

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи

В. В. Павліков

(підпис)

(ініціали та прізвище)

« 2020 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Наукові принципи проектування і виробництва об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки

Галузі знань: 13 Механічна інженерія

Спеціальності: 132 Матеріалознавство; 134 Авіаційна та ракетно-космічна

Освітньо-наукові програми «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

Форма навчання: денна, заочна
денна / заочна

Харків – 2020

**РОБОЧА ПРОГРАМА
ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Наукові принципи проектування і виробництва об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки
(назва дисципліни)

для здобувачів за спеціальністю 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»
освітньої програми «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

«28» 08 2020 р., – 16 с.

Розробник: зав. каф. 104, д.т.н., с.н.с.
(посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

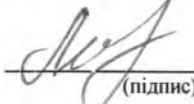
І. В. Бичков
(прізвище та ініціали)

ст. викладач
(посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

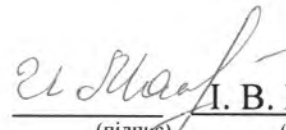
А. С. Селезньова
(прізвище та ініціали)

канд. техн. наук, с.н.с.
(посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

О.В. Лосєв
(прізвище та ініціали)

Гарант ОНП професор каф. 103, д.т.н., проф.
(посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

І. В. Малков
(прізвище та ініціали)

Протокол № 1 від «28» 08 2020 р. засідання кафедри № _____

Завідувач кафедри 104, д.т.н., с.н.с.
(посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

І.В. Бичков
(прізвище та ініціали)

ПОГОДЖЕНО:

Завідувач відділу
аспірантури і докторантури



В. Б. Селевко

Голова наукового товариства
студентів, аспірантів,
докторантів і молодих вчених



Т. П. Старовойт

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>13 «Механічна інженерія»</u> <small>(шифр і найменування)</small> Спеціальність 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» <small>(код і найменування)</small> Освітня програма <u>Аспирантура, 104</u> <small>(найменування)</small> Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)	Цикл професійної підготовки
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2020/2021
Індивідуальне завдання _____ <small>(назва)</small>		Семестр
Загальна кількість годин – 86/150		3-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 64, самостійної роботи студента – 86		Лекції*
		32 годин
		Практичні, семінарські*
		32 годин
		Лабораторні*
	___ годин	
Самостійна робота	86 годин	
Вид контролю	модульний контроль, іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:
 $64/86=1,34$

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

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: надання знань:

Метою викладання навчальної дисципліни «Наукові принципи проектування і виробництва об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки» є вивчення підходів до створення високоефективних зразків авіаційної та ракетно-космічної техніки з оптимальним використанням обмежених ресурсів і високими вимогами до забезпечення безвідмовності її функціонування для аспірантів, що навчаються за спеціальністю 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен знати:

- показники якості формоутворення і промислової чистоти для виробів авіаційної та ракетно-космічної техніки;
- етапи життєвого циклу виробів авіаційної та ракетно-космічної техніки та їх особливості;
- принципи організації зони формоутворення технологічного обладнання; вміти:
- задавати обмеження на переміщення зони формоутворення при вирішенні прямої задачі первинного формоутворення деталі;
- організувати послідовність рішення прямих і зворотних задач при розробці технологічних процесів виготовлення деталей;
- оцінювати результати порівняння аналітичних еталонів і портретів деталі; мати уявлення про:
- заходи забезпечення безвідмовності функціонування виробів протягом його життєвого циклу;
- сучасні методи контролю технологічних параметрів в умовах серійного виробництва виробів.

Завдання: одержання знань та навиків досліджень.

Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері авіаційної та ракетно-космічної техніки, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей:**

СК

СК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання в авіаційній та ракетно-космічній техніці та дотичних міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з авіаційної та ракетно-космічної техніки та суміжних галузей.

СК02. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та іноземною мовами, глибоке розуміння іншомовних наукових текстів за напрямом досліджень.

СК03. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.

СК04. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті.

СК05. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру у науковому пізнанні, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

СК06. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в авіаційній та ракетно-космічній техніці та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, лідерство під час їх реалізації.

СК07. Здатність дотримуватись етики досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності.

СК08. Здатність до формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору.

СК09 Здатність до продукування нових ідей і розв'язання комплексних проблем наукового пізнання, а також до застосування сучасних методологій, методів та інструментів педагогічної та наукової діяльності в авіаційній та ракетно-космічній техніці.

ЗК

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК03. Здатність працювати в міжнародному контексті.

ЗК04. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

Програмні результати навчання:

ПРН01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з авіаційної та ракетно-космічної техніки та на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідної галузі, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

ПРН02. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми авіаційної та ракетно-космічної техніки державною та іноземною мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях.

ПРН03. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень (опитувань, спостережень тощо) і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

ПРН04. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів в авіаційній та ракетно-космічній техніці та дотичних міждисциплінарних напрямках.

ПРН05. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з авіаційної та ракетно-космічної техніки та дотичних міждисциплінарних напрямків із використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

ПРН06. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

ПРН07. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми авіаційної та ракетно-космічної техніки з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

ПРН08. Розуміти загальні принципи та методи авіаційної та ракетно-космічної техніки, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері авіаційної та ракетно-космічної техніки й у викладацькій практиці.

ПРН09. Вивчати, узагальнювати та впроваджувати в навчальний процес інновації авіаційної та ракетно-космічної техніки.

ПРН10. Здійснювати пошук та критичний аналіз інформації, концептуалізацію та реалізацію наукових проектів з авіаційної та ракетно-космічної техніки.

ПРН11. Уміти управляти змістом, розкладом, вартістю, якістю, ризиками, людськими ресурсами та комунікаціями науково-технічних проектів в аерокосмічній галузі з відповідністю вимогам міжнародних стандартів

ПРН12. Знати сучасні підходи та засоби моделювання досліджуваних об'єктів та процесів управління, в тому числі в аерокосмічній галузі, вміння створювати нові, вдосконалювати та розвивати методи математичного і комп'ютерного моделювання складних систем, оптимізації та прийняття рішень

ПРН13. Знати, розуміти та вміння застосовувати методи та засоби інтегрованих комп'ютерних технологій для процесів створення АРКТ у предметних областях різних галузей, в тому числі в аерокосмічній галузі.

ПРН14. Знати філософсько-світоглядні засади, сучасні тенденції, напрямки і закономірності розвитку вітчизняної та світової науки в умовах глобалізації й уміння їх використовувати в науково-дослідній та професійній діяльності у різних галузях, у тому числі аерокосмічній.

Міждисциплінарні зв'язки

Курс/семестр	Перелік дисциплін, які потрібні для вивчення дисципліни «Прогресивні технології виробництва авіаційної та ракетно-космічної техніки»
1/2	Інтегровані комп'ютерні системи моделювання об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки
2/3	Наукові принципи проектування і виробництва об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки
	Дисципліни, вивчення яких спирається на дисципліну «Прогресивні технології виробництва авіаційної та ракетно-космічної техніки»

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1.

ТЕМА 1. Особенности експлуатації ЛА і вимоги до їх якості. Забезпечення якості шляхом створення технологічних систем, що виключають або зводять до мінімуму негативні наслідки технологічних процесів на експлуатаційні характеристики виробів.

ТЕМА 2. Аналіз технологій з очищення поверхонь і обробці крайок деталей агрегатів ЛА.

ТЕМА 3. Оздоблення і очищення прецизійних деталей гідравлічних і паливних систем ЛА. Методи очищення пріоритетного застосування.

ТЕМА 4. Використання детонуючих газових сумішей для обробно-зачисних операцій в агрегатному виробництві для аерокосмічної техніки. Фізичні явища, що впливають на процес очищення.

ТЕМА 5. Термоімпульсний метод і механізм видалення ліквідів. Особливості обладнання для реалізації термоімпульсного методу.

ТЕМА 6. Аналіз факторів, що впливають на вибір раціональних режимів видалення задирок.

ТЕМА 7. Огляд методів визначення режимів видалення задирок детонує сумішами газів.

ТЕМА 8. Фізико-математична модель процесу термоімпульсного видалення задирок.

8.1. Використання джерела тепла постійного нагрівання.

8.2. Використання імпульсного джерела тепла.

8.3. Використання змішаного джерела тепла.

ТЕМА 9. Фізико-математична модель процесу термоімпульсного впливу на масив деталі.

9.1. Використання джерела тепла постійного нагрівання.

9.2. Використання імпульсного джерела тепла.

9.3. Використання змішаного джерела тепла.

ТЕМА 10. Обґрунтування вибору фізичних моделей задирки і деталі.

10.1. Використання фізико-математичних моделей для автоматизації вибору режимів очищення поверхонь деталі.

ТЕМА 11. Класифікація матеріалів і технологічних процесів термоімпульсної обробки.

ТЕМА 12. Особливості обробки деталей зі сплавів алюмінію і магнію.

ТЕМА 13. Особливості обробки деталей з високолегованих сталей і сплавів.

13.1. Очищення пересічних каналів.

13.2. Округлення кромки заданим радіусом.

ТЕМА 14. Особливості обробки деталей годинникових механізмів.

ТЕМА 15. Обробка деталей з термопластів.

ТЕМА 16. Особливості очищення поверхонь деталей з матеріалів з різними теплофізичними властивостями від мікро ліквідів.

ТЕМА 17. Перспективи розвитку технологій обробки деталей машин детонує газовими сумішами.

Модульний контроль 1

Змістовний модуль 2.

ТЕМА 9. Фізико-математична модель процесу термоімпульсного впливу на масив деталі.

9.1. Використання джерела тепла постійного нагрівання.

9.2. Використання імпульсного джерела тепла.

9.3. Використання змішаного джерела тепла.

ТЕМА 10. Обґрунтування вибору фізичних моделей задирки і деталі.

10.1. Використання фізико-математичних моделей для автоматизації вибору режимів очищення поверхонь деталі.

ТЕМА 11. Класифікація матеріалів і технологічних процесів термоімпульсної обробки.

ТЕМА 12. Особливості обробки деталей зі сплавів алюмінію і магнію.

ТЕМА 13. Особливості обробки деталей з високолегованих сталей і сплавів.

13.1. Очищення пересічних каналів.

13.2. Округлення кромки заданим радіусом.

ТЕМА 14. Особливості обробки деталей годинникових механізмів.

ТЕМА 15. Обробка деталей з термопластів.

ТЕМА 16. Особливості очищення поверхонь деталей з матеріалів з різними теплофізичними властивостями від мікро ліквідів.

ТЕМА 17. Перспективи розвитку технологій обробки деталей машин детонує газовими сумішами.

Модульний контроль 2

4. Структура навчальної дисципліни «Наукові принципи проектування і виробництва об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки»

Прийняті скорочення (розрахунково-графічна робота – РГР, розрахункова робота – РР, контрольна робота – РК, реферат – Р, курсова робота – КР, курсовий проект – КП, лабораторна робота – ЛР, лабораторне заняття – ЛЗ, практичне заняття – ПЗ, семінар – С).

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин										
	Усього	Денна форма				Усього	Заочна форма				
		У тому числі					Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.			л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Змістовий модуль 1.											
ТЕМА 1.	6	2	2	-	2	-	-	-	-	-	
ТЕМА 2.	4	2	2	-	4	-	-	-	-	-	
ТЕМА 3.	10	2	2	-	6	-	-	-	-	-	
ТЕМА 4.	10	2	2	-	6	-	-	-	-	-	
ТЕМА 5.	10	2	2	-	6	-	-	-	-	-	
ТЕМА 6.	10	2	2	-	6	-	-	-	-	-	
ТЕМА 7.	10	2	2	-	6	-	-	-	-	-	
ТЕМА 8.	10	2	2	-	6	-	-	-	-	-	
Разом за змістовим модулем 1	70	16	16	-	42	-	-	-	-	-	
Змістовий модуль 2.											
ТЕМА 9.	8	2	2	-	6	-	-	-	-	-	
ТЕМА 10.	10	2	2	-	6	-	-	-	-	-	
ТЕМА 11.	8	2	2	-	6	-	-	-	-	-	
ТЕМА 12.	8	2	2	-	6	-	-	-	-	-	
ТЕМА 13.	8	2	2	-	6	-	-	-	-	-	
ТЕМА 14.	10	2	2	-	4	-	-	-	-	-	
ТЕМА 15.	10	1	1	-	4	-	-	-	-	-	
ТЕМА 16.	8	1	1	-	4	-	-	-	-	-	
ТЕМА 17.	10	2	2	-	4	-	-	-	-	-	
Разом за змістовим модулем 2	80	16	16	-	44	-	-	-	-	-	
Разом з дисципліни	150	32	32	-	86	-	-	-	-	-	

5. Теми семінарських занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	2	3
1	Вивчення причин забезпечення промислової чистоти.	2
2	Дослідження первинних технологічних забруднень гідравлічних агрегатів викликали відмови.	4
3	Програма експериментальних досліджень по визначенню мікрорельєфу, що швидко зношуються.	4
4	Обмер шорсткості поверхонь зразків після механічної обробки.	2
5	Очищення поверхонь зразків, завмер шорсткості, визначення величини мікро рельєфу, що швидко зношуються.	4
6	Підготовка поверхонь під покриття	2
7	Аналіз номенклатури деталей і матеріалів агрегатів.	4
8	Дослідження твердих частинок у порожнинах агрегатів	2
9	Відносна вартість обладнання. Порівняльний аналіз собівартості очищення деталей різними методами	2
10	Аналіз та синтез вибору методів та обладнання для агрегатного виробництва	4
	Разом	32

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	ТЕМА 1.	10
2	ТЕМА 2.	10
3	ТЕМА 3.	10
4	ТЕМА 4.	10
5	ТЕМА 5.	10
6	ТЕМА 6.	10
7	ТЕМА 7.	10
8	ТЕМА 8.	10
9	ТЕМА 9.	10
10	ТЕМА 10.	10
11	ТЕМА 10.	10
12	ТЕМА 12.	12
13	ТЕМА 13.	10

14	ТЕМА 14.	10
15	ТЕМА 15.	10
16	ТЕМА 16.	10
17	ТЕМА 17.	10
	Разом	145

9. Індивідуальні завдання

10. Методи навчання

Основні форми навчання: навчальні заняття, практична підготовка, самостійна робота, контрольні заходи.

Лекція є елементом курсу навчання, який охоплює основний теоретичний матеріал навчальної дисципліни. На лекції даються систематизовані основи наукових знань та практичного досвіду з окремих тем, розкривається стан і перспективи розвитку авіаційної та ракетної галузі науки й техніки, сконцентровується увага на найбільш складних і актуальних питаннях навчального матеріалу. На лекціях організовується детальний розгляд окремих теоретичних положень навчальної дисципліни. Викладаються основні поняття за темами, основи теорії та закономірності, які необхідні для підготовки до виконання практичних робіт, самостійної роботи, а також виконання індивідуального завдання.

При проведенні практичного заняття формуються вміння і навички практичного застосування теоретичних положень шляхом індивідуального виконання відповідних сформульованих завдань. Практична робота базується на виконанні завдань.

Самостійна робота є основним способом засвоєння навчального матеріалу. Вона здійснюється з метою відпрацювання та засвоєння навчального матеріалу, закріплення та поглиблення знань, умінь та навичок; підготовки індивідуального завдання, підготовки до майбутніх занять та контрольних заходів; формування культури розумової праці, самостійності та ініціативи у пошуку та набутті знань. Під час самостійної роботи поглиблено вивчають лекційний матеріал, готуються до проведення практичних робіт.

Лекції є інформаційно-словесними 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 системи фактів, нових понять та закономірностей.

Підготовка до лекції передбачає опрацювання матеріалу попередньої лекції за конспектом, підручником [1, 2], системою дистанційного навчання [1].

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 та виконання тесту для самоконтролю.

Опрацювання розділів програми, які не розглядаються під час лекцій, передбачає підготовку студентами конспекту відповідних тематичних питань. Для цього використовуються підручники [3, 4, 5], мережеві інтернет-ресурси [1, 2].

Підготовка до модульного контролю передбачає опрацювання теоретичних питань, перелік яких розміщений та виконання тестів для самоконтролю в методичних матеріалах [1].

11. Методи контролю

Модульний контроль, диф. залік.

Під час вивчення дисципліни використовуються такі види контролю: поточний, модульний та семестровий. Під час застосування контрольних заходів повинні виконуватися вимоги ECTS. Поточний контроль проводиться на всіх видах навчальних занять. Основна мета поточного контролю – забезпечення зворотного зв'язку між викладачем та здобувачем у процесі навчання, перевірка готовності здобувачів до виконання наступних навчальних завдань, а також забезпечення управління їх навчальною мотивацією. Інформація, одержана під час поточного контролю, використовується для коригування методів та засобів навчання, а також для самостійної роботи. Поточний контроль проводиться у формі усного опитування або письмового експресконтролю (летючки) під час проведення навчальних занять, виступів здобувачів при обговоренні питань заняттях, а також у формі комп'ютерного тестування. Результати поточного контролю (поточна успішність) є основною інформацією під час проведення заліку (модульного контролю) й враховуються при визначенні підсумкової оцінки з даної навчальної дисципліни. Модульний контроль знань, вмінь, навичок здобувачів проводиться після вивчення логічно завершеної частини (змістового модуля) програми навчальної дисципліни. Модульний контроль проводиться у формі усного опитування або тестування. Результати модульного контролю є додатковою інформацією під час проведення заліку й враховуються при визначенні підсумкової оцінки з даної навчальної дисципліни. Семестровий контроль проводиться у вигляді диф. заліку в обсязі навчального матеріалу, визначеного робочою програмою навчальної дисципліни. Форма проведення семестрового контролю – письмова. 4-й семестр – диф. залік.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

Матеріал дисципліни розбито на два змістових модулі: 1. ТЕМА. 2. ТЕМА.

Складання модуля 1 – на 9-му тижні (один раз), складання модуля 2 – на 16-му тижні (один раз). До складання модулів студент допускається за умови виконання всіх видів обов'язкових робіт, передбачених у модулях.

Оформлення практичних робіт – письмово, захист – усно.

Строк захисту домашнього завдання – 15-й тиждень. Затримка захисту домашнього завдання на тиждень – мінус 2 бали, на 2 тижні – мінус 4 бали.

Семестр 4 – диф. залік.

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 на лекціях	0...1	5	0...5
Виконання і захист практичних робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	5	0...5
Виконання і захист практичних робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (диф. залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування і за наявності допуску до заліку. Допуск до заліку надається за умов відпрацювання та здачі усіх практичних робіт, а також виконання та успішного захисту домашнього завдання. Під час складання семестрового заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів. Білет для заліку складається з трьох теоретичних запитань та одного практичного завдання. Теоретичні запитання поділено таким чином: Перше запитання - змістовий модуль 1; Друге запитання – змістовий модуль 2; Третє запитання – тематика домашнього завдання. Практичне завдання стосується аналізу конструкції і систем АРКТ, як важливої складової інженерної підготовки. Максимальна кількість балів за кожне запитання – 10.

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

12.2. Якісні критерії оцінювання

Для одержання позитивної оцінки здобувач повинен

знати:

- історію та перспективи розвитку авіаційної та ракетно-космічної техніки;
- поняття про процеси сканування;
- основні вимоги та принципи створення;
- підходи до визначення;
- поняття про життєвий цикл, вплив технологій виробництва та систему технологічної підготовки виробництва;
- загальні відомості про технологію, загальну класифікацію матеріалів та їх застосування;
- загальні відомості;
- загальні відомості про структуру;
- методика вирішення зворотної задачі;

вміти:

- зробити;
- користуватися термінологією в галузі ракетної техніки;
- визначити;
- вирішувати зворотну задачу;
- виконувати порівняльну оцінку існуючих моделей.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

Задовільно (60-74). Мати необхідний мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі практичні роботи. Здати змістовні модулі з позитивною оцінкою. Вміти пояснювати робочі процеси. Знати основні вимоги та принципи створення. Пояснювати основні підходи до визначення. Вміти зробити. Знати загальні відомості про технологію. Знати загальні відомості про. Вміти вирішувати зворотну задачу.

Добре (75-89). Твердо опанувати мінімум знань та вмінь. Відпрацювати та захистити всі практичні роботи. Здати змістовні модулі з позитивною оцінкою. Уміти пояснювати. Знати основні вимоги та принципи. Пояснювати основні підходи. Знати поняття про життєвий цикл, вплив технологій виробництва та систему технологічної підготовки

виробництва. Вміти зробити. Знати загальні відомості про. Знати загальні відомості про. Знати загальні відомості про. Вміти вирішувати зворотну задачу.

Відмінно (90-100). Повністю опанувати знання та вміння по дисципліні. Відпрацювати та захистити всі практичні роботи. Здати змістовні модулі з позитивною оцінкою. Уміти пояснювати. Знати основні вимоги та принципи створення. Пояснювати основні підходи до визначення. Знати поняття про життєвий цикл, вплив технологій виробництва та систему технологічної підготовки виробництва. Вміти зробити. Знати підходи до визначення. Вміти визначити потрібну. Знати загальні відомості про технологію, загальну класифікацію матеріалів та їх застосування для виготовлення. Знати загальні відомості про. Знати загальні відомості про структуру технологічного процесу. Знати методику вирішення зворотної задачі. Вміти вирішувати зворотну задачу.

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. Методичні посібники по дисципліні.
2. Макети виробів.
3. Навчальні зразки виробів.
4. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи за обраною тематикою.
5. Методичні посібники кафедри за суміжними темами дисциплін.

14. Рекомендована література

Базова

1. Жданов, А. А. Обеспечение качества гидротопливных агрегатов летательных аппаратов за счет новых технологий / А. А. Жданов // Технологические системы. – 2002. – № 5. – С. 9 – 13.
2. Беянин, П. Н. Промышленная чистота машин. П. Н. Беянин, В. М. Данилов. – М.: Машиностроение, 1982. – 224 с.
3. Муслимов, В. М. Динамика фрикционного взаимодействия: монография / В. М. Муслимов, В. А. Валетов. – СПб. : ГУ ИТМО, 2006. – 191 с.
4. Тимиркеев, Р. Г. Количественные зависимости влияния параметров механических примесей на показатели надежности золотниковых агрегатов гидротопливных систем В. В. Плихунов, Н. Н. Губин // Авиационная промышленность. – 2000. – № 3. – С. 102 – 105.
5. Новые технологические процессы и надежность ГТД / Производственно-технический сборник. Отчет КМПО «Труд» по прочности технологической доводки изделий. – М. : ЦИАМ. – 1990. – № 52. – 175 с.

6. Васильков, Д. В. Эффективность использования международных стандартов при контроле микрогеометрии поверхностей деталей/ Д. В. Васильков, Д. Ю. Печенюк // Инструмент.– СПб. ; 1998.– С. 6 – 7.
7. Gillespie LaRoux K. Worldwide Trends of Burr Technology & Present Status in the U.S.A.- 6th International Conference “Precision Surface Finishing and Deburring Technology-2000.– P. 6–57.
8. Gillespie, LaRoux K. Deburring, deflashing, and edge finishing of microparts:SME Technical Paper TP10PUB83. Dearborn, MI: Society of Manufacturing Engineers, 2010.
9. Жданов, А. А. Термоимпульсные технологии очистки поверхностей деталей агрегатов авиационных двигателей: дис. ... канд. техн. наук : 05.07.04 / Жданов Александр Андреевич. – Харків, 2003. – 182 с.
10. Одинцов, Л. Г. Методы отделочно-зачистной обработки изделий народного потребления / Л. Г. Одинцов // Металлургия машиностроения – 2002.– № 2.– С. 37–47.
11. Сломинская Е. Н. Термоимпульсная отделка поверхностей деталей летательных аппаратов: дис. ... канд. техн. наук : 05.07.04 /Сломинская Е. Н. – Харків, 1996. – 165 с.
12. Адонин, С. М. О теплопередаче продуктов детонации газовой смеси в камере/ С. М. Адонин, В. И. Манжалей // Динамика сплошной среды. – Новосибирск, 1986. – Вып. 74. – С. 3 – 10.
13. Манжалей, В. И. Экспериментальные исследования затухания ударных волн и теплопередачи телам после детонации газа в камерах / В. И. Манжалей // Механика реагирующих сред и ее приложение. – Новосибирск,1989. – С. 123 – 132.
14. Максимук, Б. Я. Детонация в смесях горючих газов с кислородом/ Б. Я. Максимук, В. В. Суханов, А. А. Комисаренко.– Киев : Наук. думка,1984. – 120 с.
28. Вивденко, Ю.Н. Технологические системы производства деталей наукоемкой техники. Учебное пособие для вузов [Текст] / Ю.Н. Вивденко. – М.: Маш., 2006. – 550 с.
15. Дальский, А.М. Технологическое обеспечение надёжности высокоточных деталей машиностроения [Текст] / А.М. Дальский. – М.:Маш.– 1975. – 222 с.
16. Инженерия поверхности детали [Текст] / А.Г. Суслов, В.Ф. Безъязычный, Ю.В. Панфилов и др. – М.: Маш., 2008. – 320 с.
17. Кренкин, Ю. С . Анализ минеральных смазочных масел на спектрометре «Спектроскан» [Текст] / Ю.С. Кренкин // – Эйергодиагностика-95.-Тр. междунар .конф. – М., 1995 . – Т. 3. – С. 346–353.
18. Демкин, Н. Б. Качество поверхности и контакт детадей машин [Текст] / Н. Б. Демкин, Э. В. Рыжов. – М. Маш., 1981. – 224 с.
19. DIN ISO 13715. Technical drawings – Edges of undefined shar –Vocabulary and indication on drawings (ISO 13715: 2000) [Text] – Взамен DIN ISO 13715(1998-09); введен 01.12.2000. – ISO/TC 10, 2000. – 12 p.
20. Aurich, Jan C. Burrs – Analysis, Control and Removal [Text] / Jan C. Aurich, D. Dornfeld // Proceeding of the CIRP International Conference on Burrs. 2nd-3rd april, 2009. – University of Kaiserslautern (Germany), 2010. – 254 p.
21. Childs, T. Metal Machining. Theory and Applications [Text] / T. Childs, K. Maekawa, T. Obikawa, Y.Yamane// London: ARNOLD. – 2000. – 408 p.
22. Суслов, А.Г. Качество поверхностного слоя деталей машин [Текст] / А.Г. Суслов. – М.:Маш. – 2000. – 320 с.
23. Суслов, А.Г. Технологическое обеспечение параметров состояния поверхностного слоя деталей машин [Текст] / А.Г. Суслов. – М.:Маш. – 1987. – 207 с.
24. Дальский, А.М. Технологическое обеспечение надёжности высокоточных деталей машиностроения [Текст] / А.М. Дальский. – М.:Маш. – 1975. – 222 с.
25. Ящерицын, П.И. Технологическая наследственность в машиностроении [Текст] / П.И. Ящерицын, Э.В. Рыжов, В.И. Аверченко. – Минск: Наука и техника. – 1977. – 221 с.

26. Братухин, А.Г. Интегрированная логистическая поддержка наукоемкой продукции на основе CALS – основа электронного бизнеса [Текст] / А.Г. Братухин, В. И. Давыдов // Информационные технологии в наукоемком машиностроении. – К.: Техніка, 2001. – С. 668 – 709.
27. Климов, А.Н. Организация и планирование производства на машиностроительном заводе [Текст] / А.Н. Климов, И.Д. Оленев, С.А. Соколицин. – Л.: Маш., 1973, – 496 с.
28. Бычков, И.В. Корректная постановка задач формообразования для оборудования с ЧПУ [Текст] / И. В. Бычков // Технологические системы. – 2011. – №2. – С. 22– 28.
29. Соколовский, А.П. Научные основы технологии машиностроения [Текст] / А. П. Соколовский. – М.: Машгиз, 1955. – 516 с.
30. Машиностроение: энциклопедия. Т. IV-3 «Надёжность машин» [Текст] / В.В. Клюев, В.В. Болотин, Ф.Р. Соснин и др.// М.:Маш., 1987. – 592 с.
31. Качество машин; справочник. В 2-х т. Т.1 [Текст] /А.Г. Суслов, Э.Д. Браун, Н.А. Виткевич и др. – М.:Маш., 1995. – 256 с.
32. Tukora, V. Material removal simulation and cutting force prediction of multi-axis machining processes on general-purpose graphics processing units.– PhD Dissertation. – Budapest, 2012. – 109 p.
33. Weinert, K. Swept volume generation for the simulation of machining processes [Text] / K.Weinert, S-J. Du, P. Damm, M. Stautner // International Journal of Machine Tools and Manufacture. – 2004. – № 44 (6). – P. 617–628.
34. Инженерия поверхности детали [Текст] / А.Г. Суслов, В.Ф. Безъязычный, Ю.В. Панфилов и др. – М.: Маш., 2008. – 320 с.
35. Порошин, В.В. Основы комплексного контроля топографии по-верхности детали. Монография [Текст] / В.В. Порошин – М.: Маш., 2007. – 196 с.

Допоміжна

1. Прогрессивные технологии моделирования, оптимизации и интеллектуальной автоматизации этапов жизненного цикла авиационных двигателей [Текст] : монография / А. В. Богуслаев. Ал. А. Олейник, Ан. А. Олейник [и др.] ; под ред. Д. В. Павленко, С. А. Субботина. – Запорожье : АО "Мотор Сич", 2009. – 468 с.
2. Основные концепции развития современной аэрокосмической техники [Текст] : инновационный учебник для неавиационных специальностей аэрокосмического университета / В.А. Богуслаев, В.С. Кривцов, А.И. Рыженко [и др.]. – Х. : Нац. аэрокосмический ун–т им. Н. Е. Жуковского «ХАИ». – 2017. – 672 с.
3. Інженерні основи функціонування і загальна будова аерокосмічної техніки [Текст] / В.С. Кривцов, Я.С. Карпов, М.М. Федотов. – Підручник для вищих навчальних закладів (напрямок «Авіація і космонавтика»). Ч. 1. – Х. : Нац. аэрокосмический ун–т «ХАИ». – 2002. – 468 с.
4. Інженерні основи функціонування і загальна будова аерокосмічної техніки [Текст] / В.С. Кривцов, Я.С. Карпов, М.М. Федотов. – Підручник для вищих навчальних закладів (напрямок «Авіація і космонавтика»). Ч. 2. – Х. : Нац. аэрокосмический ун–т «ХАИ». – 2002. – 723 с.
5. Авиация: энциклопедический словарь [Текст] / И.Г. Шустов, Ю.А. Остапенко. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: ИЦ «Авиалогистика», 2016. – 888 с.

15. Інформаційні ресурси

- 1.Електронна бібліотека каф.104: //DOMIK/SHARED/Методические материалы
- 2.Система дистанційного навчання «Ментор».

3. Airbus: Семейство самолётов // Airbus - [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.aircraft.airbus.com/aircraftfamilies/>.
4. Current Market Outlook 2017-2036 // Boeing - [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.boeing.com/commercial/>.
5. Bombardier Business and Commercial Aircraft // Bombardier - [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.bombardier.com/en/aerospace.html>.
6. Embraer: Challenge. Create. Outperform // Embraer - [Electronic resource]. – Mode of access : <https://embraer.com/global/en>.
7. Компания «Сухой»: Самолёты // Sukhoi - [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.sukhoi.org/eng/planes/>.
8. Russian aircraft corporation: last news // Migavia - [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.migavia.ru/index.php/en/production/new-unified-family-of-the-fighters>.
9. Планеры и самолеты "АНТОНОВ" / Ранее выпускаемые, опытные модели, планеры О.К. Антонова // Antonov - [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.antonov.com/aircraft/antonov-gliders-and-airplanes>.
10. Ilyushin Aviation Complex PJSC: Aircraft manufacture // Ilyushin - [Electronic resource]. – Mode of access : <http://ilyushin.org/aircrafts/>.
11. Государственное предприятие “Запорожское машиностроительное конструкторское бюро “Прогресс” имени академика А.Г. Ивченко: Авиационные двигатели // Ivchenko-progress - [Electronic resource]. – Mode of access : http://ivchenko-progress.com/?page_id=52&lang=en.
12. Двигатели для самолётов // Motorsich - [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.motorsich.com/eng/products/aircraft/>.
13. Digital Solutions at GE Aviation: engine and digital systems // GE Aviation - [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.geaviation.com/>.
14. Creating the future of power: Products & Services // Rolls-royce - [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.rolls-royce.com/products-and-services.aspx>.
15. The excellent information integrator leading the industry // AVIC - [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.avic.com/en/forbusiness/militaryaviationanddefense/index.shtml>.