

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

Кафедра Технологій виробництва авіаційних двигунів (№ 204)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова НМК



С.М.Нижник  
(ініціали та прізвище)

«22» серпня 2024 р.

**РЕКОМЕНДАЦІЇ ТА ВКАЗІВКИ  
ДЛЯ ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

«Виробнича практика»  
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 13 Механічна інженерія  
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка  
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Авіаційні двигуни та енергетичні установки  
(найменування освітньої програми)

**Форма навчання: денна**

**Рівень вищої освіти: перший(бакалаврський)**

**Харків 2024 рік**

## **Рекомендації та вказівки для виконання самостійної роботи.**

Одним з дієвих засобів успішної підготовки майбутніх фахівців є самостійна робота студентів. Вона вчить студента з першого курсу оволодівати теоретичними знаннями, узагальнювати та систематизувати їх а також використовувати на практиці.

Самостійна робота студентів включає:

- підготовку до аудиторних занять (лекцій, лабораторних робіт);
- виконання завдань з навчальної дисципліни протягом семестру;
- роботу над окремими темами навчальних дисциплін, які згідно з робочою навчальною програмою дисципліни винесені на самостійне опрацювання студентів;
- підготовку до підсумкових контрольних випробувань.

Самостійна робота студента над засвоєнням навчального матеріалу дисципліни може виконуватися у бібліотеці, навчальних кабінетах, а також в домашніх умовах. Самостійна робота студента забезпечується системою навчально-методичних засобів, передбачених для вивчення конкретної навчальної дисципліни. Зміст самостійної роботи студента над конкретною дисципліною визначають навчальна програма, завдання та вказівки викладача. Таким чином, самостійна робота є організованою викладачем активною діяльністю студента, направленою на виконання поставленої дидактичної мети. За своєю суттю самостійна робота є активною розумовою діяльністю студента, пов'язаною з виконанням навчального завдання. Під час самостійної роботи студенти мають змогу краще використати свої індивідуальні здібності. Вони вивчають, конспектують літературні джерела, за потреби повторно перечитують, звертаються до відповідних довідників і словників.

### **Самостійна робота**

1. Тенденції та перспективи розвитку авіаційного двигунобудування.
2. Технологічна підготовка виробництва деталей авіадвигунів.
3. Послідовність етапів розробки нових ТП виробництва деталей АД та їх впровадження в виробництво.
4. Оптимізація та заключне формування ТП виробництва деталей авіадвигунів.
5. Обґрунтування методів формоутворення заготовок деталей АД.
6. Прогресивні методи отримання заготовок.
7. Сучасне технологічне обладнання при виробництві деталей авіаційних двигунів.

8. Проектування спеціальних станочних приладів.
9. Проектування спеціальних контрольних приладів.
10. Розробка технічного планування виробничої дільниці і цеху підприємства.
11. Прогресивний ріжучий інструмент закордонних фірм.
12. Особливості виготовлення ріжучого інструменту, установки і закріплення на сучасному обладнанні з ЧПК.
13. Хіміко-термічні методи обробки деталей.
14. Електро-хімічні та електро-фізичні методи обробки деталей.
15. Неруйнівні методи контролю деталей авіаційних двигунів.
16. Загальні правила оформлення комплекту технологічної документації технологічного процесу механічної обробки деталей двигуна.
17. Технічне нормування операцій механічної обробки деталей.

### **Індивідуальні завдання**

1. Зробити конструкторсько-технологічний аналіз заданої деталі і оформити креслення деталі в електронному виді - відповідно до сучасних стандартів.
2. Вивчити сучасне устаткування, оснащення технологічних операцій заготівельного виробництва, механічної обробки, хіміко-термічні, електрохімічні, електрофізичні;
3. Вивчити і проаналізувати конструктивні схеми й роботу верстатних і контрольно-мірятьних пристосувань, стандартних, спеціальних і комбінованих різальних інструментів, контрольно-мірятьних засобів - для характерних операцій виготовлення типових деталей АД;
4. Вивчити налагодження токарних, токарно-револьверних, зубофрезерних, зубодолбежних і зубошліфувальних операцій;
5. Вивчити і засвоїти керівні технічні матеріали по виготовленню деталі; скласти відомості застосованого устаткування, технологічного оснащення, різальних інструментів, контрольно-мірятьних засобів - із вказівкою стандартів, технічних характеристик, ескізів, компоновальних схем;
6. Вивчити і задокументувати задане технологічне планування устаткування ділянок і цехів.

### **Рекомендована література.**

#### **Базова**

1. Avallone, E. A. & T. Baumeister III, Marks Standard Handbook for Mechanical Engineers, 9th Edition, McGraw Hill Book Company, NY, 1987.
2. American Society for Testing and Materials, Annual Book of ASTM Standards, Section

4. 3: Metals Test Methods and Analytical Procedures, Vol. 03.01-Metals-Mechanical
5. Testing; Elevated and Low-Temperature Tests, ASTM, Philadelphia, 1986, pp. 836-848.
6. Bannantine, J. A., J. J. Comer and J. L. Handrock, Fundamentals of Metal Fatigue
7. Analysis, Prentice Hall Inc, New Jersey, 1990.
8. Bickford, J. H., An Introduction to the Design and Behavior of Bolted Joints, Second
9. Edition, Marcel Dekker, NY, 1990.
10. Bickford, J. H. and S. Nassar, Editors, Handbook of Bolts and Bolted Joints, Marcel
11. Dekker, NY, 1998.
12. Durbin, Samuel, Charles Morrow, and Jason Petti, "Review of Bolted Joints near
13. Material Edges", Internal Sandia Memo, 2007.
14. Lindeburg, M. R., Mechanical Engineering Reference Manuals for the PE Exam, 11th
15. Edition, Professional Publications, Belmont, CA, 2001.
16. Miller, Keith, private conversations, 2007.
17. Morrow, Charles and Samuel Durbin, "Review of the Scale Factor, Q, Approach to
18. Bolted Joint Design", Internal Sandia Memo, 2007.

#### Допоміжня

1. Musto, J. C. and N. R. Konkle, "Computation of Member Stiffness in the Design of
2. Bolted Joints", ASME J. Mech. Des., November, 2006, 127, pp. 1357-1360.
3. National Aeronautics and Space Administration, "Space Shuttle: Criteria for Preloaded
4. Bolts", NSTS 080307 Revision A, July 6, 1998.
5. Oberg, E., F. D. Jones, L. H. Holbrook, and H. H. Ryffel, Machinery's Handbook, 27th
6. Edition, Industrial Press Inc, NY, 2004
7. Pulling, E. M., S. Brooks, C. Fulcher, K. Miller, Guideline for Bolt Failure Margins of
8. Safety Calculations, Internal Sandia Report, December 7, 2005.
9. Roach, R. A, Working Draft of "Design & Analysis Guidelines for Satellite Fasteners &
10. Flexures", 2007.
11. Shigley, J. E., C. R. Mischke, and T. H. Brown, Jr., Standard Handbook of Machine
12. Design, 7th Edition, McGraw-Hill Book Company, NY, 2004.
13. Shigley, J. E., C. R. Mischke, and R. G. Budynas, Mechanical Engineering Design, 7th
14. Ed., McGraw-Hill Book Company, NY, 2004.
15. Wileman, J., M. Choudhury, and I. Green, "Computation of Member Stiffness in Bolted
16. Connections," ASME J. Mech Des., December, 1991, 113, pp. 432-437.

Зазначений перелік може бути доповнений літературою, що знаходиться на підприємстві: нормативні матеріали, описи, наглядні посібники тощо, але повинен бути мінімальним за номенклатурою і обсягом, строго необхідним і реально враховувати резерв часу, який можуть виділити студенти для їх вивчення за час проходження практики.

Укладачі:

доцент кафедри технології  
виробництва авіаційних двигунів,



Горбачов О.О.