

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник НМК

С. М. НИЖНИК

_____ «_____» 2025 р

СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Технологія виробництва ТД та ЕУ» (КП)
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 14 - Електрична інженерія _____

Спеціальність: 144-Теплоенергетика

Освітня програма: Комп'ютерно-інтегровані технології проектування енергетичних систем

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський), нормативний,

Форма навчання: денна

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків 2025 рік

Розробник: Третяк Володимир Васильович, професор кафедри технологій виробництва авіаційних двигунів, к.т.н., доцент

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри “Технологій виробництва авіаційних двигунів”

Завідувач кафедри технологій виробництва авіаційних двигунів


Сергій НИЖНИК

Протокол № 1 від « 26 » 08 2025 р.

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри аерокосмічної теплотехники

Завідувач кафедри аерокосмічної теплотехники


Костянтин ЄПІФАНОВ

Протокол № 1 від « 20 » 08 2025 р.

Представник здобувачів освіти:
(підпис) (ім'я та



Третяк Володимир Васильович
Професор кафедри технологій виробництва
авіаційних двигунів

Науковий: ступінь: кандидат технічних наук

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає:

Технології виробництва ТД і ЕУ

Моделювання та розрахунок процесів в АРКТ

*Технології газотурбобудування та ремонту
авіаційних двигунів*

Напрями наукових досліджень:

- імпульсні технології,
- системи автоматизованого проєктування технологічних процесів,
- інтелектуальні системи.

Опис навчальної дисципліни

Форми здобуття освіти	<i>Денна</i>
Семестр	<i>7</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Тип дисципліни	<i>Обов'язкова</i>
Обсяг дисципліни	<i>2 кредити ЄЗТС / 60 годин, (40 аудиторних годин, з яких , 32- практичні роботи, 8 - КП)</i>
Види навчальної діяльності	<i>Лекції, практичні роботи, самостійна робота здовжувача</i>
Види контролю	<i>Поточний, модульний та підсумковий (семестровий контроль)- іспит</i>
Пререквізити	<i>Матеріалознавство, взаємозаємість і стандартизація, механіка матеріалів і конструкцій. Технології виробництва ТД і ЕУ</i>
Контактна інформація	<i>v.tretyak@khai.edu</i>

3. Мета і завдання навчальної дисципліни

Мета: є придбання знань, умінь і навиків для освоєння технологічних процесів, а також опанування навиками раціональних методів проектування.

Завдання: практична реалізація знань та навичок в питаннях освоєння існуючих технологічних процесів

Після опанування дисципліни здобувач набуде наступні **компетентності:**

Інтегральна компетентність:

ІК. Здатність розв'язувати складні загальні, спеціалізовані задачі та практичні проблеми теплоенергетичної галузі, що передбачає застосування певних теорій та методів електричної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК9. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК11. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів не доброчесності.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК2. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем.

ФК3. Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.

ФК4. Здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.

ФК6. Здатність враховувати знання і розуміння комерційного та економічного контексту при прийнятті рішень в теплоенергетичній галузі.

ФК7. Здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики.

ФК8. Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.\

ФК9. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.

ФК10. Здатність дотримуватися професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в теплоенергетичній галузі.

ФК11. Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.

ФК12. Здатність забезпечувати захист інтелектуальної власності, готувати, оформлювати і виконувати контракти в теплоенергетичній галузі

Програмні результати навчання:

ПРН3. Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».

ПРН4. Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.

ПРН6. Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання у теплоенергетиці; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.

ПРН7. Розробляти і проектувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановлені вимоги, які можуть включати обізнаність про технічні й нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти.

ПРН8. Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики.

ПРН9. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.

ПРН10. Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики.

ПРН12. Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.

ПРН15. Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів.

ПРН17. Аргументувати і доносити судження, які відбивають інженерні рішення в сфері теплоенергетики та відповідні соціальні, екологічні та етичні проблеми до фахівців і нефахівців.

ПРН18. Вміти керувати професійною діяльністю, участі у роботі над проектами, відповідальності за прийняття рішень у сфері теплоенергетики.

Результати навчання

Після вивчення дисципліни студент повинен

знати:

- наукові основи проектування сучасних технологічних процесів механічної обробки деталей;
- основні положення технологічної підготовки виробництва та забезпечення технологічності конструкцій деталей ТД;
 - основні методи механічної обробки поверхонь деталей;
 - суть методів прогнозування точності механічної обробки;
- основні технологічні процес виготовлення деталей ТД.

вміти:

- правильно вибирати способи обробки поверхонь деталей в залежності від умов виробництва і конструкції деталі, в тому числі з використанням сучасних комп'ютерних систем;
 - розраховувати очікувану точність обробки поверхонь деталей;
- грамотно, згідно стандартів та рекомендацій, оформляти документацію технологічного промеса механічної обробки, в тому числі з використанням сучасних комп'ютерних систем;
- розраховувати режими операцій механічної обробки поверхонь деталей, в тому числі з використанням сучасних САПР систем;
- визначати склад технічних умов (вимог), що до окремих операцій технологічного процесу механічної обробки.

№ етапу	Зміст етапу	Об'єм (графічний та машиноп.) матеріал)	% виконання		Термін виконання
			Етап	Всього	
Модуль 1					
1	Аналіз, редагування та затвердження електронної версії та оформлення твердої копії робочого креслення деталі.	1 - 2 листа ф.А3	10%	10%	1-2 тиждень
2	Призначення, умови роботи деталі. Визначення якісних та кількісних показників технологічності деталі. Визначення та обґрунтування виду початкової заготовки, методу та обладнання для її виготовлення.	4-5 стор.	10%	20%	3-4 тиждень

3	Складання планів обробки основних поверхонь деталі. Вибір технологічних баз і встановлення послідовності обробки основних поверхонь деталі. Формування етапів технологічного процесу. Розробка технологічного маршруту обробки деталі.	6-8 стор.	20%	40%	5-7 тиждень
Модуль 2					
4	Розрахунок припусків та операційних розмірів обробки поверхонь обертання.	5-7 стор.	20%	60%	8-9 тиждень
5	Розрахунок припусків і лінійних розмірів. Оформлення креслення заготовки.	5 - 7 стор.	20%	80%	10 - 11 тиждень
6	Оформлення остаточного плану технологічного процесу	1 лист ф.А1	5%	85%	12 тиждень
7	Розробка операції механічної обробки деталі та складання технологічної документації, в тому числі з використання ЧПК.	6-8 стор. операційна карта: 2л фА4	10%	95%	13-14 тиждень
8	Написання та остаточне оформлення пояснювальної записки, захист КП.	25-30 стор. 1,25-1,5 листа ф.А1 1 - 2 листа ф.А4	5%	100%	15-16 тиждень

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1

Тема 1. Технологічний контроль конструкторської документації.

Форма занять: практична робота, робота з керівником, самостійна робота.

– *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Тема 2. Відроблення конструкції деталі на технологічність.

– *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали,*

інструменти): відсутні.

Тема 3. Вибір способу отримання заготовки.

– *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Тема 4. Розрахунок припусків на обробку .

– *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Модульний контроль

Тема 5. Розмірний аналіз.

– *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Тема 6. Проектування принципової схеми обробки деталі.

Форма занять: лекція, самостійна робота.

– *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Тема 7. Розробка операцій ТП за своїм варіантом.

– *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Тема 8. Оформлення технологічної документації .

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.

Модульний контроль

5. Індивідуальні завдання

За планом КП.

6. Методи навчання

Основні форми навчання:

- практичні роботи;
- самостійна робота студента;
- диф.залік.

Практичні завдання заняття базуються на словесному (аналітичному) описанні, а також на матеріальному відображенні спеціальних дидактичних матеріалів (макети, плакати та ін.).

Основною формою навчання є самостійна робота. До неї не можна приступати без певного багажу знань, які давалися на практичних заняттях. Під час самостійної роботи студенти самостійно працюють над курсовим проєктом.

7. Методи контролю

Матеріал дисципліни розбито на два змістових модулі:

Змістовий модуль №1 плану роботи.

Змістовий модуль № 2 плану роботи.

Складання модуля 1 – на 9-му тижні (один раз), складання модуля 2 – на 16-му тижні (один раз) за планом виконання роботи.

До складання модулів студент допускається за умови виконання всіх видів обов’язкових робіт, передбачених у модулях.

По закінченню семестр - диф. залік – усно.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів

8.1 Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання захист практичних робіт	0...3	8	0...24
Виконання плану КП	0...4	8	0...26
Змістовний модуль 2			
Виконання захист практичних робіт	0...5	8	0...24
Виконання плану КП	0...4	8	0.26
Усього за семестр			0...100

8.2 Якісні критерії оцінювання

Для одержання позитивної оцінки студент повинен:

знати: - наукові основи проектування сучасних технологічних процесів механічної обробки деталей;

- основні положення технологічної підготовки виробництва та забезпечення технологічності конструкцій деталей газотурбінних установок;

- основні методи механічної обробки поверхонь деталей;
- суть методів прогнозування точності механічної обробки;
- основні технологічні процеси виготовлення деталей двигунів та енергетичних установок.

вміти:

- правильно вибирати способи обробки поверхонь деталей в

залежності від умов виробництва конструкції деталі, в тому числі з використанням сучасних комп'ютерних систем;

- розраховувати очікувану точність обробки поверхонь деталей;

- грамотно, згідно стандартів та рекомендацій, оформляти документацію технологічного процесу механічної обробки, в тому числі з використанням сучасних комп'ютерних систем;

- розраховувати режими операцій механічної обробки поверхонь деталей, в тому числі з використанням сучасних САПР систем;

- визначати склад технічних умов (вимог), що до окремих операцій технологічного процесу механічної обробки.

8.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі практичні роботи та етапи КП. Вміти самостійно вибирати методи обробки поверхонь деталей в залежності від умов виробництва і конструкції деталі; розраховувати очікувану точність обробки поверхонь деталей. Вміти складати технологічну документацію (показати на прикладі свого КП).

Добре (75 - 89). Мати тверді знання по всім темам КП, виконати усі завдання КП. Показати вміння виконувати та захищати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти визначити склад технічних умов (вимог), що до окремих операцій технологічного процесу механічної обробки. Згідно стандартів та рекомендацій, оформляти документацію технологічного процесу механічної обробки (показати на прикладі свого завдання);

- Відмінно (90 - 100) . Повністю і якісно виконати всі завдання КП. Знати усі теми . Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Досконально знати сучасні методи обробки деталей; основні положення технологічної підготовки виробництва деталей газотурбінних установок. Безпомилково виконувати та захищати всі практичні роботи та домашнє завдання в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у КП.

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 з викладачем графік індивідуального віпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно в 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-proakademichnu-dobrochesnist.pdt>).

Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями.

Відсутність посилок на використані джерела, фабрикування 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.

У разі виконання індивідуальної самостійної роботи до захисту допускаються реферати, які містять не менше 60 % оригінального тексту під час перевірки на плагіат, есе – 70 %.

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/nonnativnaB-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoipovedinki/>).

10. Методичне забезпечення

1. Дидактичні матеріали (наочні посібники, плакати, ТЗН).
 2. Методичні навчальні посібники за темами та розділами курсу.
 3. Розрахункові та контрольні програми ПЕОМ
 4. Методичні розробки каф. 204 з методиками розрахунків та варіантами завдань.
 5. Програмне забезпечення, розроблене і запатентоване кафедрою 204.
 6. Ліцензійне програмне забезпечення каф. 204
 7. Методичні навчальні посібники за темами та розділами курсу.
 8. Методичні розробки каф. 204 з методиками розрахунків та варіантами завдань:
1. Проектування операцій на верстаті з ЧПК. Токарна обробка [Електронний

ресурс] : навч. посіб. до практ. робіт / В. Ф. Сорокін, В. В. Третяк, К. А. Данько. - Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків, авіац. ін-т» 2018. - 50 с.

2. Проектування операцій для верстатів з ЧПК. Фрезерне оброблення [Текст]: навч. посіб. для практ. робіт / В. Ф. Сорокін, В. В. Третяк, А. В. Онопчєяко, К. А. Данько. - Х.: Нац. аерокосм, ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2018.-46 с.

Використання віртуального навчального середовища Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» та авторських розробок професорсько-викладацького складу.

Підручники, навчальні посібники, довідкова література фонду бібліотеки Національного аерокосмічного університету «ХАІ».

Методичні посібники та конспекти лекцій фонду методичного кабінету кафедри технологій виробництва авіаційних двигунів, які також розміщені в електронному варіанті на сайті кафедри.

11. Рекомендована література

Базова

1, Гайдачук О.В., Кобрін В.М., Шестаков Г. О. та ін. Заготівельно-обробні технології у виробництві аерокосмічних літальних апаратів ч.1. Харків-Київ: Держ.аерокосмічний ун-т ім.М.Є.Жуковського «ХАІ», Український науково-дослідний інститут авіаційної технології, 1999 р. – 220 с.

2. Гайдачук О.В., Кобрін В.М., Шестаков Г. О. та ін. Заготівельно-обробні технології у виробництві аерокосмічних літальних апаратів ч.2. Харків-Київ: Держ.аерокосмічний ун-т ім. .М.Є.Жуковського «ХАІ», Український науково-дослідний інститут авіаційної технології, 2001 р. – 310 с.

3. Технологія конструкційних матеріалів. Обробка металів різанням. Частина 1 [Електронний ресурс] : навч. посіб. до лаб. практикуму / А. М. Мунгієв, В. В. Третяк, А. І. Долматов, В. Г. Приєзжев, М. Ю. Калініченко, К. А. Данько, Ю. А. Невешкін. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020. – 36 с.

4. Богуслаєв В.О., Качан О.Я., Долматов А.І. та ін. Технологія виробництва авіаційних двигунів: підручник для студентів вищ. навч. закладів. ч.1. Основи технології авіадвигунобудування. - Запоріжжя: «Мотор Сич», 2007р. - 518 с.

5. Технології оброблення конструкційних матеріалів. Обробка металів різанням / С. В. Худяков, В. В. Третяк. М. Ю. Калініченко – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2022. – 70 с.

Допоміжна

1. Проектування технологічних процесів у САПР ТП [Текст] : навч. посіб. до дипл. проектування / В.В. Третяк, А.В. Онопченко. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020.
Розроблення програмного забезпечення для технологічних розрахунків в об'єктно-орієнтованому середовищі / В. В. Третяк. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021. – 80 с.
2. Третяк В. В. Можливості використання графічних методів класифікаційної обробки даних в задачах структурного синтезу для автоматичного проектування технологічних процесів / В. В. Третяк // Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС – 2021) : матеріали тез доповідей XI Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернігів, 26–27 травня 2021 р.) : у 2 т. / Національний університет «Чернігівська політехніка» [та ін.] ; відп. за Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2021. – С. 199.
3. Третяк В.В. Математична модель методу синтеза без аналогів і можливості її реалізації в сучасних САПР системах / В.В. Третяк, Н.І. Цивінда, І. О. Зуєв, О. С. Міхненко, О.М. // Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС – 2022) : матеріали тез доповідей XII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернігів, 26–27 травня 2022 р.) : 2 т. / Національний університет «Чернігівська політехніка» [та ін.] ; відп. за вип.: Єрошенко Андрій Михайлович [та ін.]. – Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2022. – Т. 1. – С. 123-126 с.
4. В. В. Третяк Розроблення програмного комплексу для розрахунків параметрів штампованої поковки / В. В. Третяк, С. М. Нижник, С. В. Худяков // Нові та нетрадиційні технології в ресурсо- та енергозбереженні. Матеріали міжнародної науково-технічної конференції, 24-25 листопада 2022 р., м. Одеса. – Одеса: Національний університет «Одеська політехніка», 2022. – С. 131-132.
5. Програмний модуль для розрахунків елементів ТП з використанням метода структурно-аналітичних моделей / Третяк В. В, Нижник С. М. Голуб О. В. // Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС – 2024) : матеріали тез доповідей XIV Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернігів, 23–24 травня 2024 р.) : у 2 т. / Національний університет «Чернігівська політехніка» [та ін.] ; відп. за вип.: Єрошенко Андрій Михайлович [та ін.]. – Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2024. – Т. 2. – с. 331-332.