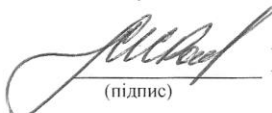


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра технології виробництва літальних апаратів (№ 104)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник Голови НМК

 М. Романов
(підпис) (ініціали та прізвище)
«01» 09 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Виробнича практика

Галузь знань: 13 Механічна інженерія

Спеціальність: 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка

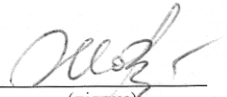
Освітня програма: Безпілотні літальні комплекси, Ракетні та космічні комплекси, Технології виробництва та ремонту літальних апаратів

Форма навчання: денна

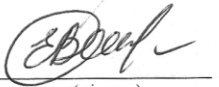
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Розробник: Шипуль О.В. доцент, канд. техн. наук, доцент
(ініціали та прізвище) (науковий ступінь і вчене звання)

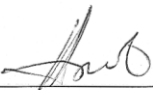

(підпис)

Майорова К.В. доцент, канд. техн. наук
(ініціали та прізвище) (науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри № 104
«Технологія виробництва літальних апаратів»

Протокол № 1 від « 26 » 08 2021 р.

Завідувач кафедри, д.т.н., ст.н.с.  Бичков І. В.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 13 Механічна інженерія Спеціальність 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка Освітня програма Безпілотні літальні комплекси, Ракетні та космічні комплекси, Технології виробництва та ремонту літальних апаратів Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Обов’язкова
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 1		2021 / 2022
Індивідуальне завдання –		Семестр
		6-й (нормат. терм. навч.) 4-й (скороч. терм. навч.)
Загальна кількість годин – 0 / 120		Лекції*
		0 годин
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 0 самостійної роботи студента – 40		Практичні, семінарські*
		0 години
		Лабораторні*
		0 годин
		Самостійна робота
		120 години
		Вид контролю
		залік

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 0 / 120.

* Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: закріплення й розширення знань і вмінь, отриманих під час навчання; розвиток активних навичок застосування на практиці отриманих теоретичних знань; оволодіння первинним професійним досвідом; зібрання матеріалу для виконання дипломного проекту бакалавра.

Завдання: вивчити технологічні процеси виробництва, особливості та технічні можливості обладнання, оснащення, виробничої структури цехів, методи і засоби контролю; вивчити конструкцію об'єкта виробництва, його основні технічні рішення і особливості методів розрахунку; зібрати матеріали для дипломного проектування.

Результати навчання: студент повинен

Згідно з вимогами освітньої програми студенти повинні досягти таких **компетентностей:**

Загальних

- ЗК1. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК3. Навички здійснення безпечної діяльності, прагнення до збереження навколишнього середовища.
- ЗК5. Здатність працювати у команді.
- ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК7. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Фахових

- ФК6. Здатність розробляти і реалізовувати технологічні процеси виробництва елементів та об'єктів авіаційної техніки.
- ФК7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення при навчанні та у професійній діяльності.
- ФК8. Здатність враховувати економічні та управлінські аспекти виробництва елементів та об'єктів авіаційної техніки у професійній діяльності.
- ФК10. Здатність використання новітніх інтегрованих комп'ютерних технологій при створенні (виробництві) авіаційної техніки.
- ФК11. Здатність до використання засобів інформаційної та кібербезпеки при розробці та виробництві авіаційної техніки.

Програмні результати навчання:

- ПРН1. Вільно спілкуватися усно і письмово державною з професійних питань.
- ПРН2. Розуміти екологічно небезпечні та шкідливі фактори професійної діяльності та корегувати її зміст з метою попередження негативного впливу на навколишнє середовище.

- ПРН4. Пояснювати свої рішення і підґрунтя їх прийняття фахівцям і нефахівцям в ясній і однозначній формі.
- ПРН5. Володіти навичками самостійного навчання та автономної роботи для підвищення професійної кваліфікації та вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі.
- ПРН8. Дотримуватися вимог галузевих нормативних документів щодо процедур проектування, виробництва, випробування та (або) сертифікації елементів та об'єктів авіаційної техніки на всіх етапах їх життєвого циклу.
- ПРН9. Пояснювати вплив конструктивних параметрів елементів авіаційної техніки на її льотно-технічні характеристики. Мати уявлення про методи забезпечення стійкості та керованості авіаційної техніки.
- ПРН15. Застосовувати у професійній діяльності сучасні методи проектування, конструювання та виробництва елементів та систем авіаційної техніки.
- ПРН20. Розуміти теоретичні принципи та практичні методи інструментального забезпечення взаємозамінності деталей авіаційної техніки.
- ПРН21. Мати навички розробки технологічних процесів, в тому числі з застосуванням засобів автоматизованого комп'ютерного проектування, для виробництва конструктивних елементів та систем авіаційної техніки.
- ПРН22. Оцінювати економічну ефективність виробництва елементів та систем авіаційної техніки.
- ПРН24. Мати навички використання новітніх програмних комплексів, що застосовуються у галузі, для розрахунків, проектування, конструювання та підготовки виробництва елементів авіаційної техніки.
- ПРН25. Розуміти принципи та практичні методи забезпечення інформаційної та кібербезпеки при розробці та виробництві авіаційної техніки.

Пререквізити – інженерна графіка; інженерні основи об'ємного моделювання; механіка матеріалів та конструкцій.

Кореквізити – технологія виробництва літаків та вертольотів; теоретичні основи технології авіабудування.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. *Технології виготовлення та складання об'єкту авіаційно-космічної техніки (АКТ)*

Тема 1. Вивчення конструкції об'єкту АКТ за конструктивними й технологічними ознаками.

Отримання завдання (за вибором викладача й студента) у вигляді найменування простого об'єкту АКТ (наприклад, нервюра, шпангоут, лонжерон, панель тощо). Ознайомлення із конструктивно – технологічним членуванням літака, визначення місця й призначення розроблюваного об'єкту АКТ.

Вивчення конструкції об'єкту АКТ за конструктивними ознаками, включаючи ескізне креслення всіх його складових. Вивчення конструкції об'єкту АКТ за технологічними ознаками, диференціація всіх складових деталей за методами їх виготовлення й визначення типових технологій їх виготовлення.

Тема 2. Технологія виготовлення деталей об'єкту АКТ методами заготівельно-штампувального виробництва.

Визначення основних технологічних процесів виготовлення деталей об'єкту АКТ методами заготівельно-штампувального виробництва. Ознайомлення із устаткуванням й оснащенням цехів заготівельно-штампувального виробництва на авіапідприємствах. Складання ланцюгів етапів виробництва типових деталей з листа, профілів й труб із зазначенням використовуваного устаткування й оснащення.

Тема 3. Технологія виготовлення деталей об'єкту АКТ методами механічної обробки.

Визначення основних технологічних процесів виготовлення деталей об'єкту АКТ методами механічної обробки. Ознайомлення із устаткуванням й оснащенням цехів механічної обробки на авіапідприємствах із зазначенням особливостей їх використання притаманних цій галузі. Визначення методів отримання первинної заготовки та їх обґрунтування. Ознайомлення з процесами чорного, чистового й фінішного оброблювання деталей.

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Технології виготовлення та складання простого вузла літака					
Тема 1. Вивчення конструкції об'єкту АКТ за конструктивними й технологічними ознаками					40
Тема 2. Технологія виготовлення деталей об'єкту АКТ методами заготівельно-штампувального виробництва					40
Тема 3. Технологія виготовлення деталей об'єкту АКТ методами механічної обробки					40
Разом за змістовним модулем 1					120
Усього годин					120

5. Теми семінарських занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення конструкції простого об'єкту АКТ за конструктивними й технологічними ознаками	40
2	Технологія виготовлення деталей об'єкту АКТ методами заготівельно-штампувального виробництва	40
3	Технологія виготовлення деталей об'єкту АКТ методами механічної обробки	40
	Разом	120

9. Індивідуальні завдання

Формування комплекту матеріалів виробничої практики: технічний звіт який містить теоретичні відомості, ескізи, побудовану часткову схему складання й ув'язування деталей об'єкту АКТ й складального пристосування для визначених викладачем рівнів (виключаючи джерела ув'язування), пояснювальні нотатки відповідно до кожної теми модуля; складальні креслення об'єкту АКТ зі специфікацією, схему складального пристосування; МК (маршрутну карту) технологічного процесу складання об'єкту АКТ; креслення листової деталі й розроблений у масштабі ескіз штампу для вирубки-пробивки на міліметровому папері; креслення деталі отримуваної механічною обробкою та схеми (варіанти схем) спеціального верстатного пристрою до обраної операції.

10. Методи навчання

Словесні: розповідь, пояснення, навчальна дискусія підчас консультацій й проведення екскурсій на підприємстві.

11. Методи контролю

Поточний контроль опитуванням під час проходження практики.

Семестровий контроль – залік.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. 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			
Робота студента протягом виробничої практики	2...3	15	30...45
Повнота виконання програми виробничої практики й якість оформлення технічного звіту	10...25	1	10...25
Контрольні питання за змістом зібраного матеріалу	10...15	2	20...30
Усього за семестр			60...100

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до заліку. Під час складання семестрового заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для заліку складається з 2 теоретичних питань й одного практичного завдання. Максимальна кількість балів за повну відповідь на теоретичне питання становить 35 балів. Максимальна кількість балів за вірне виконання практичного завдання становить 30 балів.

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- особливості конструкції простого об'єкту АКТ як об'єкта виробництва;
- зміст технологічних процесів виробництва та їх послідовність у циклі виробництва об'єкта;
- технічні можливості обладнання та оснащення структурних підрозділів виробництва;
- види технологічної документації та порядок її заповнення;

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- працювати з технічною документацією об'єкта виробництва: конструкторські креслення, комплекти документів на технологічні процеси тощо;
- вибирати оснащення та обладнання в залежності від умов виробництва і конструкції деталей;
- складати технічні умови на проектування засобів технологічного оснащення.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Виконати програму практики. Сформувати комплект матеріалів виробничої практики в обсязі достатньому до подальшого виконання дипломного проекту бакалавра. Розуміти конструкцію об'єкту АКТ. Вміти самостійно визначати методи виробництва окремих деталей простого об'єкту АКТ й притаманних їм устаткування й оснащення. Знати порядок складання деталей об'єкту АКТ у складальному пристрої.

Добре (75 - 89). Виконати програму практики. Сформувати комплект матеріалів виробничої практики у повному обсязі. Чітко розуміти конструкцію простого об'єкту АКТ й технічні умови щодо його виготовлення й складання. Вміти поділяти деталі об'єкту АКТ за конструктивними й технологічними ознаками й самостійно визначати методи їх виготовлення. Знати принципи проектування технологій й оснащення щодо виготовлення деталей об'єкту АКТ методами заготівельно-штампувального виробництва й механічної обробки. Знати принципи проектування технології складання деталей об'єкту АКТ у складальному пристрої.

Відмінно (90 - 100). Виконати програму практики на високому рівні зі самостійним опрацювання альтернативних традиційним рішень. Сформувати комплект матеріалів виробничої практики у повному обсязі з високою якістю оформлення ескізів й креслень. Чітко розуміти конструкцію простого об'єкту АКТ й технічні умови щодо його виготовлення й складання. Вміти обґрунтовано поділяти деталі об'єкту АКТ за конструктивними й технологічними ознаками й самостійно визначати методи їх виготовлення за допомогою аналізу альтернативних методів. Знати етапи проектування технологій й оснащення щодо виготовлення деталей об'єкту АКТ методами заготівельно-штампувального виробництва й механічної обробки. Знати принципи проектування технології складання деталей об'єкту АКТ у складальному пристрої з обґрунтуванням рішень та заходів.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

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

13. Методичне забезпечення

1. Технология заготовительно-штамповочных работ в производстве летательных аппаратов. Ч. 1, 2/ В. Г. Данченко, В. В. Коллеров, А. Н. Мещеряков, С. Ю. Миронова, А. С. Морголенко, С. И. Планковский.- Учеб. пособие по лаб. практикуму. - Харьков: Нац.аэрокосмический ун-т «Харьк.авиац.ин-т», 2002.- 117 с., 2003. - 69 с.

2. Технология производства деталей ЛА размерной обработкой [Текст] : учеб. пособие по лаб. практикуму / В. Т. Сикульский, Ю. В. Дьяченко, В. П. Божко и др. – Харьков : Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «Харьков. авиац. ин-т», 2017. – 180 с.

3. Спеціальні технології, обладнання і оснащення авіаційного виробництва [Текст] : навч. посіб. / В. В. Коллеров, Ю. В. Д'яченко, В. Т. Сікульський та ін. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2017. – 72 с.

Електронна бібліотека каф.104: //DOMIK/SHARED/ Методические материалы

14. Рекомендована література

Базова

1. Проектирование специальных станочных приспособлений. В. В. Воронько, Ю. В. Дьяченко, С. Д. Проскурин, В. Т. Сикульский. – Учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «ХАИ». 2009. – 66 с.

2. Кривов, Г. А. Технология самолетостроительного производства [Текст] / Г. А. Кривов. – К. : КВІЦ, 2009. – 459 с.

3. Горбунов М.Н. Технология заготовительно-штамповочных работ в производстве самолетов. Учебник для авиационных вузов. – М.: Машиностроение. 1999. – 224 с.

4. Морголенко А. С. Раскрой листового материала при изготовлении деталей в заготовительных цехах авиазаводов [Текст]: учеб. пособие / А. С. Морголенко. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т "Харьк. авиац. ин-т", 2001. – 59 с.

Допоміжна

1. Справочник конструктора штампов. Листовая штамповка. Под ред. Рудмана Л. И. М.: Машиностроение. 1989. - 466 с.

2. Кушнарченко, С. Г. Гибка труб на станках с программным управлением [Текст] : учеб. пособие / С. Г. Кушнарченко, В. В. Коллеров. – Х. : ХАИ, 1996 – 66 с.

3. Ходырев, В. А. Проектирование, изготовление и эксплуатация штампов с полиуретаном [Текст] / В. А. Ходырев. – Пермь : Перм. кн. изд-во, 2009. – 363 с.

4. Изготовление сложных полых деталей [Текст] / К. Н. Богоявленский, Е. И. Серяков, А. Н. Кобышев, Н. Ф. Воронина. – Л. : Машиностроение, 2007. – 218 с.

5. Лещенко, В. А. Станки с ЧПУ (специализированные) [Текст] / В. А. Лещенко, Н. А. Богданов. – М. : Машиностроение, 2008. – 568 с.

6. Строганов Г. Б. Технологическое обеспечение авиационного производства / Г. Б. Строганов, Ю. Г. Роик. – М. : Машиностроение, 1991. – 368 с.

7. Крысин В. Н. Технологическая подготовка авиационного производства. – М.: Машиностроение, 1994. – 200 с.

8. Белянин П. Н. Технология и оборудование для производства широкофюзеляжных самолетов в США. – М.: Машиностроение, 1998. – 225 с.

9. Справочник технолога-машиностроителя. / Под ред. Косиловой А. Г., Мещерякова Р. К. – М.: Машиностроение, 1996. Т.1 – 656 с.

10. Справочник технолога-машиностроителя. / Под ред. Косиловой А. Г., Мещерякова Р. К. – М.: Машиностроение, 1996. Т.2 – 496 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Manufacturing Solutions for The Aerospace Industry. Products Brochure // MAG IAS, LLC. 2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступа: http://exposant.technotheque.fr/files/docs/solutions-magdans-aeronautique_1294911440.pdf

2. <https://www.esict.com/what-is-metal-stamping/>

3. <https://www.semanticscholar.org/paper/Cnc-Machining-Handbook%3A-Building%2C-Programming%2C-and-Overby/b343830ed1472b242fcb0726ad9ec8132e662f8a>