

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

Кафедра ____ (№ 202)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

Максим РОМАНОВ

(ім'я та прізвище)

« 27 » 06 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Підйомно_транспортне_обладнання_на_виробництві

Галузі знань: 13 «Механічна інженерія»
(назва навчальної дисципліни)
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Роботомеханічні системи і логістичні комплекси
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник (и): УСІК В. В., доцент, к. т. н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри
теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем (№ 202)

Протокол № 10 від « 26 » червня 2025 р.

Завідувача кафедри д.т.н., проф.
(науковий ступінь та вчене звання)



(підпис)

Олег БАРАНОВ
(ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

здобувач вищої освіти групи 259



(підпис)

Єлизавета ЗАСІД
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Усік Віктор Васильович

Посада: доцент

Науковий ступінь: кандидат технічних наук

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає: підйомно транспортне обладнання на виробництві (ПТО), деталі машин та основи конструювання

Напрями наукових досліджень: високошвидкісні опори роторів турбомашин

Контактна інформація:

v.usik@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

| | |
|---|--|
| Форма здобуття освіти | Денна |
| Семестр | 7 (нормативний) 5 (скорочений термін) |
| Мова викладання | Українська |
| Тип дисципліни | обов'язкова |
| Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин | <u>денна</u> : 5 кредитів ЄКТС / 150 годин (72 аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 40; СРЗ – 78); |
| Види навчальної діяльності | Лекції, практичні, лабораторні заняття та самостійна робота |
| Види контролю | Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – диференційний залік |
| Пререквізити | Теоретична механіка, опір матеріалів, деталі машин |

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета – формування професійних знань, необхідних для практичної діяльності, пов'язаної з вибором вискоєфективного ПТО та його експлуатацією.

Завдання – вивчення загальних методів і принципів проектування ПТО а також правил безпечної експлуатації ПТО.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ЗК2 Мати знання та розуміння професійної діяльності.

ЗК6 Мати наполегливість і визначеність щодо поставлених завдань і взятих обов'язків

ЗК7 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК13 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні компетентності

ФК3. Здатність застосовувати знання з методології вимірювань, алгоритмів обробки первинних даних, принципів математичного моделювання вимірюваних систем з метою підвищення якості контролю.

ФК5. Здатність розуміти та уміло використовувати аналітичні та чисельні методи математики для вирішення задач прикладної математики, зокрема розрахунки на міцність, витривалість, довго вічність, стійкість і жорсткість в процесі динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей та конструкцій машин.

ФК9. Здатність представити результати своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів.

Програмні результати навчання:

РН14. Здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних вузлів.

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1.

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Вантажопідйомні машини.

Тема 1. Вступ до дисципліни. Значення і зміст курсу. Роль ПТМ у механізації та автоматизації виробництва. Огляд конструкцій підйомно-транспортного обладнання на виробництві.

Основні типи вантажопідйомних та транспортних машин. Зв'язок з іншими дисциплінами. Короткий історичний огляд розвитку підйомно-транспортного обладнання на виробництві. Загальні вимоги до підйомно-транспортних машин та правила їх безпечної експлуатації.

Лекція - Вступ до дисципліни. Значення і зміст курсу. Роль ПТМ у механізації та автоматизації виробництва. Огляд конструкцій підйомно-транспортного обладнання на виробництві.

Практичні заняття - Основні типи вантажопідйомних машин та їх характеристики.

самостійна робота- Основні типи вантажопідйомних машин. Баштові крани різних типів.

Тема 2. Характеристики вантажопідйомних машин та їх основні розрахунки.

Лекція - Характеристики вантажопідйомних машин та їх основні розрахунки.

Лабораторні заняття – Вивчення конструкції сталевих канатів, їх розрахунок і вибір.

самостійна робота- Загальні вимоги до вантажно-підйомного обладнання. Характеристики та розрахункові навантаження ПТО. Вибір допустимих напружень.

Тема 3. Вантажозахватні пристрої.

Призначення, класифікація. Особливості конструкцій крюків та петель, спеціальні захвати. Захватні пристрої для сипучих вантажів.

Лекція - Вантажозахватні пристрої.

самостійна робота- Крюки і спеціальні захвати. Види сталевих дротяних канатів, їх розрахунок і вибір. Вантажозахватні пристрої для сипучих вантажів.

Тема 4. Вантажні й тягові гнучкі пристрої та поліспасти.

Сталеві дротяні канати: конструкція, матеріали, призначення, їх розрахунок і вибір. Зварювальні і пластичні ланцюги: конструкція, матеріали, виготовлення, призначення, їх вибір. Поліспасти: призначення, конструкція, розрахунок.

Лекція - Вантажні й тягові гнучкі пристрої та поліспасти

Практичні заняття - Розрахунок і вибір гнучких елементів.

Лабораторні заняття – Вивчення поліспасних систем.

самостійна робота- Зварювальні ланцюги. Поліспасти, розрахунок і вибір.

Тема 5. Барабани. Призначення, класифікація.

Конструкція і матеріали, розрахунок і визначення розмірів барабана, його вибір. Способи кріплення гнучких елементів до барабана, з'єднання канатів з деталями машин.

Лекція - Барабани. Призначення, класифікація.

Практичні заняття - Розрахунок і проектування основних розмірів барабанів.

самостійна робота- Види барабанів та їх розрахунок. Кріплення кінців канатів.

Тема 6. Гальмівні пристрої.

Зупинники: призначення, конструкція і розрахунок роликів і храпових супинників. Колодкові гальма. Призначення і класифікація. Вимоги до гальм, матеріали, питомі тиски, приводи гальм. Розрахунок і вибір. Стрічкові гальма, їх схеми, класифікація, розрахунок і вибір. Гальма з осьовим тиском. Гальма, які спрацьовують під тиском ваги вантажу. Гальмівні прилади для регулювання швидкості.

Лекція - Гальмівні пристрої.

Практичні заняття - Розрахунок двоколодкового гальма і вибір електромагнітного штовхача.

Лабораторні заняття - Вивчення конструкції супинника та його вибір.

самостійна робота- Супинники і гальма. Колодкові та стрічкові гальма. Гальма з осьовим натиском. Гальмівні пристрої для корегування швидкості.

Тема 7. Типи приводів та їх характеристика.

Вибір типу приводу: електричний привід, особливості роботи, розрахунок потужності електродвигуна. Гідравлічний привід, переваги і недоліки, особливості роботи.

Лекція - Типи приводів та їх характеристика.

самостійна робота- Характеристики приводів вантажно-підйомних машин. Ручний привід. Електричний привід. Вибір.

Модульний контроль 1

Змістовий модуль 2. Приводи і механізми вантажопідйомних і транспортуючих машин.

Тема 1. Механізми підйому вантажів.

Класифікація механізмів підйому по типу привода. Конструктивні схеми з'єднання вала двигуна з редуктором та редуктора з барабаном. Прилади безпеки. Вибір типу і кратності поліспасти.

Лекція - Механізми підйому вантажів.

Практичні заняття - Вибір кінематичної схеми механізму підйому. Вибір привода: електродвигуна, редуктора і муфти. Статичний і динамічний розрахунок механізму підйому.

Лабораторні заняття - Вивчення конструкції механізму підйому вантажу.

самостійна робота- Схеми механізмів підйому вантажів. Вибір електродвигуна механізму підйому вантажів. Прилади безпеки при роботі механізмів підйому.

Тема 2. Сталий рух, пуск і гальмування механізму підйому вантажу.

Вибір електродвигуна механізму підйому. Пристрої безпеки.

Лекція - Загальні вимоги до вантажно-підйомного обладнання.

самостійна робота- Сталий рух, пуск і гальмування механізму підйому.

Тема 3. Механізми пересування.

Типи механізмів переміщення з приводними колесами. Основні характеристики, область призначення. Конструктивні особливості. Ходові колеса і катки, рейки, матеріали. Навантаження на ходові колеса і катки їх конструкція й розрахунки. Опір пересуванню по рейкам візка з механічним

приводом і з гнучкою тягою. Умови зчеплення ведучих коліс з рейкою. Запас зчеплення. Вибір електродвигуна, редуктора і гальма. Пристрої безпеки: упори, буферні пристрої, кінцеві вимикачі.

Лекція - Механізми пересування.

Практичні заняття - Вибір кінематичної схеми привода. Розрахунок механізму переміщення візка мостового крану.

Лабораторні заняття - Вивчення конструкції жорстких зубчатих муфт.

самостійна робота- Механізми переміщення з приводними колесами: схеми, конструкція. Опір переміщенню приводними колесами. Процеси пуску та гальмування мостового крана. **Механізми переміщення з канатною або ланцюговою тягою.**

Тема 4. Транспортуючі машини з тяговим органом.

Їх роль та призначення. Основні типи транспортуючих машин та їх характеристики. Стрічкові конвеєри: загальні відомості, їх класифікація. Схеми натяжних пристроїв . Приводи конвеєрів. Розрахунок потужності електродвигуна.

Практичні заняття - Визначення опору переміщення візка, час його розгону і гальмування. Розрахунок потужності електродвигуна.

Лабораторні заняття - Вивчення конструкції механізму пересування електроталі.

Лабораторні заняття - Кінематичний і силовий розрахунок механізму пересування електроталі

самостійна робота- Транспортуючі машини. Стрічкові конвеєри. Потужність привода стрічкового конвеєра. Ланцюгові конвеєри, кінематичні схеми, приводи. Опір руху ланцюгового конвеєра. Вібраційні конвеєри.

Тема 5. Транспортуючі машини без гнучкого тягового органу.

Гравітаційні конвеєри. Принцип роботи, кінетична енергія вантажів. Інерційні та вібраційні конвеєри. Схеми вібраційних конвеєрів. Вібратори. Гвинтові конвеєри і транспортні труби. Пневматичні й гідравлічні транспортні установки.

самостійна робота- Визначення опору переміщення візка, час його розгону і гальмування. Розрахунок потужності електродвигуна. Пристрої безпеки при переміщенні мостових кранів.

Тема 6. Підіймально-розвантажувальна техніка.

Призначення та види машин, принцип їх роботи. Машини для перевантаження штучних вантажів. Крани-маніпулятори для підіймально-розвантажувальних робіт.

Практичні заняття - Вибір кінематичної схеми механізму переміщення крану. Розрахунок опору переміщення крана. Розрахунок гальмівного моменту і вибір гальма, двигуна і редуктора.

Практичні заняття - Вивчення конструкції пристроїв безпеки для механізмів переміщення: упорів, буферних пристроїв, вимикачів.

самостійна робота- Схеми механізмів поворотів кранів. Визначення моментів опору в вузлах крану. Пневматичні транспортні пристрої.

Тема 7. Перспективи розвитку підіймно-транспортної техніки на виробництві.

Задачі проектування механізмів. Сучасний підхід до проектування механізмів.

самостійна робота- Управління роботою вантажно-транспортних пристроїв.

Модульний контроль 2

5. Індивідуальні завдання

Розрахунок основних елементів механізму підйому вантажу електроталі.

6. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, конспектування.

7. Методи контролю

Проведення контролю участі у лекціях, виконання практичних завдань. Проведення поточного модульного контролю, фінальний контроль у вигляді заліку.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

| Складові навчальної роботи | Бали за одне заняття (завдання) | Кількість занять (завдань) | Сумарна кількість балів |
|---|--|-----------------------------------|--------------------------------|
| Змістовний модуль 1 | | | |
| Виконання і захист: практичних робіт | 0...1 | 4 | 0...4 |
| лабораторних робіт | 0...3 | 4 | 0...12 |
| Модульний контроль | 0...22 | 1 | 0...22 |
| Змістовний модуль 2 | | | |
| Виконання і захист: практичних робіт | 0...1 | 5 | 0...5 |
| лабораторних робіт | 0...3 | 3 | 0...9 |
| Виконання і захист РГР | 26 | 1 | 26 |
| Модульний контроль | 0...22 | 1 | 0...22 |
| Всього за семестр | | | 0...100 |

Семестровий контроль (семестровий залік) проводиться у разі відмови здобувача освіти від балів підсумкового контролю й за наявності допуску до заліку. Під час складання семестрового заліку здобувач освіти має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для заліку складається з 3 теоретичних питань з максимальною кількістю балів за кожне питання: 40, 30, 30 (сума 100 балів).

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

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

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

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання. Повинен знати класифікацію, призначення, галузь використання механізмів підйомно-транспортного обладнання.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум знань, відпрацювати і захистити всі індивідуальні завдання, виконати всі КР. Показати вміння виконувати та захистити всі розрахункові і лабораторні роботи в обумовлений навчальним графіком строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано в роботах. Знати класифікацію, призначення, конструкцію механізмів і вузлів ПТО. Вміти робити розрахунки вузлів і їх деталей на міцність та інші критерії працездатності.

Відмінно (90-100). Повно знати всі теми основного та додаткового матеріалу та уміти застосовувати його. Орієнтуватися у підручниках і посібниках. Вміти конструювати деталі ті вузли ПТО. Виконати та захистити розрахункові та лабораторні роботи в обумовлений графіком навчального процесу строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано в роботах.

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 із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у 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-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань 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.

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/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

1. Доценко В.М. Деталі машин і основи конструювання: навч. посіб. / В.М. Доценко, Ю.В. Ковеза. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2018. – 212 с.

2. Доценко В.М. Основи проектування механічних вузлів авіаційно-космічної техніки: навч. посіб. / В.М. Доценко, В.М. Павленко, Ю.В. Ковеза та ін. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2015. – 328 с.

3. Меньшиков В.О. Динаміка механізмів: навч. посіб. / В.О. Меньшиков, В.В. Усік. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2016. – 88 с.

4. Усік В.В. Курс теорії механізмів і машин: навч. посіб. / В.В. Усік, В.О. Меньшиков – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2019. – 320 с.

11. Рекомендована література

Базова

1. Козуб Ю.Г. Підйомно-транспортні машини: підручник / Ю.Г. Козуб, С.В. Маслійов – Старобільськ: вид-во ДЗ „ЛНУ імені Тараса Шевченка”, 2018. – 277 с.

2. Жигулін О. А., Махмудов І. І., Жигуліна Н. О. Підйомно-транспортні машини: Навчальний посібник. Ніжин, вид-во Ніжинського держ. ун-та, 2020. 150 с.

3. Підйомно-транспортні машини [Текст] : підручник / Ю. Г. Козуб, С. В. Маслійов ; ДЗ "Луган. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка". - Старобільськ ; Харків : Панов А. М., 2018. - 277 с.

4. Вантажопідйомна, транспортуюча та транспортна техніка / Гончарук О.М., Стрілець В.М. - Рівне: НУВГП, 2016. – 345 с.

Допоміжна

1. Підйомно-транспортні машини : підручник / А. С. Кобець, В. І. Дирда, Ю. Г. Козуб, С. В. Ракша та ін. : за ред. проф. А. С. Кобця та В. І. Дирди. – Луганськ : ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2013. - 218 с.

2. Вантажопідйомна, транспортуюча та транспортна техніка. Лабораторний практикум [Текст] : навч. посіб. / В. В. Яцун [и др.] ; ред. В. В. Яцун ; Центральнoукр. нац. техн. ун-т, Каф. "Будівельні, дорожні машини і будівництво". - Кропивницький : Лисенко В. Ф., 2020. - 124 с.

3. Проектування транспортуючих машин: навч. посіб. / В. Ф. Рідний та ін. - Харків : Міськдрук, 2015. - 415 с.

12. Інформаційні ресурси

<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=7403>