

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Кафедра Інтегровані технології зварювання та моделювання конструкцій
(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан ІФФ Олександр КЛИМОВ

» 08 2024р

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК05 ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА

(код і назва навчальної дисципліни)

освітня програма (спеціалізація) _____

спеціальність 132 «Матеріалознавство»

(код і назва спеціальності)

галузь знань 13 Механічна інженерія

(код і найменування галузі)

ступінь вищої освіти бакалавр

(назва ступеня вищої освіти)

2024 рік

програма з дисципліни інженерна графіка

(назва навчальної дисципліни)

спеціальності 132 «Матеріалознавство»

освітня програма (спеціалізація) Прикладне матеріалознавство»

(назва освітньої програми (спеціалізації))

Розробники: Лютова О., доцент, канд. техн. наук, доцент

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Програма погоджена:

Завідувач кафедри

на якій виконується освітній компонент



Олексій КАПУСТЯН

_____ 2024 р.

Гарант освітньої програми



Валерій ВІНЧЕНКО

(імя прізвище)

22.08

_____ 2024 р.

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-фізичного факультету

(найменування факультету)

Протокол від «22» серпня _____ 2024 року № 1

Голова науково-методичної комісії



Олександр КЛИМОВ

(імя прізвище)

22.08

_____ 2024 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Загальна характеристика

| Обов'язковий освітній компонент | |
|--|-------------------------------|
| Рівень вищої освіти | Перший (бакалаврський) рівень |
| Ступінь вищої освіти | Бакалавр |
| Галузь знань | 13 Механічна інженерія |
| Спеціальність | 131 Прикладна механіка |
| Обмеження щодо форм навчання | Без обмежень |

| Найменування показників | Характеристика навчальної дисципліни | |
|--|--------------------------------------|-----------------------|
| | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів | 6 | |
| Модулів | 2 | 2 |
| Змістових модулів | 8 | 8 |
| Семестр | 1 | 1 |
| Загальна кількість годин | 180 | |
| з них аудиторних: | 58 | 12 |
| <i>лекції</i> | 14 | 4 |
| <i>практичні</i> | 14 | 2 |
| <i>лабораторні</i> | 30 | 6 |
| <i>семінарські</i> | 0 | 0 |
| з них самостійної роботи: | 122 | 168 |
| Занять на тиждень на тиждень | 2,5 | |
| Індивідуальні завдання | 0 | 0 |
| Форма контролю | екзамен | |
| Курсова робота (проєкт) (загальний обсяг) | - | |

2. Мета навчальної дисципліни

Метою викладання інженерної графіки треба вважати створення у студентів бази для засвоєння спеціальних дисциплін будь-якого напрямку інженерної підготовки. Створення мовної бази.

3. Завдання вивчення дисципліни

Завдання курсу – успішне засвоєння студентами вказаного матеріалу, що сприяє розвитку у них просторової уяви і без чого неможлива ніяка інженерна діяльність. Якщо нарисна геометрія у формалізованому вигляді дозволяє вирішити всі питання позиціонування елементів технічної конструкції і її метрики сприяючи тим самим кращому засвоєнню таких дисциплін як теоретична механіка і теорія механізмів і машин, то інженерна графіка «одягає» ці схеми в реальні конструкційні матеріали деталей машин і механізмів з усіма нюансами технології виготовлення, та дотримання вимог відповідних стандартів.

4. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни

Пререквізити: будь-який студент, маючи знання з шкільного курсу геометрії, має змогу опанувати цей курс.

Постреквізити: Теоретична та прикладна механіка

5. Характеристика навчальної дисципліни

Загальні компетентності:

КЗ.02. Здатність продемонструвати розуміння проблем якості матеріалів та виробів

КЗ.07. Здатність використання інформаційних і комунікаційних технологій

КЗ.10. Здатність працювати автономно

Спеціальні (фахові) компетентності:

КС.02. Здатність продемонструвати розуміння проблем якості матеріалів та виробів

КС.05. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем

КС.14. Здатність дотримуватися професійних і етичних стандартів

Очікувані результати навчання:

РН3 Володіти засобами сучасних інформаційних та комунікаційних технологій для професійної діяльності.

РН6 Дотримуватися вимог галузевих нормативних документів.

РН12 Знати інженерні дисципліни, що лежать в основі спеціальності, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, в тому числі мати певну

обізнаність в їх останніх досягненнях.

6. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Методи проєкціювання.

Тема 1. Вступ. Проєкціювання точки.

Інженерна графіка як наука. Предмет і задачі курсу. Його місце в комплексі дисциплін з інженерної підготовки бакалаврів. Метод проєкціювання. Центральне і паралельне проєкціювання (метод Монжа). Проєкціювання точки на дві та три взаємно перпендикулярні площини. Поділ простору на вісім октантів. Комплексний кресленик точки. Послідовність побудови комплексного кресленика. Способи побудови третьої проєкції точки. Положення точок відносно площин проєкцій.

Тема 2. Вимоги стандартів до оформлення креслеників.

Нормативні та довідкові матеріали, які використовуються при виконанні креслярсько-графічних робіт. Чинні державні стандарти ДСТУ ISO. Креслярське обладнання: пристрої, інструменти, матеріали. Користування та догляд за ними.

Оформлення креслеників. Формати. Рамка та основний напис на кресленику. Лінії креслеників: типи та призначення. Масштаби креслеників. Виконання написів на кресленику. Види креслярських шрифтів. Розмічення і виконання написів на кресленику.

Тема 3. Проєкціювання відрізків прямої лінії.

Задання прямої на епюрі. Прямі окремого положення: рівня і проєкціовальні. Пряма загального положення. Визначення натуральної величини відрізка прямої загального положення і кутів нахилу прямої до площин проєкцій. Належність точки до прямої. Поділ відрізка прямої у заданому відношенні. Сліди прямої. Взаємне положення двох прямих. Проєкції плоских кутів.

Змістовий модуль 2.

Проєкційне креслення. Загальний метод вирішення метричних та позиційних задач нарисної геометрії.

Тема 4. Вимоги чинних стандартів до оформлення зображень на кресленику.

Прямокутні проєкції як основний спосіб побудови зображень на креслениках. Утворення видів. Кількість видів, необхідних для виявлення форми і розмірів предмета. Розташування основних видів на кресленику. Додаткові і місцеві види, їх призначення, розташування і позначення. Вимоги до головного виду.

Класифікація розрізів і перерізів. Розрізи. Призначення і утворення розрізу. Види розрізів: прості і складні, місцеві. Виконання та позначення розрізів. Поєднання вигляду з частиною розрізу. Особливі випадки розрізів. Умовності та спрощення при виконанні розрізів. Перерізи. Призначення і утворення перерізу.

Перерізи винесені і накладені. Виконання та позначення перерізів. Умовності, прийняті при виконанні перерізів. Графічне позначення матеріалів на розрізах і перерізах. Виносні елементи: призначення та особливості виконання. Визначення необхідної і достатньої кількості зображень на кресленнику предмета. Компонівка зображень на кресленнику.

Тема 5. Площина.

Способи задання площини на кресленнику. Сліди площини. Площини загального і окремого положення. Належність прямої і точки площині.

Тема 6. Взаємне положення площин.

Взаємно паралельні площини. Перетин площин. Метод площин-посередників. Загальний алгоритм і методика побудови лінії перетину двох площин.

Тема 7. Взаємне положення прямої лінії та площини.

Головні лінії площини. Випадки взаємного положення прямої лінії і площини. Ознаки паралельності прямої і площини на комплексному кресленнику. Загальний алгоритм і методика побудови точки перетину прямої і площини. Визначення видимості окремих геометричних елементів при перетині прямої і площини на комплексному кресленнику. Визначення відстані від точки до площини.

Тема 8. Перпендикулярність геометричних елементів.

Перпендикулярність прямої і площини. Визначення відстані від точки до площини. Перпендикулярність площин. Перпендикулярність прямих. Визначення відстані від точки до прямої.

Змістовий модуль 3. Поверхні

Тема 9. Методи перетворення проєкцій.

Метод заміни площин проєкцій. Метод обертання навколо осі перпендикулярної до однієї з площин проєкцій (метод плоско-паралельного переміщення). Метод обертання навколо прямої паралельної одній з площин проєкцій.

Тема 10. Перетин поверхонь геометричних тіл проєкціювальними площинами та прямими лініями.

Способи утворення поверхонь. Гранні поверхні та багатогранники. Поверхні обертання. Проєкціювання геометричних тіл. Побудова проєкцій точок, розташованих на основних геометричних тілах. Перерізи поверхонь геометричних тіл проєкціювальними площинами. Побудова точок перетину прямих ліній із поверхнями.

Тема 11. Побудова проєкцій геометричних тіл з наскрізними отворами.

Загальні положення побудови отворів у гранних тілах (призма, піраміда) та тіл обертання (конус, циліндр, куля).

Змістовий модуль 4. Аксонометричні проєкції.

Тема 12. Аксонометричні проєкції. Основи 3D моделювання.

Загальні поняття та визначення. Властивості аксонометричних проєкцій. Правила побудови багатокутників, кіл та геометричних тіл у прямокутній ізометрії та прямокутній диметрії. Штриховка у розрізах на аксонометричних проєкціях.

Основи 3D моделювання.

Твердотільне моделювання. Команди створення та редагування твердотільних об'єктів. Створення тіл за методом видавлювання. Створення тіл за методом обертання. Моделювання складних поверхонь. Метод об'єднання, вирахування та перетину об'єктів.

Модуль 2

Змістовий модуль 5. Ескізування та робочі кресленики деталей.

Тема 13. Різьбові з'єднання. Робочі кресленики та ескізи деталей

Загальне поняття про з'єднання. Класифікація з'єднань за ступенем рухомості, за характером складання. Характерні ознаки основних видів з'єднань.

Класифікація різьби. Основні параметри різьб, характеристика стандартних різьб загального призначення. Умовне зображення та позначення різьб. Види з'єднань за допомогою різьби. Стандартні кріпильні деталі з'єднань різьбою: болти, шпильки, гвинти, гайки, тощо. Способи зображення та умовні позначення кріпильних деталей на креслениках з'єднань.

Застосування довідкових матеріалів при виконанні креслеників рознімних з'єднань. Кресленики нерознімних з'єднань деталей: заклепками, зварюванням, склеюванням, зшиванням. Умовні зображення і позначення швів нерознімних з'єднань. Застосування довідкових матеріалів при виконанні креслеників нерознімних з'єднань.

Загальні відомості про ескізи та їх призначення. Вимоги до виконання і оформлення креслеників. Послідовність виконання ескізів. Вибір зображень деталі на ескізі. Зображення конструктивних елементів деталі. Техніка виконання геометричних побудов на ескізах. Нанесення розмірів на ескізах деталей. Вимірювальні засоби і прийоми вимірювання деталей. Послідовність обмірювання деталі при виконанні ескізу. Вибір вимірювальних інструментів в залежності від вимог до точності вимірювання. Прямі і посередні вимірювання. Поняття про конструктивні і технологічні бази. Застосування нормалізованих діаметрів, довжин, конусностей, тощо при постановці розмірів на ескізах.

Поняття про деталь як складову частину виробу. Класифікація деталей загального призначення. Основні відомості про робочі кресленики. Вимоги до робочих креслеників. Структура і зміст робочого кресленика. Вибір кількості зображень, їх змісту і масштабу.

Виконання зображень деталей з урахуванням способів їх виготовлення. Умовності і спрощення при виконанні зображень деталей. Розміри і граничні відхилення на креслениках деталей. Послідовність нанесення розмірів на креслениках деталей. Нанесення розмірів з урахуванням технології виготовлення деталей. Розміри конструктивних елементів деталей. Розмірні ланцюги і розмірні

бази. Розподіл розмірів на креслениках деталей. Система переважних розмірних чисел.

Позначення на креслениках вимог до шорсткості поверхонь деталей. Відображення на креслениках основних відомостей про матеріал деталі та його стан (термічна обробка, нанесення покриття, тощо). Текстова частина робочого кресленика деталі. Кресленики деталей, форма яких обмежена переважно поверхнями обертання, площинами; кресленики деталей з листового матеріалу; кресленики деталей, отриманих литтям, куванням, тощо. Кресленики типових деталей машин і механізмів: корпусів, кришок, валів, втулок, пружин, тощо.

Змістовий модуль 6. Види конструкторської документації.

Тема 14. Складальні кресленики.

Види виробів сучасного виробництва: деталь, складальна одиниця, комплекс, комплект. Види та комплектність конструкторсько-графічних документів. Види конструкторських документів в залежності від способу їх виконання та характеру використання: оригінали, взірці, дублікати, копії, ескізи, кресленики деталей, складальні кресленики, кресленики загального виду, габаритні кресленики, монтажні кресленики, схеми.

Визначення та призначення складальних креслеників, основні вимоги до їх виконання. Загальні відомості про складальні кресленики. Призначення і зміст складального кресленика. Зображення і розміри на складальних креслениках. Вибір кількості зображень. Зображення на складальному кресленіку пружин, вальців, рухомих частин, виробу в крайніх чи проміжних положеннях. Умовності та спрощення на складальних креслениках. Габаритні і монтажні кресленики. Нанесення позицій на зображеннях складових частин виробу. Оформлення складальних креслеників. Складання специфікації.

Змістовий модуль 7. Системи автоматизованого проектування.

Тема 15. Графічні комп'ютерні системи (AutoCAD).

Короткі історичні відомості про розвиток та види комп'ютерної графіки. Растрова, векторна, фрактальна, тривимірна 3D графіка. Роль і місце комп'ютерної графіки в конструкторській діяльності людини. Системи автоматизованого проектування (САПР) для розробки конструкторської документації та проектування виробів. Вимоги до автоматизованої системи проектування та розробки конструкторської документації.

Запуск системи: інтерфейс користувача; спадаюче меню; панелі інструментів; стандартна панель інструментів; панель властивостей об'єктів; рядок стану; вікно командних рядків; текстове вікно; екранне меню; функціональні клавіші; контекстне меню; налагоджування робочого середовища; відкриття, створення та зберігання креслеників.

Декартові та полярні координати. Система координат користувача. Поділ кресленика за прошарками. Управління видимістю прошарків. Блокування

прошарків. Використання кольору та типів ліній. Зумування, панорамування та зміна порядку креслення об'єктів.

Графічні примітиви: точка, відрізок, пряма, промінь, полілінія, мультилінія, багатокутник. Побудова криволінійних об'єктів: сплайн, коло, дуга, еліпс, кільце.

Текст: текстові стилі, однорядний та багаторядний текст. Блок: створення та вставка блока. Штриховка. Нанесення розмірів: лінійні розміри, радіальні розміри, кутові розміри, виноски та пояснювальні написи, швидке нанесення розмірів. Управління розмірними стилями. Вибір об'єктів. Вилучення та поновлення об'єктів. Переміщення об'єктів. Поворот об'єктів. Копіювання об'єктів. Розмноження об'єктів масивом. Дзеркальне відображення об'єктів. Масштабування об'єктів. Розтягування об'єктів. Подовження об'єктів. Обрізка та розчленування об'єктів. Виконання спряжень.

Тема 16. Геометричне креслення.

Контур зображення як сукупність геометричних побудов. Аналіз графічного складу зображень. Раціональні прийоми виконання геометричних побудов на креслениках. Контур зображень з плавно спряженими елементами. Побудова дотичної до одного та двох кіл. Побудова спряжених прямих ліній, дуг з прямою, двох дуг (внутрішнє, зовнішнє, комбіноване спряження). Нанесення розмірів спряжених елементів. Контури зображень з похилом і конусністю. Визначення похилу й конусності. Позначення похилів й конусностей на кресленику.

Тема 17. Складальні кресленики.

Види виробів сучасного виробництва: деталь, складальна одиниця, комплекс, комплект. Види та комплектність конструкторсько-графічних документів. Види конструкторських документів в залежності від способу їх виконання та характеру використання: оригінали, взірці, дублікати, копії, ескізи, кресленики деталей, складальні кресленики, кресленики загального вигляду, габаритні кресленики, монтажні кресленики, схеми.

Визначення та призначення складальних креслень, основні вимоги до їх виконання. Загальні відомості про складальні кресленики. Призначення і зміст складального кресленика. Зображення і розміри на складальних креслениках. Вибір кількості зображень. Зображення на складальному кресленику пружин, вальців, рухомих частин, виробу в крайніх чи проміжних положеннях. Умовності та спрощення на складальних креслениках. Габаритні і монтажні кресленики. Нанесення позицій на зображеннях складових частин виробу. Оформлення складальних креслеників. Складання специфікації.

Змістовий модуль 8. Деталювання складальних креслеників.

Тема 18. Деталювання складального кресленика. Послідовність «читання» складального кресленика. Послідовність деталювання складального кресленика. Особливості деталювання складального кресленика.

7. Орієнтовний розподіл навчального часу

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--------------|----------|----------|----------|----------|--------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| | | л | п | лаб | інд | с.р. | | л | п | лаб | інд | с.р. |
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>8</i> | <i>9</i> | <i>10</i> | <i>11</i> | <i>12</i> | <i>13</i> |
| Модуль 1 | | | | | | | | | | | | |
| Змістовий модуль 1. Методи проєкціювання. | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. <i>Вступ. Проєкціювання точки.</i> | 10 | 1 | 2 | 2 | | 5 | 7 | 0,5 | 0,5 | | | 6 |
| Тема 2. <i>Вимоги стандартів до оформлення креслеників.</i> | 8 | 1 | | 2 | | 5 | 7 | 0,5 | 0,5 | | | 6 |
| Тема 3. <i>Проєкціювання відрізків прямої лінії.</i> | 8 | 1 | | 2 | | 5 | 6,5 | 0,5 | | | | 6 |
| Змістовий модуль 2. Проєкційне креслення. Загальний метод вирішення метричних та позиційних задач нарисної геометрії. | | | | | | | | | | | | |
| Тема 4. <i>Вимоги діючих стандартів до оформлення зображень на кресленнику.</i> | 12 | 2 | | 2 | | 8 | 10,5 | 0,5 | | | | 10 |
| Тема 5. <i>Площина.</i> | 9 | 1 | | | | 8 | 10,5 | 0,5 | | | | 10 |
| Тема 6. <i>Взаємне положення площин.</i> | 9 | 1 | | | | 8 | 10 | | | | | 10 |
| Тема 7. <i>Взаємне положення прямої лінії та площини.</i> | 13 | 1 | 2 | 2 | | 8 | 10,5 | 0,5 | | | | 10 |
| Тема 8. <i>Перпендикулярність геометричних елементів.</i> | 9 | 1 | | | | 8 | 10 | | | | | 10 |
| Змістовий модуль 3. Поверхні | | | | | | | | | | | | |
| Тема 9. <i>Методи перетворення проєкцій.</i> | 5 | 1 | | | | 4 | 10 | | | | | 10 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|--|----|---|---|---|---|----|------|-----|-----|-----|----|----|
| Тема 10. Перетин поверхонь геометричних тіл проєкціювальними площинами та прямими лініями. | 8 | 2 | | 2 | | 4 | 10 | | | | | 10 |
| Тема 11. Побудова проєкцій геометричних тіл з наскрізними отворами. | 10 | | 4 | 2 | | 4 | 11 | 0,5 | 0,5 | | | 10 |
| Змістовий модуль 4. Аксонометричні проєкції | | | | | | | | | | | | |
| Тема 12. Аксонометричні проєкції. Основи 3D моделювання. | 8 | 2 | | 2 | | 4 | 12 | 0,5 | 0,5 | 1 | | 10 |
| Модуль 2 | | | | | | | | | | | | |
| Змістовий модуль 5. Різьбові з'єднання. | | | | | | | | | | | | |
| Тема 13. Різьбові з'єднання. | 6 | | 2 | | | 4 | 11 | | | 1 | | 10 |
| Змістовий модуль 6. Робочі креслення та ескізи деталей | | | | | | | | | | | | |
| Тема 14. Робочі кресленики та ескізи деталей. | 16 | | 4 | 6 | | 6 | 18 | | 2 | | | 16 |
| Тема 15. Графічні комп'ютерні системи (AutoCAD) | 21 | | | 2 | | 19 | 6,5 | | | 0,5 | | 6 |
| Тема 16. Геометричне креслення. | 6 | | | 4 | | 2 | 6 | | | | | 6 |
| Змістовий модуль 7. Види конструкторської документації. | | | | | | | | | | | | |
| Тема 17. Складальні кресленики. | 12 | | | 2 | | 10 | 10,5 | | | 1,5 | | 10 |
| Змістовий модуль 8. Читання та деталювання складальних креслеників. | | | | | | | | | | | | |
| Тема 18. Деталювання складального кресленика. | 10 | | | | | 10 | 12 | | | | | 12 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-----|----|----|----|--|-----|-----|---|---|---|--|-----|
| Усього годин | 180 | 14 | 14 | 30 | | 122 | 180 | 4 | 2 | 6 | | 168 |
|--------------|-----|----|----|----|--|-----|-----|---|---|---|--|-----|

8. Види навчальних занять та їх орієнтовний зміст

| № | Теми | Вид занять | Орієнтовний зміст |
|-----|--|------------------------------|---|
| 1. | Тема 15. Графічні комп'ютерні системи (AutoCAD) | <i>лабораторні</i> | Ознайомлення з графічною системою |
| 2. | Тема 1. Проекціювання точки: розв'язування позиційних задач. | <i>практичні лабораторні</i> | Розв'язування позиційних задач з нарисної геометрії |
| 3. | Тема 2. Вимоги стандартів до оформлення креслень: | <i>практичні лабораторні</i> | Застосування чинних стандартів до оформлення креслеників |
| 4. | Тема 3. Проекціювання відрізків прямої лінії. | <i>практичні</i> | Розв'язування задач з проєкціювання прямої лінії |
| 5. | Тема 16. Геометричне креслення. | <i>лабораторні</i> | Виконання креслення спряжень |
| 6. | Тема 4. Вимоги діючих стандартів до оформлення зображень на кресленику. Проекційне креслення | <i>практичні лабораторні</i> | Застосування чинних стандартів до оформлення зображень деталей на креслениках |
| 7. | Тема 7. Взаємне положення прямої лінії та площини: розв'язування метричних задач. | <i>практичні</i> | Розв'язування метричних задач |
| 8. | Тема 11. Побудова проєкцій геометричних тіл з наскрізними отворами. | <i>практичні</i> | Побудова проєкцій призми, циліндра, конуса, кулі, піраміди з наскрізними отворами |
| 9. | Тема 12. Аксонометричні проєкції. Основи 3D моделювання. | <i>практичні лабораторні</i> | Побудова аксонометричних проєкцій призми, циліндра, конуса, кулі, піраміди |
| 10. | Тема 13. Різьбові з'єднання. | <i>практичні</i> | Вимірювання різьб на циліндричній деталі |
| 11. | Тема 14. Робочі креслення та ескізи деталей | <i>практичні лабораторні</i> | Виконання ескізів втулки, гайки, шпінделя |
| 12. | Тема 17. Складальні кресленики. | <i>практичні лабораторні</i> | Виконання складального креслення вузла |

| 13. | Теми | Вид занять | Орієнтовний зміст |
|-----|---|------------|--|
| 14. | ГР №1. Кресленик проєкцій піраміди за заданими координатами вершин. Визначення д. в. одного з ребер піраміди та кутів його нахилу до площин проєкцій. | <i>РГЗ</i> | Графічні роботи виконуються на аркушах формату А3 (297×420 мм) або А4 (210×297 мм) за координатами та розмірами, які вказані в завданні. |
| 15. | ГР №2. Кресленик проєкцій моделі з натури з простими розрізами (<i>через побудову просторової тривимірної геометричної моделі</i>). | <i>РГЗ</i> | Графічні роботи виконуються на аркушах формату А3 (297×420 мм) або А4 (210×297 мм) за координатами та розмірами, які вказані в завданні. |
| 16. | ГР №3. Визначення відстані від точки (вершини піраміди) до площини (основи піраміди) загальними методами нарисної геометрії. | <i>РГЗ</i> | Графічні роботи виконуються на аркушах формату А3 (297×420 мм) або А4 (210×297 мм) за координатами та розмірами, які вказані в завданні. |
| 17. | ГР №4. Кресленик проєкцій геометричних тіл з наскрізним отвором та д.в. перерізу проєкціювальною площиною (<i>через побудову просторової тривимірної геометричної моделі</i>). | <i>РГЗ</i> | Графічні роботи виконуються на аркушах формату А3 (297×420 мм) або А4 (210×297 мм) за координатами та розмірами, які вказані в завданні. |
| 18. | ГР №5. Аксонометричне зображення геометричного тіла з наскрізним отвором (<i>через побудову просторової тривимірної геометричної моделі</i>). | <i>РГЗ</i> | Графічні роботи виконуються на аркушах формату А3 (297×420 мм) або А4 (210×297 мм) за координатами та розмірами, які вказані в завданні. |

| 19. | Теми | Вид занять | Орієнтовний зміст |
|-----|--|------------|--|
| 20. | ГР №6. Робочі кресленики деталей (<i>кресленики деталей вузла, через побудову просторової тривимірної геометричної моделі</i>). | <i>РГЗ</i> | Графічні роботи виконуються на аркушах формату А3 (297×420 мм) або А4 (210×297 мм) за координатами та розмірами, які вказані в завданні. |
| 21. | ГР №7. Виконання робочого кресленика корпусу (<i>через побудову просторової тривимірної геометричної моделі</i>). | <i>РГЗ</i> | Графічні роботи виконуються на аркушах формату А3 (297×420 мм) або А4 (210×297 мм) за координатами та розмірами, які вказані в завданні. |
| 22. | ГР №8. Виконання складального кресленика вузла (<i>через побудову просторової тривимірної геометричної моделі</i>). | <i>РГЗ</i> | Графічні роботи виконуються на аркушах формату А3 (297×420 мм) за координатами та розмірами, які вказані в завданні. |
| 23. | ГР № 9. Кресленик плоского контуру. | <i>РГЗ</i> | Графічні роботи виконуються на аркушах формату А3 (297×420 мм) або А4 (210×297 мм) за координатами та розмірами, які вказані в завданні. |

9. Форми та методи контролю

Оцінювання знань студентів з навчальної дисципліни «Інженерна графіка» здійснюється на основі результатів поточного модульного контролю (РК1 та РК2), враховуючи результати самостійної роботи, а також відвідування студентами лекцій і практичних занять. Завданням поточного контролю є перевірка розуміння та засвоєння матеріалу, вироблених умінь самостійно вирішувати практичні задачі, здатності осмислити зміст теми чи розділу, вміння графічно представити відповідний матеріал. Поточний контроль знань студентів з тем змістових модулів здійснюється за допомогою контрольних робіт, тестування для самоконтролю, а також перевіркою графічних робіт до них.

Підсумковий бал за результатами поточного модульного контролю оформлюється під час останнього лекційного (практичного) заняття, а на заочній формі навчання – за розкладом екзаменаційної сесії.

Підсумковий контроль здійснюється на екзамені.

Усі форми контролю (РК, РГЗ) оцінюються по 100 балів, а загальний бал вираховується як середнє арифметичне.

10. Критерії оцінювання результатів навчання

Приклад для екзамену

| Поточне тестування та самостійна робота (модуль 1) | | | | | | | |
|--|-----|-----|--------------------|--------------------|-----|---------|--------------------|
| Змістовий модуль 1 | | | Змістовий модуль 2 | | | | |
| T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | 10 |
| Поточне тестування та самостійна робота | | | | | | | |
| Змістовий модуль 3 | | | | Змістовий модуль 4 | | | |
| T9 | T10 | T11 | T12 | | | | |
| 10 | 10 | 20 | 10 | | | | |
| Поточне тестування та самостійна робота (модуль 2) | | | | | | | |
| Змістовий модуль 5 | | | | Змістовий модуль 6 | | | |
| T13 | | | | T14 | | | |
| 25 | | | | 35 | | | |
| Поточне тестування та самостійна робота | | | | | РГР | Екзамен | Сума |
| Змістовий модуль 7 | | | Змістовий модуль 8 | | 100 | 100 | $\frac{\Sigma}{4}$ |
| T15 | T16 | T17 | T18 | | | | |
| 5 | 10 | 10 | 15 | | | | |

T1, T2 ... T18 – теми змістових модулів.

11. Політика курсу

Політики, якими керується цей курс, ґрунтуються на ПОВАЗІ. Наш курс - це експериментальний простір: ми всі вчимося, і для цього потрібно ставити питання, випробовувати нові ідеї, ризикувати, ПОМИЛЯТИСЯ та приходити до нових думок

поглядів самостійно та разом. Вам пропонується експериментувати з вашими ідеями.. Також від вас очікується терпіння, увага та повага до однокурсників, коли вони перевіряють свої нові ідеї. І ще один принцип – це ЦИФРОВА ТОЛЕРАНТНІСТЬ (терпимість до технічних збоїв та затримок як з боку студентів, так і з боку викладача), оскільки технології є невід’ємною частиною курсу.

Якщо це навчання у дистанційному форматі обов’язкове підключення до системи moodle, робота з матеріалами курсу, спілкування у чаті.

Студент повинен виконувати роботи самостійно, не допускається залучення при розв’язанні індивідуальних графічних завдань інших здобувачів освіти (дотримання академічної доброчесності визначається Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка» https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf).

У разі невідвідування занять з певних тем та несвоєчасного виконання завдань оцінка може знижуватись шляхом віднімання певної кількості балів, виконання індивідуальних графічних робіт обов’язково у повному обсязі. Зниження оцінки може бути скомпенсоване шляхом відпрацювання пропущених занять.

12.Методичне забезпечення

Методичне забезпечення навчальної дисципліни «Інженерна графіка» включає:

- конспект лекцій у паперовому та електронному вигляді;
- відео заняття до практичних та лабораторних занять;
- методичні вказівки для виконання практичних, лабораторних робіт та для самостійної роботи;
- комплект плакатів з нарисної геометрії та інженерної графіки;
- моделі на взаємний перетин поверхонь;
- моделі на зріз поверхонь проєкціювальною площиною;
- моделі для ескізування типу «вал», «гайка» та «штуцер»;
- планшети з деталями вузла;
- комплекти карток складальних креслеників для деталювання;
- картки індивідуальних графічних завдань у друкованому та електронному вигляді (по 15 варіантів до дев’яти ГР);
- завдання для модульного контролю – дві рубіжні контрольні роботи (комплекти завдань до них у друкованому та електронному вигляді);
- комплект карток для екзамену;
- тести для самоконтролю знань (в електронному вигляді у google формах).

13. Перелік навчальної, наукової та довідкової літератури

1. **Гавров, Є. В.** Елементи нарисної геометрії [Текст]: курс лекцій / Є. В. Гавров. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2002. – 208 с.
2. **Гавров, Є. В.** Основи інженерної графіки [Текст]: навч. посібник / Є. В. Гавров, В. Г. Буличева, Е. А. Бажміна. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2005. – 146 с.
3. **Лютова, О. В.** Вплив технологічних особливостей виготовлення деталей на методику нанесення розмірів [Електронний ресурс] : навч. посібник / О. В. Лютова, М. В. Скоробогата, С. А. Бовкун; Запорізький національний технічний університет. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2018. – 88 с.
4. **Бажміна, Е. А.** Практичні роботи з нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки. Частина 1 : навч. посібник / Е. А. Бажміна, В. А. Шаломєєв. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2016. – 66 с., іл.
5. **Хаскін, А. М.** Креслення [Текст] / А. М. Хаскін. – К.: Вища школа, 1976. – 436 с.
6. **Науменко, Ю. В.** Нарисна геометрія [Текст]: навч. посібник / Ю. В. Науменко, В. В. Кривцов, – Рівне: НУВГП, 2012. – 214 с.
7. **Михайленко, В. Є.** Інженерна та комп'ютерна графіка [Текст]: підручник для студ. вищих закл. освіти / В. Є. Михайленко, В. В. Ванін, С. М. Ковальов; за загал. ред. В. Є. Михайленка. – К.: Каравела, 2003. – 344 с.
8. Інженерна та комп'ютерна графіка [Текст]: підручник / В. Є. Михайленко, В. М. Найдиш, А. М. Подкорито та інш.; за загал. ред. В. Є. Михайленка. – К.: Вища шк., 2001. – 350 с.
9. **Михайленко, В. Є.** Інженерна та комп'ютерна графіка [Текст]: підручник для студ. вищих закл. освіти / В. Є. Михайленко, В. В. Ванін, С. М. Ковальов; за загал. ред. В. Є. Михайленка. – К.: Каравела, 2003. – 344 с.
10. **Верхола, А. П.** Інженерна графіка: креслення, комп'ютерна графіка [Текст]: навч. посібник / А. П. Верхола, Б. Д. Коваленко та інш.; за загал. ред. А. П. Верхоли. – К.: Каравела, 2006. – 304 с.
11. **Ванін, В. В.** Оформлення конструкторської документації [Текст]: навч. посібник / В. В. Ванін, Л. В. Бліок, Г. О. Гнітецька – К.: Каравела, 2004. – 160с.
12. **Верхола, А. П.** Інженерна графіка [Текст]: довідник / А. П. Верхола – К.: Техніка, 2001. – 268 с.
13. Збірник задач з інженерної та комп'ютерної графіки [Текст]: навч. посібник / В. Є. Михайленко, В. М. Найдиш, А. М. Підкоритов та інш. – К.: Вища шк., 2002. – 199 с.
14. Методичні вказівки для самостійної роботи до теми «Метричні задачі. Піраміда» з навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка» для здобувачів вищої освіти технічних спеціальностей / Укл.: Е.А. Бажміна – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023. – 14 с.
15. Методичні вказівки для самостійної роботи до теми «Метричні задачі. Відстань від точки до площини» з навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна

- та комп'ютерна графіка» для здобувачів вищої освіти технічних спеціальностей / Укл.: Е.А. Бажміна – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023. – 14 с.
16. Бовкун, С. А. Нарисна геометрія. Поверхні: навч. посіб. / С. А. Бовкун, М. В. Скоробогата, О. Б. Корнієнко – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 134 с.
 17. Методичні вказівки до проведення практичних і самостійних занять з дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка» до теми: «Аксонетричні проєкції» для студентів технічних спеціальностей всіх форм навчання / Укл. М.В.Скоробогата, С.А.Бовкун – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 59 с.
 18. Методичні вказівки для самостійної роботи до теми «Нарізі. Основні відомості та параметри нарізей» з навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка» для здобувачів вищої освіти технічних спеціальностей / Укл.: Е.А. Бажміна – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 41 с.

14 Рекомендовані інформаційні джерела

До складу інформаційних ресурсів навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» входять:

1. Web-сторінка кафедри інтегровані технології зварювання та моделювання конструкцій
2. <http://library.zntu.edu.ua>, НУ «Запорізька політехніка»: вул. Університетська, 64 телефон +38(061) 769-84-72;
3. <http://www.nbu.gov.ua/> - Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського.
4. <http://www.google.com.ua;>
5. <http://www.mon.gov.ua;>
6. Обласна наукова бібліотека: 69000, Запорожжє, просп. Соборний, 142, телефон: 06178 75375;