



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІЗМАЇЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

РІЗАННЯ ТА ВЕРСТАТИ

(назва)

1. Основна інформація про дисципліну

Тип дисципліни: вибіркова Форма контролю: залік

Освітній ступінь: бакалавр

Для спеціальностей: 014 Середня освіта (трудове навчання та технології, природничі науки)

Обмеження для вибору: наявність пре реквізитів: загальна фізика, математика, технологічний практикум.

Кількість кредитів (годин): 3 (денна форма: 120 год.: 24 - лекції; 24 - практичні; 72 - самостійна робота; заочна форма: 120 год.: 6 - лекції; 6 - практичні; 108 - самостійна робота)

Мова викладання: українська



Презентаційні матеріали:

2. Інформація про викладача

ПІБ: Драгієва Людмила Василівна

Науковий ступінь, вчене звання, посада: кандидат педагогічних наук, доцент, завідувачка кафедри математики, інформатики та інформаційної діяльності

Кафедра: технологічної освіти та природничих наук

Робочій e-mail: dragieva17@gmail.com

Години консультацій на кафедрі: п'ятниця 15:00 – 16:20

3. Цілі дисципліни та результати навчання

Предмет дисципліни: вивчення навчальної дисципліни є наступні об'єкти: процес різання металів та його основні закономірності; основні види та типи металорізальних інструментів; основні групи та типи верстатів.

Мета дисципліни: формування комплексу знань, умінь і навичок в області теорії різання матеріалів, технологічних можливостей верстатів, вибір ріжучого інструменту для певного технологічного процесу. Головною метою курсу є необхідність озброїти здобувачів вищої освіти знаннями технологічного напрямку, щоб в подальшому можливо було їх використати не тільки для учбового процесу, а для проведення ремонтних робіт, обладнання учбових майстерень.

Результати навчання. Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти набуде таких результатів навчання:

1. Знати фізичну сутність явищ при різанні матеріалів; види ріжучих інструментів та особливості їх використання; особливості основних видів обробки різанням; техніко-економічні критерії та показники працездатності основних груп верстатів.

2. Уміти обирати сучасний ріжучий інструмент для оснащення різних технологічних операцій та розраховувати оптимальні режими обробки; здійснювати вибір верстатів для реалізації конкретного технологічного процесу механічної обробки деталі; розраховувати сили різання та необхідну потужність металорізального обладнання; заточувати різці, свердла, зенкера тощо; розраховувати геометричні параметри ріжучих інструментів.

3. Описувати та встановлювати зв'язок між основними циклами обробки та режимами роботи. Розуміти типові аналітичні методи, що лежать в основі галузевого машинобудування. Розрізняти та описувати фактори, що впливають на точність обробки, верстата, системи керування.

4. Передбачати можливі обмеження використання циклів обробки, режимів роботи, норм часу та оцінювати їхній вплив на остаточний результат при розробці керуючої програми.

5. Застосовувати практичні навички з запису керуючих програм, їх корегування для верстатів з різними пристроями програмного керування.

4. Зміст дисципліни

Різання матеріалів та ріжучі інструменти

Тема 1. Кінематика процесу різання. Точіння. Конструктивні, ріжучі елементи та геометричні параметри токарного різця. Класифікація різців. Кінематичні характеристики та елементи режиму різання при точінні. Кінематичні схеми різання при різних процесах формоутворення. Класифікація методів обробки по виду інструменту.

Основи теорії різання матеріалів. Загальні основи процесу різання металів. Класифікація рухів в металорізальних верстатах. Головний рух. Рух подачі. Схеми обробки. Режим різання. Швидкість різання. Подача. Глибина різання. Геометричні параметри різального інструменту.

Тема 2. Сучасні інструментальні матеріали. Інструментальні матеріали. Класифікація та вимоги, що пред'являються до інструментальних матеріалів. Леговані, бистроріжучі сталі. Інструментальні сталі, тверді сплави, мінералокерамічні матеріали, абразивні матеріали. Марки, хімічний склад, область застосування.

Фізичні основи процесу різання. Деформація та руйнування металів при різанні. Процес стружкоутворення. Наріст та природа його утворення. Усадка стружки.

Тема 3. Сили різання та теплові явища при точінні.

Сила різання при точінні та її складові. Вплив режиму різання. Вплив геометричних параметрів різця на складові сили різання. Експериментальні методи визначення сил різання. Загальна структура формул для визначення сил різання. Вібрації в процесі різання. Потужність різання. Швидкість різання та її значення.

Вплив різних факторів на швидкість різання. Розрахунок швидкості різання при точінні. Поняття про оброблюваність. Способи підвищення оброблюваності матеріалів. Температура різання. Температурне поле у зоні різання і методи визначення температури різання. Змащувально-охолоджуючі технологічні середовища. Період стійкості інструменту.

Тема 4. Зношування, стійкість і міцність різальних інструментів. Види зносу різального інструмента. Знос інструмента в області вершини. Фізична природа зношування інструментів. Абразивне зношування. Адгезійне зношування. Дифузійне зношування. Окисне зношування. Наростання зношування за час роботи інструмента. Критерії зношування: критерій оптимального зношування; критерій технологічного зношування. Характер зношування й середні величини максимально припустимого зношування інструментів. Руйнування різальної частини інструментів (крихке й пластичне руйнування).

Зв'язок між стійкістю інструментів і швидкістю різання. Вплив товщини й ширини зрізаного шару на період стійкості інструмента. Вплив геометричних параметрів різального інструмента на період стійкості. Вплив переднього кута γ на період стійкості. Вплив заднього кута на період стійкості. Вплив головного кута у плані на період стійкості. Вплив допоміжного кута у плані на період стійкості. Вплив кута нахилу різальної кромки на період стійкості. Вплив переривчастого різання на період стійкості.

Тема 5. Види обробки різанням. Види різання металів (точіння, стругання тощо). Абразивні процеси різання металів.

Якість обробки. Шорсткість обробленої поверхні. Фізико-механічні властивості поверхневого шару. Ступінь наклепу й товщина наклепаного шару. Залишкові напруги в поверхневому шарі.

Абразивна обробка. Кінематичні та геометричні параметри зони обробки. Особливості стружкоутворення при шліфуванні. Сили різання при шліфуванні. Енергетичні параметри шліфування та керування ними.

Тема 6. Інструменти для обробки отворів.

Свердління та свердла. Конструктивні, ріжучі елементи та геометричні параметри спірального свердла. Динаміка процесу свердління. Засоби підвищення стійкості свердла. Обробка отворів свердлами, зенкерами, розвертками. Елементи різання при свердлінні та геометричні параметри свердла.

Зенкера, розгортки, протяжки. Класифікація зенкерів, розгорток і протяжок. Основні частини, ріжучі елементи та геометричні параметри. Схеми різання та методи утворення профілю при протягуванні. Розрахунок режиму різання при зенкеруванні, розсвердлюванні.

Тема 7. Інструменти для фрезерування та нарізання різьби. Класифікація фрез, область застосування, технологічні можливості. Види фрезерування. Основні елементи режиму різання при фрезеруванні. Динаміка процесу фрезерування. Сучасна методика вибору фрез для оснащення технологічного процесу фрезерної обробки.

Інструменти для нарізання різьби та зубообробки. Протягування. Нарізання різьби. Шліфування. Особливості процесу різання при шліфуванні. Абразивні інструменти та їх маркування. Плоске та кругле шліфування.

Металорізальні верстати

Тема 8. Металорізальні верстати.

Основні відомості про металорізальні верстати загального призначення. Класифікація рухів у верстатах. Класифікація та нумерація металорізальних верстатів. Кінематика верстатів.

Приводи і види передач. Привод верстата. Механічні приводи верстатів. Гідравлічні приводи верстатів. Основні вузли та агрегати верстатів. Типові деталі та механізми верстатів. Передачі в металорізальних верстатах. Пасова та ланцюгова передачі. Зубчаста передача. Рейкова та гвинтова передачі. Умовні позначення основних передач і механізмів металорізальних верстатів.

Кінематичні схеми верстатів. Електрообладнання верстатів. Будова основних типів верстатів (токарний, свердлильний, фрезерний). Основні відомості про верстати з програмним керуванням.

Тема 9. Металорізальні інструменти. Інструментальні матеріали. Вимоги до інструментів та особливості геометрії ріжучої частини. Будова інструментів: різців, свердел, фрез. Різьбонарізні та зубонарізні інструменти. Абразивні інструменти. Заточування та правила експлуатації ріжучих інструментів.

Тема 10. Обробка на верстатах токарної групи.

Обробка та токарних верстатах. Типи токарних верстатів. Види робіт, що застосовують при токарній обробці. Методика призначення режимів різання при токарній обробці матеріалів. Особливості конструкції та кінематичні схеми токарно-гвинторізних верстатів, що застосовуються в шкільних майстернях.

Обробка на розточувальних та свердлильних верстатах. Особливості процесу свердління та розточування. Елементи режиму різання при свердлінні. Конструктивні геометричні параметри спірального свердла. Заточка свердел. Призначення та типи зенкерів та розгорток їх геометричні параметри. Типи свердлильних та розточувальних верстатів. Методика призначення режимів різання при свердлінні та розточуванні.

Тема 11. Обробка на фрезерних верстатах. Суть процесу фрезерування. Елементи режиму різання при фрезеруванні. Основні типи фрез та особливості їх конструкцій. Геометричні параметри циліндричної фрези. Заточка фрез. Основні типи фрезерувальних верстатів. Методика призначення режимів різання при фрезеруванні. Будова настільного фрезерного верстату, що використовується в шкільних майстернях.

Обробка на стругальних, довбальних та протяжних верстатах. Процес різання при струганні та елементи режиму різання. Типи верстатів. Особливості процесу протягування та інструменти які при цьому використовуються.

Тема 12. Обробка на шліфувальних та полірувальних верстатах. Процес шліфування. Абразивні матеріали. Вибір шліфувальних кругів. Види робіт, що виконуються на різних типах шліфувальних верстатів. Режими різання при шліфуванні. Суть процесів різання при хонінгуванні та суперфінішуванні. Поняття про методи обробки зубчастих коліс. Методи обробки, методи копіювання. Зубообробні верстати та інструменти. Обробка зубчастих коліс на зубофрезерному та горизонтально-фрезерному верстатах.

5. Політика курсу

Відвідування навчальних занять

Згідно з [«Положенням про порядок оцінювання рівня навчальних досягнень здобувачів вищої освіти в умовах ЄКТС»](#) студенти мають обов'язково бути присутніми на семінарських заняттях. Студент, який з поважних причин, підтверджених документально, не мав був відсутній на семінарському занятті, має право на відпрацювання у двотижневий термін після повернення до навчання. Студент, який не використав надане йому право у встановлений термін або пропустив заняття без поважних причин, отримує за кожне пропущення заняття 0 балів. Студенти, які навчаються за індивідуальним графіком, мають в повному обсязі виконати додаткові індивідуальні завдання, попередньо узгодивши їх з викладачем. Присутність на модульній контрольній роботі є обов'язковою. У випадку відсутності студента на проміжному контролі з поважної причини, підтвердженої документально, йому призначається інша дата складання модульної контрольної роботи.

Академічна доброчесність

Студенти мають дотримуватись правил академічної доброчесності відповідно до [«Кодексу академічної доброчесності та корпоративної етики ІДГУ»](#). Наявність академічного плагіату в студентських доповідях є підставою для виставлення негативної оцінки. Списування студентів під час проведення модульної контрольної роботи є підставою для дострокового припинення її складання та виставлення негативної оцінки.

Використання технологій штучного інтелекту

Навчальна дисципліна не передбачає використання здобувачами генеративних моделей штучного інтелекту. Генерація тексту для виконання індивідуальних занять або підготовки до семінарських занять буде кваліфікуватися як порушення академічної доброчесності.

6. Контрольні заходи та критерії оцінювання

Шкала та схема формування підсумкової оцінки

Підсумкова оцінка виставляється за результатами поточного та проміжного контролю. Під час поточного контролю оцінюються відповіді студента на семінарських заняттях та результати самостійної роботи. Шкала оцінювання та нарахування балів за поточний контроль відбувається відповідно до [«Положення про порядок оцінювання рівня навчальних досягнень здобувачів вищої освіти в умовах ЄКТС»](#).

Форма проміжного контролю: модульна контрольна робота.

Форма підсумкового контролю: залік.

Критерії оцінювання під час аудиторних занять

<i>Оцінка</i>	<i>Критерії оцінювання навчальних досягнень</i>
5 балів	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, розв'язує задачі стандартним або оригінальним способом, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
4 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, розв'язує задачі стандартним способом, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.

3 бали	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні формули, рівняння, закони. Однак не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.
2 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо не володіє навчальним матеріалом, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
1 бал	Оцінюється робота студента, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми та курсу, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.
0 балів	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з дисципліни «Різання та верстати» є: розрахункові роботи, стандартизовані тести, доповіді, презентації результатів виконаних завдань та досліджень, презентації та виступи на наукових заходах, інші види індивідуальних і групових завдань.

Критерії оцінювання завдань самостійної роботи

Критеріями оцінювання самостійної роботи є міра опанування темою, наявність конспектів наукової літератури, ступінь орієнтації в опрацьованому матеріалі, самостійність, активність, зацікавленість студента.

Індивідуальне завдання оцінюється за такими критеріями: самостійність виконання; логічність і послідовність викладення матеріалу; повнота виконання завдання; обґрунтованість висновків; використання статистичної інформації та довідкової літератури; наявність конкретних пропозицій; якість оформлення; вміння захищати результати проведеного дослідження; для презентації: інформативність; цілісність; відеоряд.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

<i>Кількість балів</i>	<i>Критерії оцінювання</i>
25-30	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
20-24	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
15-20	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.
7-15	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
1-6	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.
0	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.

Критерії оцінювання під час підсумкового контролю

Залік отримує студент, який виконав усі види завдань, визначені у робочій програмі навчальної дисципліни й має достатню кількість балів за поточний контроль (не менше 35 балів) та проміжний контроль (не менше 16 балів).

7. Основна література та інформаційні ресурси

1. Arrangement of the Continuous Welded Rail on the Curved Tracks of Short Radius Автор:: Tverdome, V (Tverdome, Volodymyr)[1] ; Tkachenko, V (Tkachenko, Viktor)[1] ; Saproнова, S (Saproнова, Svitlana)[1] ; Aharkov, O (Aharkov, Oleksandr)[1] ; Drahieva, L (Drahieva, Liudmyla)[2]. https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-38666-5_21

2. Види з'єднань : навч. посіб. для здобувач. освіти закл. проф. (проф.-тех.) освіти / Ігор Гуменюк, Ольга Гуменюк, Віктор Паржницький. Київ : Грамота, 2021. 272 с.

3. Власенко А. М. Матеріалознавство та технологія металів : підручник для здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти / А. М. Власенко. Київ : Літера ЛТД, 2019. 224 с.

4. Доля В.М. Технологія обробки типових деталей : конспект лекцій. URL: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPIPress/5821/1/Dolya_Tekhnolohiia_obrobky_2003.pdf

5. Інноваційне обладнання автоматизованого виробництва. Конструктивні особливості та основи програмування верстатів з числовим програмним керуванням: навчальний посібник для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» спеціалізації «Технології комп'ютерного конструювання верстатів, роботів та машин» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. В. А. Ковальов, А.Ю. Гаврушкевич, Н.В. Гаврушкевич. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 158 с.

6. Ковальова І.М. Пристосування для підвищення продуктивності роботи фрезерного верстата з ЧПК MCV-1000. Всеукраїнський науковотехнічний журнал «Техніка, енергетика, транспорт АПК» / Редколегія: Токарчук О.А. (головний редактор) та інші. Вінниця, 2019. 3 (106). С.73-79. URL: <http://repository.vsau.org/getfile.php/23217.pdf>

7. Матеріалознавство та технологія матеріалів (у схемах і завданнях): навч. посіб. / Т.П. Говорун, О.П. Гапонова, С.В. Марченко. Суми: СумДУ, 2020. 163 с.

1. Онофрейчук Н.В. Основи обробки та програмування на верстатах з числовим програмним керуванням: підручник. Львів : Світ, 2019. 352 с.

8. Основи слюсарної справи: навчальний посібник. А.Ф.Попов,Т.В.Пахар, О.В.Паржницький, Г.Ю.Шулєпіна. Чернівці: Букрек, 2020. 224 с.

9. Токарна справа. Частина 1: навчальний посібник. Чернівці: Букрек, 2020. 232 с.

10. Токарна справа. Частина 2: навчальний посібник для здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти. Чернівці: Букрек, 2021. 176 с.

Затверджено на засіданні кафедри технологічної освіти та природничих наук (протокол № 8 від 07 лютого 2024 р.)