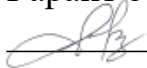


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра _____ 104 _____

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми
 Михайло ОРЛОВСЬКИЙ

« 01 » _____ вересня _____ 2025 р.

СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА І РЕМОНТУ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН

Галузь знань: 27 Транспорт

Спеціальність: 272 Авіаційний транспорт

Освітня програма: Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025 року

Харків – 2025 р.

Розробники: Шипуль О. В., професор каф. 104, д.т.н., професор

Сікульський В. Т., професор каф. 104, д.т.н., професор

Нікічанов В. В., доцент каф. 104, к.т.н., доцент

Силабус розглянуто на засіданні кафедри технології виробництва літальних апаратів (№ 104)

Протокол № 1 від "01" вересня 2025 р.

Завідувачка кафедри 104, к.т.н., доцент

Катерина МАЙОРОВА

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Олена АРУТУНЯН

1. Загальна інформація про викладачів



ПІБ: Шипуль Ольга Володимирівна

Посада: професор

Науковий ступінь: докт. техн. наук

Вчене звання: професор

Перелік дисциплін, які викладає:

1. Технології виробництва літаків та вертольотів;
2. Автоматизоване проектування технологічного оснащення;
3. Additive Technologies in Aircraft Manufacturing;
4. Основи моделювання технологічних процесів.

Напрями наукових досліджень: дослідження газодинамічних процесів хімічно-реагуючих газових сумішей; міцнісних характеристик матеріалів під дією термоімпульсних навантажень. Задачі балансного компонування.

Контактна інформація: o.shipul@khai.edu



ПІБ: Сікульський Валерій Терентійович

Посада: професор

Науковий ступінь: докт. техн. наук

Вчене звання: професор

Перелік дисциплін, які викладає:

1. Технологія виробництва літаків і гелікоптерів;
2. Технологія виробництва авіаційної техніки;
3. Теоретичні основи технології літакобудування;
4. Основи адитивного виробництва.

Напрями наукових досліджень: формоутворення деталей АТ локальним деформуванням, технологія адитивного виробництва деталей АТ, теоретичні основи технології літакобудування.

Контактна інформація: v.sikulskiy@khai.edu



ПІБ: Нікічанов Вячеслав Володимирович

Посада: доцент

Науковий ступінь: канд. техн. наук

Вчене звання:

Перелік дисциплін, які викладає:

1. Технології конструкційних матеріалів;
2. Зварювання в авіації;
3. Основи технології виробництва та ремонту ПС.

Напрями наукових досліджень: реінжиніринг авіаційних деталей; технологія адитивного виробництва деталей АТ.

Контактна інформація: v.nikichanov@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна, дуальна, заочна
Семестр	6
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	5 кредитів / 150 годин
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні / лабораторні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	матеріалознавство; геометричне моделювання та графічні інформаційні технології; взаємозамінність та стандартизація; теоретична механіка; механіка матеріалів та конструкцій; деталі машин.
Кореквізити	Технічна експлуатація повітряних суден; Основи технології виробництва і ремонту повітряних суден (КП)
Постреквізити	Кваліфікаційна робота бакалавра

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета вивчення: сформувати знання і вміння, що дозволяють обґрунтовано вирішувати сучасні питання виробництва і ремонту повітряних суден за рахунок вивчення технологічних систем сучасного виробництва та ремонту повітряних суден, сучасних технологічних процесів, устаткування та засобів технологічного оснащення для виготовлення та ремонту повітряних суден.

Завдання: вивчення технологічних систем у складі виробничих та ремонтних систем сучасного авіабудування, їх структур, основних характеристик і показників; об'єктів технологічних перетворень й технологічних вимог до конструкцій повітряних суден; сучасних технологічних процесів, устаткування та засобів технологічного оснащення для виготовлення та ремонту повітряних суден.

Компетентності, які набуваються

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності у сфері авіаційного транспорту або у процесі подальшого навчання із застосуванням положень, теорій та методів природничих, технічних, інформаційних та соціально-економічних наук, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК06. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
- ЗК07. Здатність працювати автономно.

Спеціальні компетентності (СК):

- СК01. Здатність дотримуватися у професійній діяльності вимог міжнародних та національних нормативно-правових документів в галузі авіаційного транспорту, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту та їх систем
- СК02. Здатність аналізувати об'єкти авіаційного транспорту та їх складові, визначати вимоги до їх конструкції, параметрів та характеристик
- СК03. Здатність здійснювати експериментальні дослідження та вимірювання параметрів та характеристик об'єктів авіаційного транспорту, їх агрегатів, систем та елементів
- СК04. Здатність розробляти та впроваджувати технологічні процеси, технологічне устаткування і технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації при виробництві, експлуатації, ремонті та обслуговуванні об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів
- СК05. Здатність розробляти та впроваджувати у виробництво технологічні процеси будівництва, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем, оформлювати відповідну документацію, інструкції, правила та методики

- СК07. Здатність аналізувати технологічні процеси виробництва й ремонту об'єктів авіаційного транспорту
- СК12. Здатність організовувати дію системи звітності та обліку (управлінського, статистичного, технологічного) роботи об'єктів та систем авіаційного транспорту, здійснювати діловодство, документування та управління якістю згідно нормативно-правових актів, інструкцій та методик
- СК13. Здатність аналізувати техніко-економічні та експлуатаційні показники об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів з метою виявлення та усунення негативних чинників та підвищення ефективності виробничого процесу

Програмні результати навчання

- РН 04 Використовувати принципи формування трудових ресурсів, виявляти резерви та забезпечувати ефективність праці співробітників авіаційного транспорту
- РН 05 Дотримуватися норм спілкування у професійній взаємодії з колегами, керівництвом, ефективно працювати у команді
- РН 10 Знати основні положення нормативно-правових та законодавчих актів України у сфері авіаційного транспорту, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів
- РН 11 Аналізувати побудову і функціонування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем, елементів, фактори, що впливають на їхні характеристики та параметри
- РН 12 Визначати параметри об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів шляхом проведення вимірювального експерименту з оцінкою його результатів
- РН 13 Знати основні технологічні операції, технологічне устаткування, технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації що використовуються в експлуатації, ремонті та обслуговуванні об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів
- РН 14 Розробляти і впроваджувати у виробництво документацію щодо технологічних процесів будівництва, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та інших інструктивних вказівок, правил та методик
- РН 21 Знати та розраховувати основні показники звітності та обліку (управлінського, статистичного, бухгалтерського та фінансового) підприємства під час експлуатації та ремонту об'єктів та систем авіаційного транспорту
- РН 22 Розрахувати техніко-економічні та експлуатаційні показники об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів

4. Зміст навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. *Технологія виготовлення деталей ЛА розмірною обробкою.*

Тема 1. Теоретичні основи механічної обробки деталей. Основні принципи проектування типових операцій механічної обробки та ремонту деталей авіаційної техніки

Види технологічних процесів механічної обробки. Конструктивно-технологічні особливості типових деталей, що обробляються на металорізальних верстатах. Структура технологічного процесу механічної обробки: операція, технологічний перехід, робочий та допоміжний ходи, установ, позиція. Види заготовок та напівфабрикатів, що застосовуються для механічної обробки.

Практична/Лабораторна робота: відсутня.

Самостійна робота здобувачів: Базування деталей при механічній обробці. Типи баз та правила їх вибору. Верстатні пристрої для механічної обробки, їх класифікація. Універсальні верстатні пристрої, їх типи. Особливості проектування спеціальних верстатних пристроїв.

Тема 2. Оцінка ефективності механічної обробки. Режими різання, їх визначення та методика вибору. Точність механічної обробки

Операційний припуск, його складові, порядок його призначення та методика розрахунку розміру заготовки. Основні принципи роботи та конструктивні елементи різальних інструментів. Режими різання, їх визначення та методика вибору, вплив на ефективність механічної обробки. Точність механічної обробки, категорії точності. Методи оцінки точності механічної обробки.

Практична/Лабораторна робота: Базування заготовок під час обробки різанням та складання УСП.

Самостійна робота здобувачів: Методи оцінки точності механічної обробки. Суттєвість та порядок імовірно-статистичної оцінки очікуваних похибок. Особливості маршрутних та операційних технологій обробки на верстатах з ЧПК. Техніко-економічне обґрунтування технологічного процесу розмірної обробки.

Тема 3. Особливості, методи та види механічної обробки поверхонь деталей авіаційної техніки лезвійним інструментом при ремонті авіаційної техніки

Особливості обробки на верстатах токарної групи різних поверхонь. Різальний інструмент, види токарних верстатів і верстатних пристроїв, що застосовуються для точіння. Свердління. Особливості процесу різання при свердлінні різних отворів. Технологічні особливості обробки отворів зенкеруванням, та розгортанням. Обробка деталей протягуванням. Фрезерування, його види та технологічні особливості.

Практична/Лабораторна робота: Визначення режимів різання при обробці монолітних заготовок на токарних верстатах з ЧПК.

Самостійна робота здобувачів: Особливості розмірної обробки деталей з

композиційних матеріалів, титанових та високоміцних авіаційних сплавів. Технологічні особливості механообробки композиційних матеріалів, титанових та високоміцних авіаційних сплавів. Технологічні особливості багатокоординатного об'ємного фрезерування деталей. Типові траєкторії руху фрези при обробці зовнішніх та внутрішніх контурів деталі. Технологічні проблеми високошвидкісного фрезерування.

Тема 4. Особливості, методи та види абразивної механічної обробки поверхонь деталей при ремонті авіаційної техніки

Шліфування. Особливості процесу шліфування, його види. Інструмент, устаткування та пристрої, що застосовуються для шліфування. Хонінгування та суперфініш. Суттєвість процесів, їх технологічні особливості, інструмент, що використовується, та край застосування. Остаточні та чистові методи обробки вільним абразивом.

Практична/Лабораторна робота: Дослідження точності обробки деталей на верстатах з ЧПК ймовірно-статистичним методом.

Самостійна робота здобувачів: Особливості обробки деталей методами безцентрового шліфування та області їх застосування. Електроіскрова та електрохімічна обробка високоміцних авіаційних матеріалів. Суть процесів, їх особливості та край застосування.

Модульний контроль: написання модульної роботи в аудиторії (допускається проведення у дистанційній формі).

Змістовний модуль 2. *Заготівельно-штампувальне виробництво деталей ЛА.*

Тема 1. Загальна характеристика заготівельно-штампувального виробництва (ЗШВ) та авіаційних деталей, які отримують методами ЗШВ.

Особливості літального апарата як об'єкта виробництва. Загальна характеристика заготівельно-штампувальних робіт (ЗШР). Основні операції ЗШР. Матеріали та напівфабрикати, які застосовуються у ЗШР для виготовлення авіаційних деталей.

Практична/Лабораторна робота: відсутня.

Самостійна робота здобувачів: Вимоги до конструкції деталей об'єктів АКТ, що отримують методами ЗШР. Номенклатура матеріалів, що використовуються при виготовленні авіаційно-космічної техніки.

Тема 2. Виготовлення плоских заготовок і деталей з листа. Отримання авіаційних деталей просторової форми з листових заготовок згинанням, витягуванням та обтягуванням.

Класифікація процесів розкрою листових заготовок. Розкрійні карти. Розкрій листового матеріалу на ножицях, фрезеруванням, у штампах. Конструктивні рішення штамів для вирубки-пробивання. Виготовлення авіаційних деталей витягуванням з листа – існуючі схеми, прогресивні способи. Виготовлення авіаційних деталей згинанням – існуючі схеми, технологічне устаткування та оснащення. Виготовлення деталей формуванням гумою. Виготовлення обшивок ЛА.

Практична/Лабораторна робота: Виготовлення плоских деталей і

заготованок із листового матеріалу в штампах на механічних пресах.

Самостійна робота здобувачів: Номенклатура та технічні характеристики устаткування, що застосовують у ЗШР для виготовлення деталей з листа. Типові технологічні процеси виготовлення плоских деталей з листа в інструментальному штампі.

Тема 3. Особливості виготовлення авіаційних деталей з профілів та труб.

Розподільчі операції під час виготовлення авіаційних деталей. Існуючі способи згинання профілів. Малкування та підсікання профілів. Згинання профілів з розтягуванням. Формоутворювальні операції при виготовленні деталей з труб – способи та устаткування для згинання, роздавання та обжимання труб, що використовуються у виробництві деталей ЛА.

Практична/Лабораторна робота: Вивчення процесу витягування з притисканням циліндричних деталей в інструментальному штампі.

Самостійна робота здобувачів: Номенклатура та технічні характеристики устаткування, що застосовують у ЗШР для виготовлення деталей з профілів та труб. Типовий технологічний процес виготовлення профільної деталі обтягуванням з розтяганням. Типовий технологічний процес виготовлення деталі з трубної заготовки.

Тема 4. Спеціальні способи розподілу напівфабрикату та формоутворення деталей ЛА у ЗШР.

Високоенергетичні способи штампування авіаційних деталей – характеристика деталей та матеріалів, для яких застосовують спеціальні способи розподілу напівфабрикату та формоутворення. Існуючі схеми формоутворення. Технологічне устаткування та оснащення.

Практична/Лабораторна робота: Дослідження процесу згинання листового матеріалу в інструментальних штампах.

Самостійна робота здобувачів: Номенклатура матеріалів, для яких використовують спеціальні способи розподілу напівфабрикату та формоутворення. Конструкція оснащення та матеріали, що застосовують для виготовлення оснащення.

Модульний контроль: написання модульної роботи в аудиторії (допускається проведення у дистанційній формі).

Змістовний модуль 3. Зварювання.

Тема 1. Теоретичні основи зварювання.

Використання процесів зварювання при виготовленні й ремонті авіаційної техніки. достоїнства зварювання. Фізична сутність утворення зварного з'єднання. Класифікація способів зварювання за фізичною ознакою. Розрахункові схеми джерел теплу й їх ефективна потужність. Закони теплопровідності, конвективного й променевого теплообміну. Схеми теплових полів в металі, що нагрівається різними джерелами теплу. Вплив параметрів джерел нагріву на розподіл теплових полів. Металургійні процеси при зварюванні. Кристалізація зварного шву. Мікроструктура зварного шву й зони термічного впливу.

Практична/Лабораторна робота: відсутня.

Самостійна робота здобувачів: Рівняння теплопровідності Фур'є для точкового, лінійного, плоского й об'ємного джерела теплу. Розрахункові схеми тіл при зварюванні. Початкові й граничні умови при теплових розрахунках зварних процесів.

Тема 2. Термічні способи зварювання.

Зварювальна дуга, її устрій й характеристики. Класифікація способів дугового зварювання за технічними й технологічними ознаками. Аргоно-дугове зварювання плавкими й неплавкими електродами. Захисні властивості аргону. Способи газового захисту. Сутність й особливості способу зварювання. Основні параметри аргоно-дугового зварювання. Обладнання. Види зварних з'єднань. Достоїнства й недоліки. Дугове плазмове зварювання. Схема й сутність способу зварювання. Схеми плазмотронів. Енергетичні параметри дугової плазми. Параметри процесу. Достоїнства й недоліки. Електронно-променево зварювання. Схема електронно-променевої установки. Енергетичні параметри променю й параметри процесу зварювання. Переваги недоліки. Галузь використання.

Практична/Лабораторна робота: Ручне дугове зварювання на апаратах змінного струму.

Самостійна робота здобувачів: Джерела живлення для дугового зварювання й вимоги до них. Зовнішні характеристики джерел живлення й їх різновиди. Особливості технології зварювання плавленням різних металів. Електроди для дугового зварювання.

Тема 3. Термомеханічні способи зварювання.

Види контактного зварювання. Контактне точкове зварювання. Схема й сутність утворення зварного з'єднання. Основні параметри процесу зварювання. Схеми й системи машин для контактного точкового зварювання. Параметри зварної точки й зварного шва. Достоїнства й недоліки. Контактне стикове зварювання. Схема й сутність способу зварювання. Різновиди способу зварювання. Параметри процесу зварювання. Основні системи машин для контактного стикового зварювання. Переваги і недоліки.

Практична/Лабораторна робота: Електроконтактне точкове зварювання; Контактне стикове зварювання.

Самостійна робота здобувачів: Машини для контактного точкового й стикового зварювання та їх схеми. Особливості контактного зварювання різних металів.

Тема 4. Механічні способи зварювання.

Холодне зварювання. Схема й сутність способу зварювання. Основні параметри процесу зварювання. Достоїнства й недоліки. Ультразвукове зварювання. Схема й сутність процесу зварювання. Основні параметри процесу зварювання. Переваги і недоліки.

Практична/Лабораторна робота: Холодне зварювання пластичних металів.

Самостійна робота здобувачів: Особливості утворення зварного з'єднання при механічних способах зварювання.

Тема 5. Пайка металів. Контроль якості зварних й паяних з'єднань.

Фізичні процеси утворення паяного з'єднання. Припої. Способи паяння. Переваги і недоліки. Дефекти зварювання і паяння. Способи контролю якості зварювання і паяння.

Практична/Лабораторна робота: відсутня.

Самостійна робота здобувачів: Класифікація припоїв. Особливості пайки металів та інших конструкційних матеріалів. Особливості процесу паяння в різних середовищах та устаткування.

Модульний контроль: написання модульної роботи в аудиторії (допускається проведення у дистанційній формі).

5. Індивідуальні завдання

Виконання розрахунково-графічної роботи (РГР).

Тематика РГР: Розробка елементів технології виготовлення деталі з листа.

6. Методи навчання

Лекції з використанням електронних дидактичних демонстраційних матеріалів (презентацій). Застосовуються на лекції такі методи, як бесіда та евристична бесіда, під час яких використовується чітка система, заздалегідь визначених запитань, які сприяють активному засвоєнню студентами системи фактів, нових понять та закономірностей. Підготовка до лекції передбачає опрацювання матеріалу попередньої лекції за конспектом, рекомендованою літературою, матеріалами в системі дистанційного навчання Ментор.

Практичні заняття починаються з пояснення з використанням електронних дидактичних демонстраційних матеріалів (презентації). Далі виконуються тренувальні вправи за певним зразком. Підготовка до практичних занять передбачає опрацювання лекційного матеріалу.

Розрахунково-графічна робота являє собою комплексну практичну роботу, яка складається із розрахунку параметрів технологічного процесу, вибору типу обладнання та виконання креслеників.

Опрацювання розділів програми, які не розглядаються під час лекцій, передбачає вивчення здобувачами самостійно використовуючи рекомендовану літературу та додаткові джерела.

Підготовка до модульного контролю передбачає самостійне опрацювання здобувачами теоретичних питань, перелік яких надається викладачем.

7. Методи контролю

Проведення поточного контролю, модульного контролю, підсумкового контролю у вигляді іспиту.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Модуль 1			
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	4	0...4
Виконання і захист практичних робіт	0...4	3	0...12
Модульний контроль	0...12	1	0...12
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	4	0...4
Виконання і захист практичних робіт	0...4	3	0...12
Виконання і захист РГР	0...12	1	0...12
Модульний контроль	0...11	1	0...11
Змістовний модуль 3			
Робота на лекціях	0...1	5	0...5
Виконання і захист практичних робіт	0...4	4	0...16
Модульний контроль	0...12	1	0...12
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (*іспит*) проводиться у разі відмови здобувача освіти від балів підсумкового контролю й за наявності допуску до іспиту. Білет для іспиту складається з 3 теоретичних питань. Під час складання семестрового іспиту здобувач освіти має можливість отримати максимум 100 балів.

Таблиця 8.2 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти за виконання курсової роботи (проєкту)

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
0...xx	0...xx	0...xx	100

Таблиця 8.3 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційний залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Задовільно (60-74) – Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та індивідуальне завдання. Вміти самостійно давати характеристику основному складу операцій сучасних технологічних способів виготовлення деталей. Знати основні операції заготівельно-

штампувального виробництва, розмірної обробки, типи зварювання. Знати правила проєктування засобів технологічного оснащення.

Добре (75 - 89) – Твердо знати та вміти виконувати повний обсяг передбачених дисципліною завдань. Знати методику вибору конструктивних параметрів штампованих заготовок деталей ЛА. Вміти проєктувати технології листового штампування, розмірної обробки, й зварюванням, а також засоби технологічного оснащення. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та індивідуальне завдання в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

Відмінно (90 - 100) – Повно знати основний та додатковий матеріал дисципліни. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Вміти самостійно визначати структурний склад об'єкта АКТ, як об'єкта виробництва, а також послідовність та основні етапи його виробництва. Вміти визначати технологічні параметри виробництва деталей заготівельно-штампувальним виробництвом, розмірною обробкою й зварюванням. Обґрунтовано приймати конструктивні рішення щодо технологічного оснащення виробництва деталей об'єкта АКТ. Безпомилково виконати та захистити всі лабораторні роботи та індивідуальне завдання в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в

письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

1. Технологія виготовлення деталей літальних апаратів з видаленням припуску. Ч. 1 [Електронний ресурс]: підручник / Ю. В. Д'яченко, В. Т. Сікульський, І. О. Воронько, О. К. Горлов, К. В. Майорова, С. Ю. Миронова, О. В. Шипуль. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2023. – 232 с.

2. Технологія робіт заготівельно-штампувальних виробництві літальних апаратів [Електронний ресурс]: навч. посібник до лаб. практикуму / А. С. Морголенко, С. Ю. Миронова, О. А. Павленко, О. В. Шипуль, С. О. Заклінський. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2024. – 146 с.

3. Горлов О. К., Лашко С. М. Основи технології зварювання в аерокосмічній техніці. Ч1. навч. посібник. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2007. – 72 с.

4. Технологія виробництва деталей літальних апаратів розмірною обробкою [Електронний ресурс]: навч. посібник до лабораторного практикуму та практ. занять / Ю. В. Д'яченко, В. Т. Сікульський, І. О. Воронько, К. В. Майорова., С. Ю. Миронова – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2023. – 88 с.

5. Спеціальні технології, обладнання і оснащення авіаційного виробництва : навч. посіб. / В. В. Коллеров, Ю. В. Д'яченко, В. Т. Сікульський, А. С. Морголенко, І.О. Воронько, В.О. Гарін – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2017. – 72 с.

6. Фізико-хімічні основи технологічних процесів. Зварювання: навч. посібник / О. К. Горлов, Є. П. Рогачов, С. М. Лашко. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т „Харк. авіац. ін-т”, 2010. – Ч.1. – 72 с.

7. Розділові штампи для листового штампування [Електронний ресурс] : навч. посіб. / О. К. Горлов, С. О. Заклінський. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т «Харків. авіац. ін-т», 2025. – 123 с.

11. Рекомендована література

Базова

1. Зварювання пластичним деформуванням [Текст]: навч. посіб. / О. К. Горлов, Є. П. Рогачов, О. В. Келеберда. – Харків. нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіацій. ін.-т», 2021. – 104 с.
2. Основні види дугового зварювання [Текст]: навч. посіб. / О. К. Горлов, Є. П. Рогачов, О. В. Келеберда. – Харків. нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіацій. ін.-т», 2018. – 104 с.
3. Заготівельно-обробні технології у виробництві аерокосмічних літальних апаратів. У 2 Частина 1. / Г.Ф. Арістов, О.В. Гайдачук, В.М. Кобрін та ін./ - К.: УкрНІАТ. 1991. – 220 с.
4. Технологія виробництва літальних апаратів: Підручник: У 2 кн. – Кн. 1. Технологія виробництва деталей літальних апаратів / І.А. Гриценко, В.М. Король, О.В. Мамлюк, Ю.М. Терещенко; за ред. Ю.М. Терещенка – К.: Вища освіта, 2004. – 448 с.

Допоміжна

5. Boljanovic, V. Sheet metal forming processes and die design / V. Boljanovic. – New York : Industrial Press Inc., 2004. – 219 p.
6. Boljanovic, V. Sheet metal forming processes and die design / V. Boljanovic. – New York : Industrial Press Inc., 2014. – 295 p.
7. Suchy, I. Handbook of Die Design, Second Edition. / I. Suchy. – New York : The McGraw-Hill Company, 2005. – 711 p.
8. Altan T. and Tekkaya A. E. Sheet Metal Forming – Fundamentals / T. Altan and A. E. Tekkaya ASM International, 2012. – 344 p.
9. ASM Handbook, Vol. 6A, Welding Fundamentals and Processes, 2011. 1049 p.
10. AWS A3.0M/A3.0:2010 An American National Standard. Standard Welding Terms and Definitions, 2009. 148 p.
11. EN ISO 9692-1:2013 Welding and allied processes - Types of joint preparation - Part 1: Manual metal arc welding, gas-shielded metal arc welding, gas welding, TIG welding and beam welding of steels. 15 p.
12. ISO 15609-1:2018 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure specification – Part 1: Arc welding, Published in Switzerland. 7 p.

12. Інформаційні ресурси

1. Платформа дистанційної освіти «Ментор» Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут», посилання на курс: <https://mentor2024.khai.edu/course/view.php?id=1019>
2. Науково-технічна бібліотека Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» <https://library.khai.edu>