



VYSOKÉ UČENÍ FAKULTA  
TECHNICKÉ STROJNÍHO  
V BRNĚ INŽENÝRSTVÍ

# LETECKÝ ÚSTAV

[lu.fme.vutbr.cz](http://lu.fme.vutbr.cz)



VYSOKÉ UČENÍ FAKULTA  
TECHNICKÉ STROJNÍHO  
V BRNĚ INŽENÝRSTVÍ

## VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

- založeno 1899
- 18 740 studentů
- 3 036 zaměstnanců



## FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

- Největší strojní fakulta v České republice!
- 4 191 studentů
- 735 zaměstnanců



## LETECKÝ ÚSTAV





# LETECKÝ ÚSTAV

## Institute of Aerospace Engineering

- Výuka LETECKÉ A KOSMICKÉ TECHNIKY
- Návrh a vývoj letadel, leteckých konstrukcí a kosmické techniky
- Aerodynamické a pevnostní výpočty
- Statické a dynamické testování na akreditované Zkušebně
- Vedení národních výzkumných center pro letectví a kosmonautiku

### Výzkumné projekty s partnery v Evropské unii

- **CEDESA** (Partneři: AIRBUS GROUP/EADS, DLR, FOI, MERL)
- **DAEDALOS** (Partneři: *POLIt*o di MILANO, DLR, FOI, ALENIA, IAI, ...)
- **PPLANE** (Partneři: ONERA, DLR, IAI, CIRA, NLR, ...)
- **SPARTAN** (Partneři: THALES ALENIA SPACE, GMV, ...)
- **CELPACT** (Partneři: DLR, EADS IW, Univ. Liverpool, ...)

### Průmyslové projekty v ČR i EU

- **L-410NG** (modernizace 19ti místného dopravního letounu)
- **EV-55** (vývoj a testování 10ti místného letounu)
- **EXTREME XA42** (únavové testy celé konstrukce letounu)
- **STEMME** (pevnostní zkoušky)
- **Ae-270** (vývoj 10ti místného letounu)

# Výuka na Leteckém ústavu

---

*Studijní programy:*

- **LETECKÁ A KOSMICKÁ TECHNIKA**

je navazující dvouletý magisterský studijní program

- specializace **STAVBA LETADEL**
- specializace **TECHNOLOGIE PROVOZU LETADLOVÉ A LETIŠTNÍ TECHNIKY**

- **AEROSPACE TECHNOLOGY**

je magisterský dvouletý studijní program v anglickém jazyce

- **PROFESIONÁLNÍ PILOT**

je tříletý bakalářský profesní studijní program

- Doktorské studium - **Konstrukční a procesní inženýrství - Stavba letadel**

je čtyřletý doktorský studijní program



# Návaznost studijních programů na fakultě:

Bakalářský studijní program

Magisterský studijní program  
Letecká a kosmická technika

**Základy strojního inženýrství**

specializace  
**Stavba letadel**

**Profesionální pilot**

specializace  
**Technologie provozu  
letadlové a letištní  
techniky**

# Výuka v programu **LETECKÁ A KOSMICKÁ TECHNIKA**

2 roky titul **Ing.** prezenční studium v českém jazyce

## 1.) Specializace **STAVBA LETADEL**

Tato specializace poskytuje studentům pokročilé vzdělání v oblasti letectví, kosmické techniky, aerodynamiky, letových vlastností letounu, pevnosti leteckých konstrukcí a principech konstrukce a projektování letadel. Student se seznámí s konstrukčními materiály, jejich zpracováním a hmotnostně úsporným využitím při dimenzování nosných prvků leteckých konstrukcí. Oblast letecké techniky je vyučována hlavně ve čtvrtém ročníku a kosmická technika převážně v pátém ročníku.

### 1. ročník – přehled předmětů

Zimní semestr

Aerodynamics I

Stavba a pevnost letadel

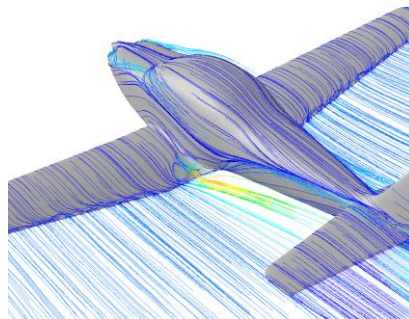
Angličtina v letectví

Letecké motory

Letecké vrtule

Počítačová podpora konstruování a výroby

Letecké materiály a technologie



Letní semestr

Mechanika letu I

Průmyslový projekt

Palubní systémy letadel I

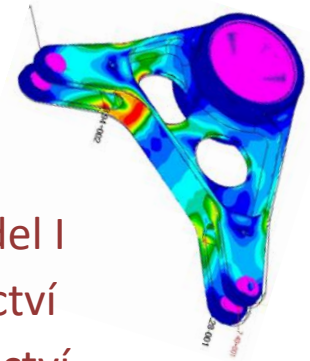
Aplikace CFD pro letectví

Aplikace MKP pro letectví

Únosnost leteckých konstrukcí

Technologie výroby letadel I

Aerodynamika II



pokračování

## 1.) Specializace **STAVBA LETADEL**

Tento magisterský program navazuje na bakalářský studijní program Základy strojního inženýrství. Absolvent této specializace se uplatní v projekčních, konstrukčně vývojových a výzkumných pracovištích leteckého průmyslu a všude tam, kde se jedná o problematiku návrhu a výroby hmotnostně úsporných a spolehlivých strojů a systémů s vysokou životností.

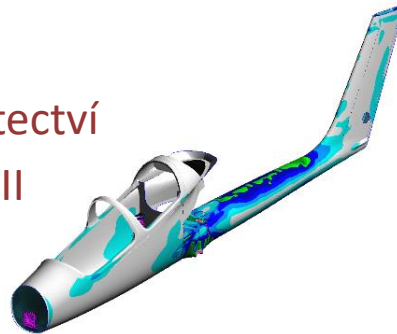
### 2. ročník – přehled předmětů

Zimní semestr

- Mechanika kosmického letu
- Konstrukce kosmické techniky
- Spolehlivost letadlové techniky
- Mechanika letu II
- Projektování letadel
- Kompozitní konstrukce v letectví
- Technologie výroby letadel II
- Zkoušení letadel

Letní semestr

- Diplomový projekt
- Seminář k diplomové práci
- Angličtina – zkouška B1
- Letecké právo a předpisy
- Palubní systavy letadel II
- Únava a životnost leteckých konstrukcí
- Aeroelasticita



# Výuka v programu **LETECKÁ A KOSMICKÁ TECHNIKA**

2 roky    titul **Ing.**    prezenční studium v českém jazyce

## 2.) Specializace **TECHNOLOGIE PROVOZU LETADLOVÉ A LETIŠTNÍ TECHNIKY**

Tato specializace poskytuje studentům odborné znalosti v oblasti letištní zabezpečovací techniky, provozních postupů a vybavenosti letišť. Dále pak z ekonomicko-provozních disciplín týkajících se letecké dopravy, zajištění bezpečnosti, přepravního výkonu leteckého podniku, údržby a oprav letecké techniky, spolehlivosti a použití palubních soustav..

### **1. ročník – přehled předmětů**

#### Zimní semestr

Aerodynamics I  
Stavba a pevnost letadel  
Angličtina v letectví  
Letecké motory  
Letecké vrtule  
Ekonomika a management v letecké dopravě  
Letecká navigační technika



#### Letní semestr

Mechanika letu I  
Průmyslový projekt  
Palubní soustavy letadel I  
Aplikace CFD pro letectví  
Aplikace MKP pro letectví  
Provoz a ekonomika letadlové techniky I  
Řízení letového provozu  
Zabezpečovací letecká technika



pokračování

## 2.) Specializace **TECHNOLOGIE PROVOZU LETADLOVÉ A LETIŠTNÍ TECHNIKY**

Tento magisterský program navazuje na bakalářský studijní program Základy strojního inženýrství. Absolventi této specializace najdou uplatnění v provozních, technických a ekonomických službách v oblasti civilního letectví. Budou připraveni pro výkon služby při organizaci a řízení letového provozu, pro obsluhu, údržbu a opravy letadel, provoz letišť a jejich zařízení.

### **2. ročník – přehled předmětů**

#### Zimní semestr

- Mechanika kosmického letu
- Konstrukce kosmické techniky
- Spolehlivost letadlové techniky
- Obchodní přepravní činnost
- Provoz a ekonomika letadlové techniky II
- Řízení provozní způsobilosti letadel
- Letiště I
- Údržba a opravy letadel

#### Letní semestr

- Diplomový projekt
- Seminář k diplomové práci
- Angličtina – zkouška B1
- Letecké právo a předpisy
- Palubní soustavy letadel II
- Únava a životnost leteckých konstrukcí
- Letiště II



# Výuka v programu **AEROSPACE TECHNOLOGY**

2 roky titul Ing. prezenční studium v **anglickém jazyce**

## 3.) **AEROSPACE TECHNOLOGY**

Výuka v tomto studijním programu probíhá plně v anglickém jazyce a obsah je shodný se specializací Stavba letadel v programu Letecká a kosmická technika. Program Aerospace Technology poskytuje studentům pokročilé vzdělání v oblasti letectví, kosmické techniky, aerodynamiky, letových vlastností letounu, pevnosti leteckých konstrukcí a principech konstrukce a projektování letadel. Oblast letecké techniky je vyučována hlavně ve čtvrtém ročníku a kosmická technika převážně v pátém ročníku.

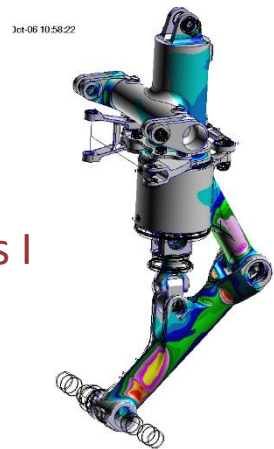
### 1. ročník – přehled předmětů

Zimní semestr

Aerodynamics I  
Aircraft Structure  
Aircraft Materials and Technology  
Aircraft Propulsion  
Computer Aided Design and Manufacture  
English in Aviation

Letní semestr

Aerodynamics II  
Flight Mechanics I  
Aircraft On-Board Systems I  
Industrial Project  
Aircraft Manufacture I  
Aerostructures Capability  
CFD for Aerospace  
FEM for Aerospace



pokračování

## 3.) **AEROSPACE TECHNOLOGY**

Absolventi tohoto programu, stejně jako absolventi specializace Stavba letadel nacházejí uplatnění v leteckém průmyslu u společností Airbus Group, Boeing nebo Aero Vodochody, Aircraft Industries, Honeywell, GE Aviation Czech a řadě dalších společností v leteckém i kosmickém průmyslu.

### **2. ročník – přehled předmětů**

Zimní semestr

- Aircraft Composite Structures
- Spacecraft Structure
- Space Flight Mechanics
- Flight Mechanics II
- Aircraft Design
- Reliability and Maintainability of Aircraft
- Aircraft Manufacture II
- Aircraft Testing

Letní semestr

- Aeroelasticity
- Diploma project
- Diploma Seminar
- Aviation Law and Regulations
- Aircraft On-Board Systems II
- Fatigue of Aircraft Structures
- English – Exam B1



# Výuka v bakalářském programu Strojírenství

3 roky titul **Bc.** prezenční studium v českém jazyce

## 4.) Specializace **PROFESIONÁLNÍ PILOT**

Tato specializace je určena zájemcům, jejichž snem je stát se dopravním pilotem. Na rozdíl od komerčních leteckých škol získává absolvent vysokoškolský titul a má možnost pokračovat v dalším vzdělávání. Tím má absolvent významně širší možnost uplatnění.



### 1. ročník – přehled předmětů

#### Zimní semestr

Letecká legislativa a licencování personálu  
General English I  
Matematika I  
Informatika  
Konstruktivní geometrie  
Seminář a praktická cvičení mater. Inženýrství  
Základy konstruování  
CAD – základní  
Vybrané kapitoly

#### Letní semestr

Základy konstrukce letadel  
General English II  
General English Exam  
Matematika II  
Fyzika  
Konstruování  
Statika  
Úvod do mater. věd a inženýrství  
Teoretická příprava PPL

pokračování

## 4.) Specializace **PROFESIONÁLNÍ PILOT**

Student prvního ročníku absolvuje povinnou praxi, která zahrnuje získání licence soukromého pilota PPL(A) u jím vybrané privátní letecké školy. Letový výcvik si student hradí z vlastních prostředků. Pokud je student držitelem licence PPL(A) je mu praxe započtena. Bez získání licence PPL(A) nemůže student postoupit do druhého ročníku.

### 2. ročník – přehled předmětů

#### Zimní semestr

- Letecká meteorologie
- Letecký zákon a předpisy I
- Obecná navigace
- Základy letu I
- Elektrotechnika a elektronika
- Seminář a praktická cvičení mater. Inženýrství
- Angličtina v letectví I

#### Letní semestr

- Konstrukce a systémy letadel I
- Letecké palubní přístroje
- Radionavigace I
- Technická mechanika
- Základy letu II
- Angličtina v letectví II
- Angličtina – zkouška B1



# Výuka v bakalářském programu Strojírenství

pokračování

## 4.) Specializace **PROFESIONÁLNÍ PILOT**

Absolventi po dosažení průkazu způsobilosti obchodní pilot CPL(A), naleznou uplatnění u řady leteckých společností v ČR i EU, kteří provozují letecké obchodní dopravu nebo např. aerotaxi, letecké práce, letecké výcviky, letecká záchranná a pátrací služba a podobně. Absolvent má dále možnost pokračovat v magisterském studiu specializace Technologie Provozu letadlové a letištní techniky.

### 3. ročník – přehled předmětů

Zimní semestr

Letové výkony

Letecké pohonné jednotky

Konstrukce a systémy letadel II

Lidská výkonnost a omezení

Provozní postupy

Radionavigace II

Spojení a letecká frazeologie

Letní semestr

Anglická letecká frazeologie


Bakalářský projekt

Seminář k bakalářské práci

Letecký zákon a předpisy II

Plánování a provedení letu

Vysoké učení technické v Brně  
Fakulta strojního inženýrství  
Letecký ústav



Letecká škola VUT v Brně CZ/ATO - 011 čj:

**Certifikát o absolvování úplné výuky teoretických znalostí CPL(A)**

Jméno a příjmení:	Kurz: CPL(A)	Rok:
	Datum zahájení kurzu:	
	Datum ukončení kurzu:	

Držitel tohoto osvědčení úspěšně absolvoval teoretickou výuku podle schválené osnovy pro modulový kurz CPL(A)- v níže uvedeném rozsahu

Předmět	Stanovený počet hodin	Absolvovaný počet hodin	Hodnocení
Letecký zákon (010)			
Všeobecné znalosti letounu (020)			
Plánování a provedení letů (030)			
Lidská výkonnost a omezení (040)			
Meteorologie (050)			
Navigace (060)			
Provozní postupy (070)			
Základy letu (080)			
Spojení (090)			
Celkový počet hodin			

Poznámky:

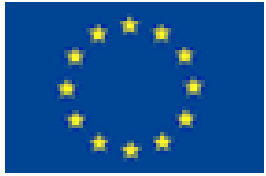
Dne: _____ S výše uvedeným souhlasím.	Dne: _____ Potvrzuji správnost údajů. Mgr. Jaromír Hammer vedoucí Letecké školy
--	--

Studující: \_\_\_\_\_

Sídlo a adresa: Letecký ústav FSI VUT  
Technická 2896/2  
616 69 Brno

telefon: 54114 2229  
fax: 54114 2879  
e-mail: hammer.j@fme.vutbr.cz

# Zahraniční výměnné pobyty během studia



Erasmus+



Univerzity s výukou v oblasti letectví, se kterými má přímo Letecký ústav inter-institucionální smlouvu:

Braunschweig v Německu,	2x Paříž a Toulouse ve Francii,	2x v Rakousku,
2x Barcelona ve Španělsku,	Linköping ve Švédsku	Ljubljana ve Slovinsku
Tampere ve Finsku,	Vilnius a Kaunas v Litvě,	Tartu v Estonsku,
Limerick v Irsku	Podgorica v Černé Hoře	a další

- Na zahraniční pobyt může tedy vyjet více jak **45 studentů** a tato místa jsou prioritně rezervována pro studenty Leteckého ústavu.
- Vycestovat můžete na **studijní pobyt** pro rozšíření znalostí
- Nebo na **pracovní stáž** na rozšíření praktických zkušeností
- Celkem lze v zahraničí pobývat až 12 měsíců



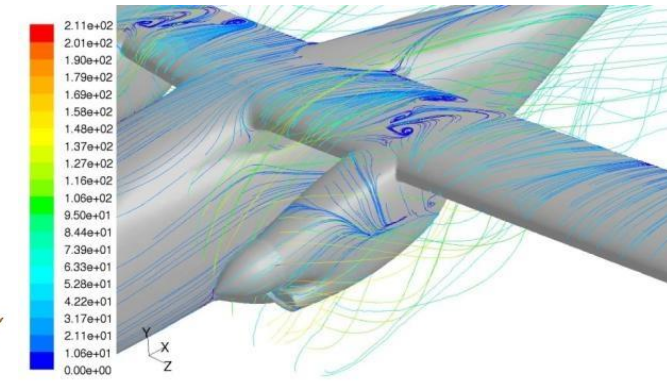
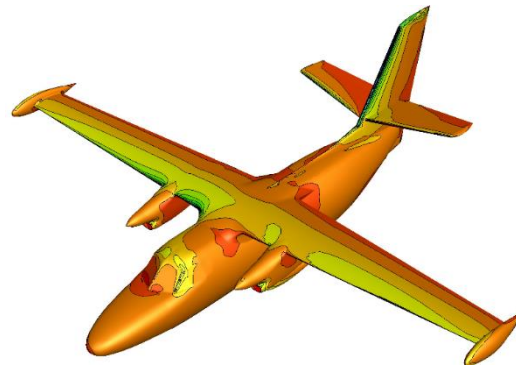
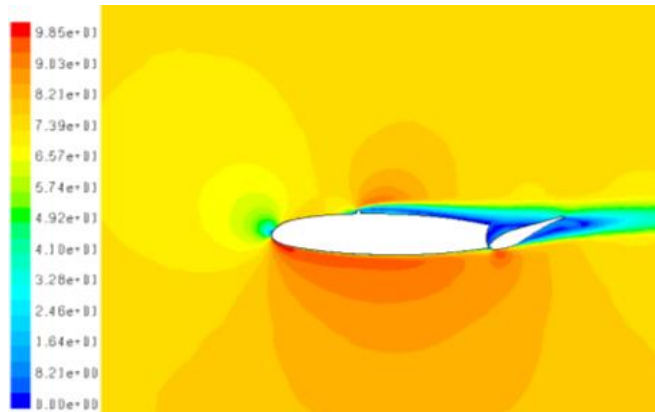
# Příklady předmětů vyučovaných na Leteckém ústavu

## předměty [Aerodynamics I](#) a [Aerodynamika II](#)

- Student získá znalosti pro řešení koncepčního návrhu letounů, aerodynamických analýz obtékání těles i proudění uvnitř strojů v oblasti podzvukového i nadzvukového proudění.

## předmět [Aplikace CFD pro letectví](#)

- Výpočty pomocí Metody konečných objemů, tzv. Computational Fluid Dynamics (CFD) jsou vyučovány v předmětu Aplikace CFD pro letectví.
- Součástí předmětu jsou i praktické cvičení výpočtů v programech Ansys / Fluent
- Student získá znalosti pro simulace rozložení tlaku a vizualizace proudění





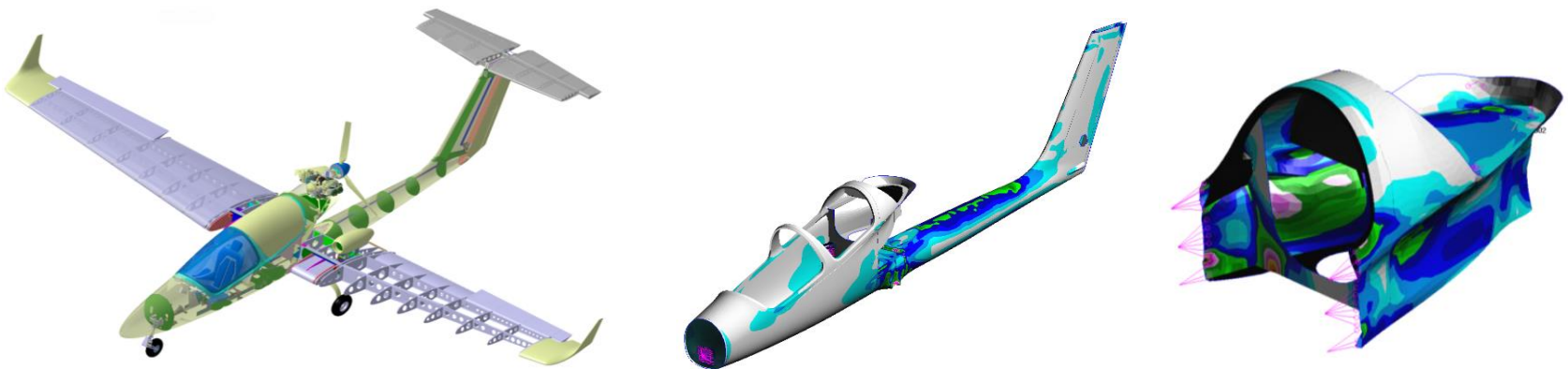
# Příklady předmětů vyučovaných na Leteckém ústavu

## předměty Stavba a pevnost letadel, Únosnost leteckých konstrukcí

- Student si osvojí znalosti pro výpočty napjatosti, deformací a únosnosti tenkostěnných leteckých konstrukcí. Dále se seznámí se základními konstrukčními celky letadel a požadavky leteckých stavebních předpisů.

## předmět Aplikace MKP pro letectví

- Výpočty pomocí Metody konečných prvků (MKP) jsou vyučovány přímo v předmětu Aplikace MKP pro letectví.
- Součástí předmětu jsou i praktické cvičení výpočtů v programech MSC.Nastran a MSC.Patran
- Student získá znalosti pro simulace rozložení napjatosti a vizualizace deformací součástí



# Příklady předmětů vyučovaných na Leteckém ústavu

## předmět Konstrukce kosmické techniky

- Předmět obsahuje úvod do kosmických technologií, teorie letu raket, představení raketových motorů na tuhé pohonné hmoty i na kapalně pohonné hmoty. Dále jsou předneseny materiály na konstrukci raket, výpočet zatížení rakety za letu, podzvuková a nadzvuková aerodynamika rakety, konstrukční řešení a pevnost částí tělesa rakety, způsoby stabilizace raket a systémy satelitní techniky, energetické vybavení, způsoby stabilizace, tepelná ochrana a ochrana proti záření.

## předmět Mechanika kosmického letu

- Studentům je představen historický úvod do kosmonautiky, přehled vývoje raketové techniky, popis základních problémů kosmického letu a jeho technické řešení. Dále pak definice a rozdělení kosmických letadel, vysvětlení pasivního pohybu v centrálním gravitačním poli, Keplerovy zákony, výpočet polohy a rychlosti kosmického tělesa na oběžné dráze, popis orbitální dráhy a elementů dráhy. Představen je i aktivní pohyb kosmických těles, dynamika pohybu rakety, letové výkony nosné rakety, vypuštění umělé družice Země, charakteristické kosmické rychlosti, manévrování na orbitální dráze, aktivní řízený pohyb kosmických těles, lety na jiná nebeská tělesa, meziplanetární lety, návratové problémy a vícenásobně použitelné letecko-kosmické dopravní prostředky.



# Příklady předmětů vyučovaných na Leteckém ústavu

## předmět Zkoušení letadel

- Student získá znalosti pro přípravu experimentálního ověření letových výkonů a letových vlastností letadel. Dále znalosti pro uspořádání a organizaci pevnostních zkoušek, distribuci zatížení, návrh zkušebního zařízení a program zkoušek.
- Během výuky jsou představeny i statické, dynamické a únavové zkoušky draků a částí leteckých konstrukcí. V rámci cvičení studenti provádějí praktický návrh zatěžovacího systému křídla, přípravu tenzometrických měření a seznámí se i s moderními optickými měřicími systémy Aramis a Pontos.



# Příklady předmětů vyučovaných na Leteckém ústavu

## předmět Provoz a ekonomika letadlové techniky I

- Student se seznámí s technologickými procesy jednotlivých přepravních oborů v národním hospodářství, významem letecké přepravy, Mezinárodní organizací civilního letectví (ICAO), Mezinárodním sdružením leteckých dopravců (IATA) a dalších vládních a nevládních a mezinárodních organizací, organizací a řízením civilního letectví ČR, technickou přípravou nového provozu, podmínkami v přepravní části, mezivládnímu a mezipodnikovému zabezpečení letecké přepravy v technické, obchodní i ekonomické části a využitím letadlové techniky při speciálních činnostech.



# Tvůrčí aktivity Leteckého ústavu

## Letouny navrhované a postavené na LÚ

### VUT 051 RAY

- Experimentální letoun s elektrickým pohonem
- Vyhodnocovány byly pohony na energii z baterií a vodíkových palivových článků.



### VUT 001 Marabu

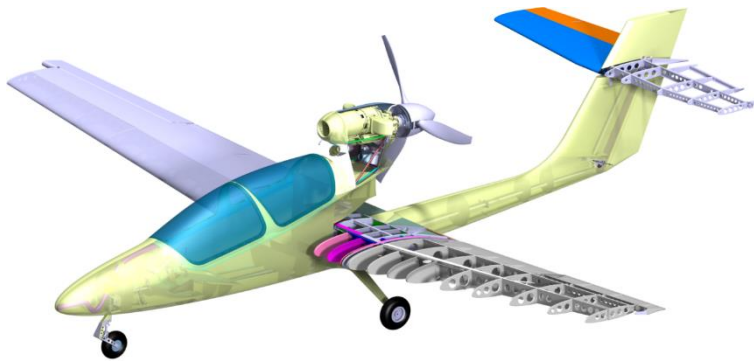
- Experimentální letoun pro účely vývoje a testování bezpilotních UAV a UAS soustav.
- Zároveň i platforma pro testování malého proudového motoru



## Letouny navrhované a postavené na LÚ

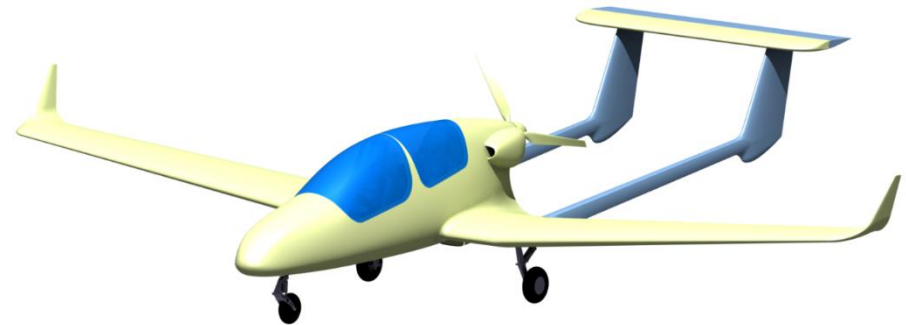
### VUT 061 Turbo

- Experimentální letoun pro účely vývoje, testování a certifikace turbovrtulového motoru



### VUT 081 Kondor

- Prototyp letounu s integrací pokročilého optického systému pro monitorovací lety



# Tvůrčí aktivity Leteckého ústavu

## Letouny navrhované, vyvíjené nebo testované na LÚ

### Extreme XA42



### Cessna 172 s turbovrtulovým motorem TP100



# Zkušenosti Leteckého ústavu

---

## Letouny navrhované, vyvíjené nebo testované na LÚ

**HpH 304 Shark,**

**HpH TwinShark**



**L 410 NG**



**VUT 100**





# Zkušenosti Leteckého ústavu

## Kosmický výzkum

### Projekt SPARTAN

SPAcE exploration Research for Throatable Advanced eNgine

Vývoj a stavba testovacího modulu a hybridních raketových motorů pro řízené přistání na povrchu Marsu.



### Spínače pro sondy a satelity

Pracovníci skupiny aerodynamiky a kosmických technologií prováděli testování tepelných spínačů pro sondy a satelity za extrémních teplot v atmosféře planety Mars. Projekt je pod vedením Evropské vesmírné agentury ESA.



## Záchranné systémy

Návrh, vývoj a testování záchranných systémů pro drony ve spolupráci s firmami Galaxy GRS, RCE systems a Indet Safety Systems.

Tyto unikátní padákové záchranné systémy bezpilotních prostředků byly také následně patentovány.

Nyní jsou vyvíjeny záchranné systémy pro pětimístné letouny s hmotností až do 1900 kg.



## **Letecký ústav VUT v Brně**

s partnery na ČVUT v Praze a VZLU v Praze je vedoucím pracovištěm

**Národního centra kompetence pro letectví a kosmonautiku**



# Partneři Leteckého ústavu v ČR i zahraničí



# Aktivity studentů Leteckého ústavu

## Studentský tým CHICKEN WINGS

Náš tým patří mezi špičky na mezinárodních studentských soutěžích.

**Medaili za 2. místo získal v soutěži New Flying Competition 2022**



# Aktivity studentů Leteckého ústavu

## Studentský tým CHICKEN WINGS



V soutěži **Air Cargo Challenge** v roce 2022 vybojoval skvělé **5. místo!**



# Aktivity studentů Leteckého ústavu

---

## Studentský tým CHICKEN WINGS



Náš tým patří mezi špičky na mezinárodních studentských soutěžích.  
Připravoval se i na soutěž **SAE Aero Design 2020**.

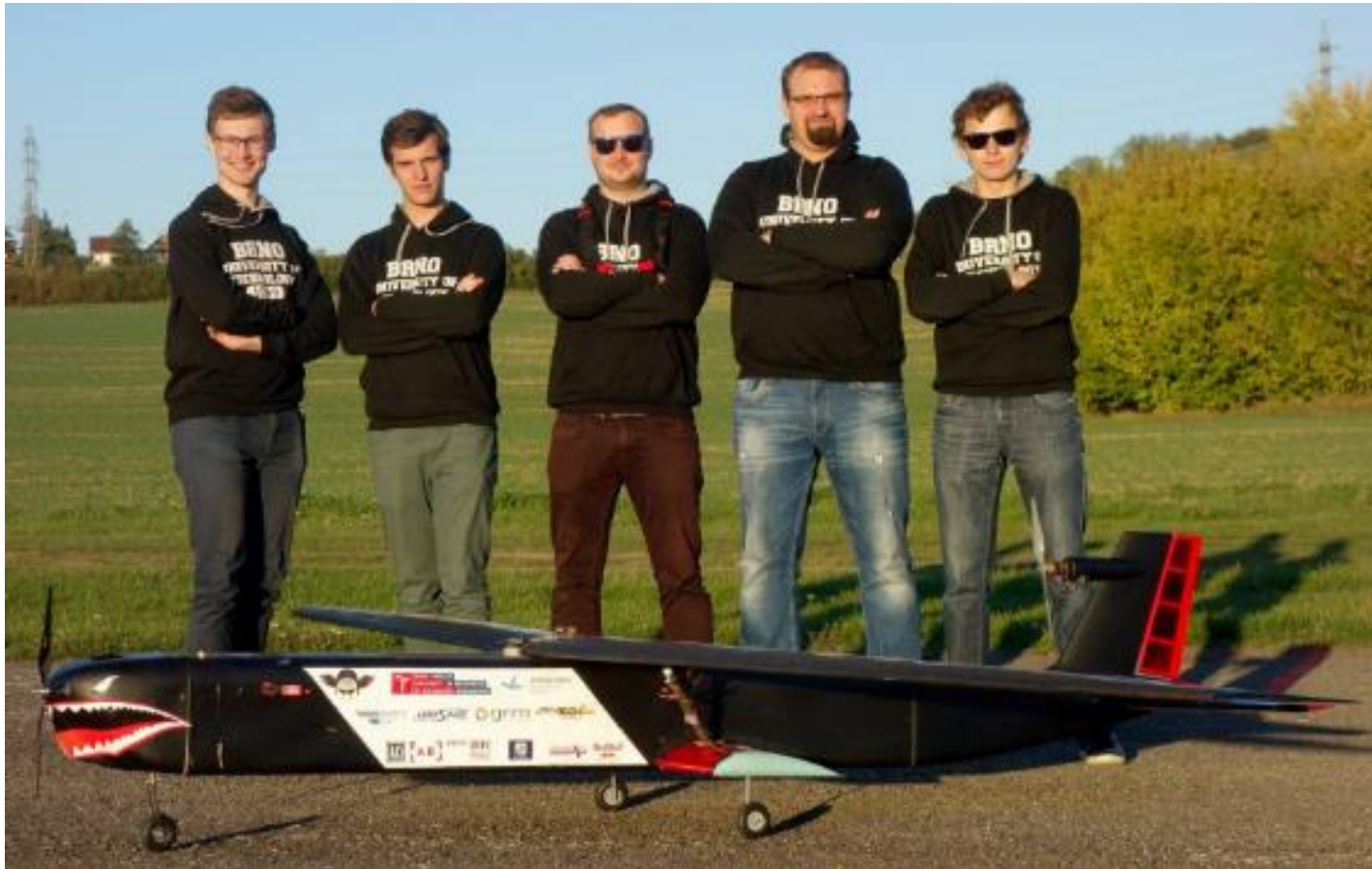


# Aktivity studentů Leteckého ústavu

## Studentský tým CHICKEN WINGS



Medaili za **1. místo** získal v soutěži **New Flying Competition** v německém Hamburku v roce 2018 !





# Aktivity studentů Leteckého ústavu

## Studentský tým LU v soutěži Aero booster firmy AERO Vodochody



# Ocenění studentů Leteckého ústavu

## Ocenění od průmyslových podniků

Hned 3 závěrečné práce vypracované na Leteckém ústavu byly oceněny v soutěži Cena průmyslového podniku za nejlepší závěrečné práce s inovativním řešením. Jedná se o bakalářskou práci s názvem „**Využití metod 3D tisku při návrhu konstrukcí leteckých nadzemních návěstidel**“ a dvě diplomové práce „**Optimalizace nosiče satelitů**“ a „**Vývoj struktury pro efektivní přenos tepla**“

Partneři soutěže:

**envites**<sup>®</sup>

**Garrett**  
ADVANCING MOTION

**Honeywell**

**PBS Velká Bíteš**  
SINCE 1814



**LETECKÝ ÚSTAV**  
Institute of Aerospace  
Engineering



# LETECKÝ ÚSTAV

Institute of Aerospace  
Engineering

Vysoké učení technické v Brně

Fakulta strojního inženýrství

**Letecký ústav**

Technická 2896/2, Brno 616 69

Czech Republic

<http://lu.fme.vutbr.cz>