 324 с.
3. Цюцюра В.Д., Цюцюра С.В. Метрологія та основи вимірювань: Навчальний посібник. – К.: Знання, 2003. –180 с.
4. Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація, відповідність, акредитація. Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 672с.
5. Поліщук Є.С., Дорожовець М.М., Яцук В.О. та ін. Метрологія та вимірювальна техніка: Підручник. – Львів: Бескид Біт, 2003. – 544 с.
6. Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф. Метрологія, стандартизація і сертифікація: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 264 с.

ЦИКЛ ДИСЦИПЛІН ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

3. ОПІР МАТЕРІАЛІВ

Основні гіпотези опору матеріалів. Розрахункова і перевірочна 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. Потенціальна енергія деформації.

Розрахунки на жорсткість. Визначення переміщень. Статично невизначені системи. Види напруженого стану. Статичні моменти площі. Моменти інерції. Паралельний перенос і поворот осей. Головні осі інерції. Головні моменти інерції. Радіуси інерції. Напруження і деформації при зсуві. Закон Гука. Напруження та деформації. Зовнішні сили, опорні реакції.

Рекомендована література:

1. Опір матеріалів. За редакцією акд. С.Г. Писаренко, К. «Вища школа», 1974.
2. Посацький С.Л. Опір матеріалів. Ви-во Львів. У-ту, 1973. – 210 с.
3. Тимошенко С.П. Курс «Сопротивление материалов». - М.: Физматгиз, 1960 - т.1. – 137 с.

4. Беляев М.Н. Сопротивление материалов. М.: Наука, 1976.

4. ТЕОРІЯ МЕХАНІЗМІВ І МАШИН

Основи побудови механізмів і машин, загальні методи визначення структурних, кінематичних і динамічних характеристик механізмів, машин і систем машин. Структурний аналіз і структурний синтез механізмів. Алгоритми побудови структурних схем механізмів. Задачі і методи кінематичного дослідження механізмів. Графічний, графоаналітичний і аналітичний методи кінематичного дослідження важільних механізмів другого класу. Кінематичне дослідження зубчастих механізмів. Кінематичне дослідження кулачкових механізмів. Динамічний аналіз механізмів. Сили, що діють на ланки механізму. Реакції в кінематичних парах. Кінематичний аналіз плоских важільних механізмів другого класу. Робота. Потужність. Тертя в машинах і механізмах. Коефіцієнт корисної дії. Керування рухом виконавчих органів та систем машин.

Рекомендована література:

1. Кіницький Я.Т. Теорія механізмів і машин. К.: Наук. думка, 2002.- 660 с.
2. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин.- М.: Наука, 1988. - 640с.
3. Теория механизмов и машин. Под ред. К.В.Фролова.- М.: Высш.школа. 1987.- 496с.
4. Кореняко О.С. Теорія механізмв і машин.- К.: Вища школа, 1987.- 206 с.
5. Кіницький Я.Т. Практикум із теорії механізмів і м ашин: навч. посібник. – Львів: Афіша, 2002. – 455 с.
6. Гладьо Б.М., Підгурський М.І. Терія механізмів і машин: навч. посібник. – Тернопіль, 2012. – 184 с.

5. ДЕТАЛІ МАШИН ТА ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ

Стандартизація деталей машин і її значення. Нормалізація. Уніфікація виробів. Основні критерії роботоздатності і розрахунку деталей машин. Етапи проектування деталей машин. 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, навантаженою центральною силою. Заклепочні з’єднання. Їх класифікація. 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. Основні види передач, що застосовуються в машинобудуванні. Механічні передачі. Класифікація механічних передач. Фрикційні передачі. Класифікація фрикційних передач. Фрикційні передачі з гладкими циліндричними котками. Фрикційні передачі з клиновими циліндричними котками. Основні типи фрикційних варіаторів (конструкція і розрахунок). Пасові передачі. Класифікація пасових передач. Основні елементи пасових передач (паси, шківи). Зубчасті передачі, їх класифікація. Прямозубі передачі. Геометрія прямозубих коліс. Сили, які діють в прямозубих передачах і розрахункові навантаження. Розрахунок прямозубої циліндричної пари на міцність за напруженнями згину. Розрахунок прямозубої циліндричної пари на міцність за

контактними напруженнями. Зубчасті передачі з косим зубом. Геометрія косозубих коліс. Сили, які діють в зубчастому зачепленні. Зусилля, які діють в зачепленні. Черв'ячні передачі. Класифікація черв'ячних передач. Зусилля, які діють в черв'ячному зачепленні. Редуктори (зубчасті, черв'ячні, комбіновані). Ланцюгові передачі. Класифікація ланцюгових передач. Елементи ланцюгової передачі з роликовим ланцюгом. Вали і осі. Класифікація валів. Конструювання валів. Опори валів (підшипники). Опори тертя ковзання (конструкція, матеріали елементів). Змащування підшипників. Підшипники тертя кочення. Класифікація муфт. Глухі муфти. Компенсуючі муфти. Пружні муфти. Кулачкові муфти. Дискові фрикційні муфти. Конусні фрикційні муфти. Запобіжні муфти. Відцентрові муфти. Обгінні муфти. Класифікація пружин за видом навантаження і за формою.

Рекомендована література:

1. Заблонский К.Н. Детали машин. К., 1985.
2. Иванов М.Н. Детали машин. М., 1984.
3. Павлище В.І. Основи конструювання та розрахунок деталей машин. К., 1993.
4. Решетов Д.Н. Детали машин. М., 1989.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Процес кристалізації металів.
2. Форма і величина кристалічних утворень, їх залежності від різних факторів.
3. Модифікування рідких металів, їх призначення, види модифікаторів.
4. Компоненти, фази і структурні складові сплавів.
5. Тверді розчини, хімічні сполуки і суміші, їх утворення і властивості.
6. Види діаграм стану сплавів.
7. Залізовуглецеві сплави.
8. Залізо, його властивості, поліморфні перетворення.
9. Діаграма стану залізо - цементит.
10. Сталі і чавуни, їх кристалізація, структура, класифікація за складом і призначенням.
11. Сталі і чавуни, їх властивості і маркування.
12. Перетворення в сталі при нагріванні і охолодженні.
13. Види термічної обробки сталі: відпал, нормалізація, гартування і відпуск, їх сутність, види і призначення.
14. Хіміко-термічна обробка сталі; цементація, азотування, гідро цементації, їх призначення і технологія виконання.
15. Загальна характеристика ливарного виробництва.
16. Технологічний процес одержання виливок формуванням в землю.
17. Спеціальні методи виливання в кокіль, відцентрове виливання, виливання під тиском, в оболонкові форми.
18. Основні методи виготовлення заготовок і деталей тиском.
19. Прокатування, пресування, волочіння.
20. Гаряче об'ємне штампування.
21. Листове штампування.

22.Основні технологічні операції і види штампів.
23.Загальна характеристика оброблення матеріалів різальними інструментами.
24.Основні схеми оброблення різальними інструментами.
25.Геометрія різальних інструментів, різців, фрез, свердел, протяжок.
26.Основні рухи в металорізальних верстатах.
27.Класифікація металорізальних верстатів.
28.Обробка деталей на шліфувальних верстатах.
29.Особливості процесу шліфування.
30.Основні характеристики і позначення шліфувальних кругів.
31.Основні гіпотези опору матеріалів.
32.Розрахункова і перевірочна задачі опору матеріалів.
33.Деформації при розтягу-стиску.
34.Закон Гука.
35.Модуль Юнга.
36.Коефіцієнт Пуансона.
37.Жорсткість при розтягу-стиску.
38.Поняття епюр нормальних зусиль.
39.Потенціальна енергія деформації.
40.Розрахунки на жорсткість.
41.Визначення переміщень.
42.Статично невизначені системи.
43.Види напруженого стану.
44.Статичні моменти площі.
45.Моменти інерції. Головні осі інерції. Головні моменти інерції.
46.Напруження і деформації при зсуві.
47.Напруження та деформації при згині.
48.Загальні методи визначення структурних, кінематичних і динамічних характеристик механізмів і машин.
49.Структурний аналіз і структурний синтез механізмів.
50.Задачі і методи кінематичного дослідження механізмів.
51.Графічний, графоаналітичний методи кінематичного дослідження важільних механізмів другого класу.
52.Аналітичний метод кінематичного дослідження важільних механізмів другого класу.
53.Кінематичне дослідження зубчастих механізмів.
54.Кінематичне дослідження кулачкових механізмів.
55.Динамічний аналіз механізмів.
56.Сили, що діють на ланки механізму.
57.Робота і потужність.
58.Тертя в машинах і механізмах.
59.Коефіцієнт корисної дії.
60.Керування рухом виконавчих органів та систем машин.
61.Основні критерії працездатності і розрахунку деталей машин.
62.Кріпильні гвинтові(болтові) з’єднання.
63.Клемові з’єднання.
64.Заклепочні з’єднання. Їх класифікація.

65.Основні типи шпонок. З’єднання циліндричними шпонками.
66.З’єднання призматичними і сегментними шпонками.
67.Шліцеві з’єднання.
68.Механічні передачі. Класифікація механічних передач.
69.Фрикційні передачі. Класифікація фрикційних передач.
70.Основні типи фрикційних варіаторів (конструкція і розрахунок).
71.Пасові передачі. Класифікація пасових передач.
72.Зубчасті передачі, їх класифікація.
73.Прямозубі передачі. Геометрія прямозубих коліс. Розрахунок прямозубої циліндричної пари.
74.Зубчасті передачі з косим зубом. Геометрія косозубих коліс.
75.Черв’ячні передачі. Класифікація черв’ячних передач. Зусилля, які діють в черв’ячному зачепленні.
76.Ланцюгові передачі. Класифікація ланцюгових передач.
77.Вали і осі. Класифікація валів. Конструювання валів.
78.Опори тертя ковзання (конструкція, матеріали елементів).
79.Підшипники тертя кочення.
80.Класифікація муфт.
81.Види взаємозамінності. Функціональна взаємозамінність.
82.Класифікація відхилень геометричних параметрів деталей.
83.Основні поняття про відхилення від форми.
84.Посадки в система отвору і системі вала.
85.Схеми розміщення полів допусків.
86.Основні відхилення, структура допуску. Допуск розміру. Поле допуску.
87.Посадки з зазором. Принципи розрахунку посадок з зазором для підшипників ковзання.
88.Посадки з натягом. Призначення, способи одержання посадок з натягом, принципи розрахунку.
89.Система нормування і позначення шорсткості поверхні.
90.Вплив шорсткості, хвилястості, відхилень форми і розміщення поверхонь деталей на якість машин.
91.Методи і засоби контролю шорсткості поверхонь деталей.
92.Нормування точності і посадки підшипників кочення.
93.Забезпечення взаємозамінності різьбових з’єднань. Типи різей, особливості нормування точності.
94.Загальні принципи забезпечення взаємозамінності циліндричних різьб.
95.Методи і засоби контролю параметрів різьби.
96.Взаємозамінність шліцьових прямобічних з’єднань.
97.Гладкі граничні калібри. Призначення.
98.Нормальні кути. Допуски на кутові розміри.
99.Система нормування точності і забезпечення взаємозамінності циліндричних зубчатих коліс.
100. Основні експлуатаційні і точностні вимоги до зубчатих передач, забезпечення їх взаємозамінності.
101. Показники норми кінематичної точності циліндричних зубчатих коліс.
102. Допуски, посадки та контроль шпонкових з’єднань.

КРИТЕРІЇ ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Вступне випробування проводиться згідно програми вступного випробування у формі тестових завдань. Структура тестових завдань передбачає п’ять тематичних блоків, що зазначені в програмі вступного випробування з тестовими завданнями із вибором однієї правильної відповіді у кожному тестовому завдані (25 тестових завдань). Кожне тестове завдання оцінюється в один бал. Час на виконання - 60 хвилин.

За результатами вступного випробування вступник отримує від 0 до 25 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	**не склав**	13	**152**
1	**не склав**	14	**156**
2	**100**	15	**160**
3	**105**	16	**164**
4	**110**	17	**168**
5	**115**	18	**172**
6	**120**	19	**176**
7	**125**	20	**180**
8	**130**	21	**184**
9	**135**	22	**188**
10	**140**	23	**192**
11	**144**	24	**196**
12	**148**	25	**200**