

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

Кафедра композиційних конструкцій і авіаційного матеріалознавства (№ 403)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК-1



Сергій НИЖНИК

«»

2023 р.

СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Перспективні матеріали в авіаційній техніці **(індивідуальний вибір студента)**

(назва навчальної дисципліни)

Спеціальності: усі спеціальності, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті в рамках НМК 1

Освітні програми: усі освітні програми відповідних спеціальностей, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: *перший (бакалаврський)*

Силабус введено в дію з 01.09.2023 року

Харків – 2023 р.

Силабус «Перспективні матеріали в авіаційній техніці» для студентів за всіма спеціальностями та освітніми програмами за НМК 1.

25.08.2023 р. – 10 с.

Розробник:
доцент кафедри композиційних
конструкцій і авіаційного
матеріалознавства (№ 403)
к.т.н., доцент


(підпис)

Олексій ВАМБОЛЬ

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри композиційних конструкцій і авіаційного матеріалознавства (№ 403)

Протокол № 1 від « 29 » серпня 2023 р.

В. о. завідувача кафедри (№ 403)
к.т.н., доцент


(підпис)

Федір ГАГАУЗ

1. Загальна інформація про викладача

	Вамболь Олексій Олександрович, к.т.н., доцент. З 2007 року викладає в університеті наступні дисципліни: – інтелектуальна власність; – науково-інженерні розробки та інтелектуальна власність; – авіаційне матеріалознавство; – технологія виробництва композитних конструкцій. Напрями наукових досліджень: оптимізація технології виробництва композитних конструкцій. Топологічна оптимізація композитних.
---	--

2. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 7 семестр.

Обсяг дисципліни:

5 кредити ЄКТС (150 годин), у тому числі аудиторних – 64 години, самостійної роботи здобувачів – 86 годин.

Форми здобуття освіти

Денна, дистанційна, дуальна.

Дисципліна – вибіркова.

Види навчальної діяльності – лекції, практичні роботи, самостійна робота здобувача.

Види контролю – поточний, модульний та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

Мова викладання – українська.

Необхідні обов'язкові попередні дисципліни (пререквізити) – дисципліни технічного циклу (фізика, матеріалознавство, механіка матеріалів, дисципліни за спеціальністю, тощо).

Необхідні обов'язкові супутні дисципліни (кореквізити) – дисципліни за спеціальністю.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета

Вивчення навчальної дисципліни «Перспективні матеріали в авіаційній техніці» полягає в підготовці фахівця, який на базі отриманих знань має ґрунтовно підійти до вибору перспективних матеріалів і пов'язаних з ними технологічних процесів виробництва в технічній галузі.

Завдання

Вивчення існуючих матеріалів, які вважаються перспективними в техніці та їх властивості. Особливості технологічних процесів, які пов'язані з перспективними матеріалами. Основні напрями розвитку матеріалів. Вивчення можливостей застосування перспективних матеріалів в техніці.

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

- орієнтуватися в сучасних й перспективних матеріалах, їх застосуванні та пов'язаних з ними технологічними процесами.
- аналізувати можливості й доцільність застосування перспективних матеріалів для створення конструкцій.
- критично осмислювати проблеми пов'язані з процесами проектування та виробництва з перспективних матеріалів.
- ґрунтовно підходити до вибору матеріалів спираючись на вимоги, які висуваються до конструкції.
- доносити власні висновки з проблем у інженерній галузі до аудиторії.

Очікується, що після опанування дисципліни здобувач будуть досягнуті наступні **результати навчання** і він буде:

- знати основні групи матеріалів, які вважаються перспективними інтелектуальної власності, їх властивості та обмеження у застосуванні;
- знати існуючі системи класифікації перспективних матеріалів та технологій, що пов'язані з ними;
- знати технологічні процеси виробництва виробів з матеріалів;
- вміти проводити аналіз перспективності застосування матеріалів в конструкції;
- вибрати необхідні методи контролю властивостей матеріалів;
- вибрати методи захисту матеріалів і виробів від впливу умов експлуатації;
- вільно спілкуватися з професійних питань усно і письмово державною мовою, включати знання спеціальної термінології та навички міжособистісного спілкування.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Перспективні матеріали в авіаційній техніці їх класифікація та властивості. Композити.

Тема 1. Вступ до курсу "Перспективні матеріали в авіаційній техніці". Класифікація матеріалів. Спеціальні властивості матеріалів та методи їх визначення.

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.*
- *Практична робота: «Перспективні матеріали в аерокосмічній галузі», «Визначення властивостей матеріалів».*

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): прилади для виконання практичних робіт, комп'ютер та доступ до мережі Інтернет.

Предмет вивчення і задачі дисципліни. Основні етапи розвитку матеріалів і їх подальші напрями розвитку. Поняття про перспективність матеріалів. Зв'язок матеріалів, технологій та науки. Поява матеріалів, що докорінно змінили розвиток суспільства, з точки зору необхідності та потреб. Методи визначення властивостей матеріалів.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 10 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 2. Перспективні композити.

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 26 годин.*
- *Практична робота: «Армуючі матеріали», «Матричні матеріали», «Вплив об'ємного вмісту армуючого матеріалу на властивості композитів», «Вплив армування на властивості композитів».*

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): прилади для виконання практичних робіт, комп'ютер та доступ до мережі Інтернет.

Основні поняття про композити. Класифікація композитів та загальні їх властивості. Перспективність композитів в аерокосмічній галузі. Армуючі та матричні матеріалу, їх властивості, вибір та застосування. Вплив різних параметрів на властивості композитів.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 43 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Вивчення термінів та визначень.

Модульний контроль 1

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*

Підготовка до модульного контролю.

Змістовний модуль 2. Пластики, керамічні та металеві перспективні матеріали та технології.

Тема 3. Перспективні пластмаси та кераміка.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 18 годин.*
- *Практична робота: «Термопластичні та термореактивні пластмаси, визначення особливих властивостей», «Технологічні процеси виготовлення наповнених пластмас», «Технічні керамічні матеріали і їх застосування».*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): прилади для виконання практичних робіт, комп'ютер та доступ до мережі Інтернет.*

Перспективні термопластичні та термореактивні пластики. Застосування перспективних пластмас у адитивних технологіях виробництва. Методи виробництва перспективних наповнених пластмас. Технічні керамічні матеріали, їх властивості і перспективні галузі застосування.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 20 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 4. Перспективні металеві матеріали.

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.*
- *Практична робота: «Жароміцні та жаростійкі сплави», «Спеціальні сплави».*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): прилади для виконання практичних робіт, комп'ютер та доступ до мережі Інтернет.*

Поняття про перспективні металеві матеріали. Напрямки застосування перспективних сплавів. Жароміцні, жаростійкі та спеціальні сплави. Металеві матеріали з пам'яттю форми. Металеві матеріали і адитивне виробництво.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 13 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Модульний контроль 2

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*

Підготовка до модульного контролю.

5. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом

6. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні.

7. Методи контролю

Поточний контроль (теоретичне опитування й розв'язання практичних завдань), модульний контроль (тестування за розділами курсу) та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<i>Змістовний модуль 1</i>			
Виконання практичних робіт	1...5	5	5...25
Модульний контроль	0...30	1	0...30
<i>Змістовний модуль 2</i>			
Виконання практичних робіт	1...5	3	3...15
Модульний контроль	0...30	1	0...30
<i>За семестр</i>			8...100

Прийнята шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка для екзамену, курсового проекту (роботи), практики
90-100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
01-59	незадовільно з можливістю повторного складання

Іспит проводиться у вигляді тестування. Тест складається з 50 питань закритого типу (за правильну відповідь на одне питання здобувач отримує 2 балів).

Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74) – показати мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування. Знати основні поняття у науковій галузі та сучасний стан розвитку матеріалів, а також основні типи перспективних матеріалів. Вміти ґрунтовно обирати матеріали.

Добре (75-89) – твердо знати мінімум, захистити всі індивідуальні завдання, здати тестування. Знати основні поняття у науковій галузі та

сучасний стан розвитку матеріалів, а також основні типи перспективних матеріалів. Вміти ґрунтовно обирати матеріали. Вміти обрати технологічний процес пов'язаний з матеріалом для виробництва певної конструкції. Орієнтуватися у властивостях та особливостях матеріалів та пов'язаних з ними технологічними процесами виробництва.

Відмінно (90-100) – здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

9. Політика навчального курсу

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Питання, що стосуються академічної доброчесності, розглядає викладач або за процедурою, визначеною у Положенні про академічну доброчесність.

10. Методичне забезпечення та інформаційні ресурси

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті:

1. Інженерне матеріалознавство. Метали, полімери, кераміка, композити : підручник / Я. С. Карпов, В. В. Остапчук, О. Г. Попова, І. М. Тараненко ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т" ; за ред. Я. С. Карпова. - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2020. - 384 с. - 978-966-662-784-4 . - 70,60

2. Матеріалознавство : навч. посіб. до виконання лаб. робіт / В. В. Остапчук, О. Г. Попова, І. М. Тараненко ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2022. - 129 с . - <http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/>

3. Тести для контрольних заходів з матеріалознавства=Тесты для контрольного оценивания по материаловедению : Tests for Knowledge Estimation by Material Science Course : навч. посіб. / В. В. Остапчук, О. Г. Попова, І. М. Тараненко ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2020. - 256 с. - 978-966-662-768-4

•Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням:

<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=4485>

11. Рекомендована література

Базова

1. Афтанділянц Є. Г., Зазимко О. В., Лопатько К. Г. Матеріалознавство: Підручник / Є. Г. Афтанділянц, О. В. Зазимко, К. Г. Лопатько. – К.: Вища освіта, 2012. – 548 с.
2. Матеріалознавство. Навчальний посібник: навчально-методичний комплекс для студентів денної і заочної форм навчання / А.В. Галико, О.В. Кузик, В.М. Кропівний, А.В. Кропівна, Л.А. Молокост – Кіровоград: КОД, 2015. – 168 с.
3. van de Ven, Theodorus and Soldera, Armand. Advanced Materials, Berlin, Boston: De Gruyter, 2020. <https://doi.org/10.1515/9783110537734>
4. Behera, A., Advanced Materials. Springer; 1st. ed. 2022 edition (2021).

Допоміжна

1. Власенко А. М. Матеріалознавство та технологія металів : підручник для здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти / А. М. Власенко. – Київ : Літера ЛТД, 2019. – 224 с.
2. Advanced Composite Materials for Aerospace Engineering Processing, Properties and Applications. Edited by Soheli Rana and Raul Fangueiro. Woodhead Publishing is an imprint of Elsevier; 2016.
3. Афанасьєва О.В. Матеріалознавство та конструкційні матеріали. Навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2016. – 188 с.

ДОДАТОК (обов'язковий)

Перелік галузей знань, спеціальностей та освітніх програм, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Галузі знань: 02 Культура і мистецтво, 03 Гуманітарні науки, 05 Соціальні та поведінкові науки, 07 Управління та адміністрування, 08 Право, 10 Природничі науки, 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології, 13 Механічна інженерія, 14 Електрична інженерія, 15 Автоматизація та приладобудування, 16 Хімічна та біоінженерія, 17 Електроніка та телекомунікації, 19 Архітектура та будівництво, 27 Транспорт, 28 Публічне управління та адміністрування, 29 Міжнародні відносини

Спеціальності: 029 Інформаційна, бібліотечна та архівна справа, 035 Філологія, 051 Економіка, 053 Психологія, 071 Облік і оподаткування, 072 Фінанси, банківська справа та страхування, 073 Менеджмент, 075 Маркетинг, 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, 081 Право, 101 Екологія, 103 Науки про Землю, 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека, 126 Інформаційні системи та технології, 131 Прикладна механіка, 133 Галузеве машинобудування, 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 142 Енергетичне машинобудування, 144 Теплоенергетика, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка, 153 Мікро- та наносистемна техніка, 163 Біомедична інженерія, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 173 Авіоніка, 193 Геодезія та землеустрій, 272 Авіаційний транспорт, 274 Автомобільний транспорт, 281 Публічне управління та адміністрування, 292 Міжнародні економічні відносини

Освітні програми: Інформаційна, бібліотечна та архівна справа, Прикладна лінгвістика, Економіка підприємства, Психологія, Облік і оподаткування, Фінанси, банківська справа та страхування, Менеджмент, Логістика, Управління проектами, Маркетинг, Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, Право, Екологія та охорона навколишнього середовища, Космічний моніторинг Землі, Обчислювальний інтелект, Інженерія програмного забезпечення, Інформаційні технології проектування, Комп'ютеризація обробки інформації та управління, Інтелектуальні системи та технології, Комп'ютерні технології в біології та медицині, Комп'ютерні системи та мережі, Програмовні мобільні системи та Інтернет речей, Системне програмування, Системний аналіз і управління, Безпека інформаційних і комунікаційних систем, Інформаційні системи та технології підтримки віртуальних середовищ, Розподілені інформаційні системи, Штучний інтелект та інформаційні системи, Динаміка і міцність машин, Роботомеханічні системи та логістичні комплекси, Комп'ютерний інжиніринг, Авіаційні двигуни та енергетичні установки, Безпілотні літальні комплекси, Проектування та виробництво композитних конструкцій, Проектування, виробництво та сертифікація авіаційної техніки, Ракетні двигуни та енергетичні установки, Супутники, двигуни та енергетичні установки. Інженерно технічний переклад, Технології виробництва авіаційних двигунів та енергетичних установок, Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці, Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії, Газотурбінні установки і компресорні станції, Енергетичний менеджмент, Інженерія мобільних додатків, Комп'ютерні системи технічного зору, Комп'ютерні технології проектування та виробництва, Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва, Інтелектуальні інформаційні вимірвальні системи, Якість, стандартизація та сертифікація, Мікро- та наносистемна техніка, Біомедична інженерія, Інформаційні мережі зв'язку, Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси, Системи автономної навігації та адаптивного управління літальних апаратів, Геоінформаційні системи і технології, Інтелектуальні транспортні системи, Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів, Автомобілі та автомобільне господарство, Публічне управління та адміністрування, Міжнародна економіка