

Nabídka projektových témat Technecium 2020 - 2021

BADATELSKÁ A TVŮRČÍ TÉMATA 2020-2021:

Cílem Technecia je vyhledávat a nabízet projektová témata – jak individuálním studentům, tak týmům či jako ročníkový projekt školy, která jsou zaměřena na praktickou aplikaci znalostí a dovedností v širokém poli disciplín a z toho důvodu mají také často mezioborový charakter. Nabídka projektových témat díky tomu pokrývá v podstatě celou šíři oborových kategorií SOČ (dle 2020) viz níže

01. matematika a statistika
02. fyzika
03. chemie
04. biologie
05. geologie, geografie
06. zdravotnictví
07. zemědělství,
potravinařství, lesní a
vodní hospodářství
08. ochrana a tvorba
životního prostředí

09. strojírenství, hutnictví a
doprava
10. elektrotechnika,
elektronika a
telekomunikace
11. stavebnictví,
architektura a design
interiérů
12. tvorba učebních
pomůcek, didaktická
technologie

13. ekonomika a řízení
14. pedagogika,
psychologie, sociologie a
problematika volného času
15. teorie kultury, umění a
umělecké tvorby
16. historie
17. filozofie, politologie a
ostatní humanitní a
společenskovědní obory
18. informatika

Abychom se vyhnuli duplicitám (neboť řadu navržených témat lze propojit s více obory SOČ), zjednodušili jsme členění do 11 základních tematických oblastí.

FYZIKA:

- ASTRONOMIE
 - Projektu Bolidozor na detekci meteoritů – konstrukce detektorů, analýza dat
 - Zapojení se do pozorování proměnných hvězd a transitů exoplanet robotickým dalekohledem vlastní konstrukce
 - Radioastronomie – konstrukce didaktického radioteleskopu pro sledování „neviditelného“ vesmíru
- FYZIKA ATMOSFÉRY
 - Pozemní monitorování ionosféry (kosmického počasí) s využitím detektorů vlastní konstrukce.
 - Provádění fyzikálních měření ve Stratosféře s využitím balonových sond vlastní konstrukce.
- JADERNÁ/ČÁSTICOVÁ FYZIKA
 - Konstrukce a testování různých typů detektorů částic vč. mlžné komory.
- GEOFYZIKA
 - Mapování impaktních kráterů a jejich modelování, modelování Marsovského regolitu, nebo složení ledových měsíců Saturnu
- FYZIKA A JEJÍ APLIKACE: ROBOTIKA A DOPRAVA
 - Analýza dynamiky a kinematiky mechanických strojů, raket či dálkově řízených nebo autonomních robotů (lodí, ponorek, roverů) - modelování a experimentální měření
 - Modelování a experimentální měření aerodynamiky a hydrodynamiky např. u raket, raketoplánů, UAV (dronů) resp. robotické ponorky a jejího pohonu
- FYZIKA A JEJÍ APLIKACE: ELEKTROTECHNIKA a OPTIKA
 - Konstrukce zdrojů, zesilovačů, generátorů signálu, antén atp. (např. pro (U)Teslův generátor nebo (U)TESLA SPACE PROGRAM)
 - Konstrukce spektrálních optických zdrojů a detektorů, mikroskopů, multispektrálních kamer (pro navazující astronomické, geografické, biologické, biomedicínské či chemické projekty)
 - Využití IR/Raman a Terahertzové spektroskopie v materiálovém výzkumu a chemické analýze

BIOLOGIE:

- BOTANIKA
 - Monitorování invazních rostlin v ČR (Světlnvazí)
 - Studium řas v extrémních prostředích (BioXXX/ArcticBio) a jejich využití
 - Geobotanická analýza vybraných extrémních lokalit v ČR.

Nabídka projektových témat Technecium 2020 - 2021

- ENTOMOLOGIE
 - Mapování pavouků ve východních Čechách - arachnologie terénní i sbírková.
- ORNITOLOGIE
 - Mapování vybraných druhů ptáků ve východních Čechách (např. mapování hnízd Čejky z pomoci dronu, monitorování tahu, hnízdění např. u vodních ptáků, odhady jednotlivých populací atp.)
- ETOLOGIE
 - Studium hlasové komunikace (vokalizace) u ptáků, hlodavců, (event. i ryb a mořských savců) jak v terénu tak v laboratoři
- PARAZITOLOGIE
 - Studium strategií a vlivu rybích parazitů na své hostitele na mikrobiologické a molekulárně biologické úrovni (odběr, zpracování a analýza vzorků ulovených ryb)
 - Mapování druhové diverzity plovatek rodu *Radix* (nosičů cercárií – larev motolic) ve východních Čechách, sběr vzorků a jejich určení s pomocí molekulárně biologických metod (vs. vývoj nové metody založené na zpracování obrazu AI)
 - analýza vlivu prostředí a cercárií na fyziologii a morfologii plovatek rodu *Radix* (chov)
- HYDROBIOLOGIE A MOŘSKÁ BIOLOGIE
 - Studium aktivity invazního druhu raka amerického na vybraných lokalitách
 - Monitorování zooplanktonu, sladkovodních medúz a druhové [sukcese](#) na vybraných lokalitách bývalých lomů
 - Mapování biodiversity vybraných skupin živočichů Jadranského litorálu (pobřežních vod), a znečištění mikroplasty
- EVOLUČNÍ BIOLOGIE
 - Studium evolučních adaptací a strategií v oblasti lidského a zvířecí chování (etologie), či vztahu parazitů a jejich hostitelů. Příprava a realizace experimentů, dotazníkových šetření a zpracování dat.
- ASTROBIOLOGIE
 - Experimentální testování hranic života – laboratorní práce s extremofilními organismy, expoziční experimenty ve vakuové komoře a na stratosferickém balonu, sběr vzorů ze Stratosféry i dalších extrémních prostředí
 - Konstrukce řízené biosféry, [Winogradského experiment](#) a jejich analýza
 - Myšlenkové experimenty a jejich didaktický význam

EKOLOGIE A OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

- MONITOROVÁNÍ GLOBÁLNÍ ZMĚNY KLIMATU (a jejího dopadu na krajinu)
 - monitorování stavu vegetace a vody v krajině s využitím dat z dálkového průzkumu Země (satelity, drony), kontaktních měření fyzikálně chemických parametrů (půdy) a bioindikátorů
- EKOTOXIKOLOGIE (a chemické látky v životním prostředí)
 - Monitorování ekologických zátěží na Pardubicku a návrh jejich řešení
 - Monitorování znečištění ovzduší aerosoly – poléťavý prach z lokálních topenišť, dopravy atp.
 - Monitorování produkce a znečištění povrchových vod mikroplasty.
- OCHRANA ŽELV na Borneu
 - Vyhodnocení aktuálních dat o hnízdění kriticky ohrožených mořských želv v celosvětovém měřítku a jejich porovnání s údaji s oblasti Deraw
 - Mapování změn hnízdních pláží v důsledku globálního oteplování (s využitím dálkového průzkumu Země) případně dalších změn živ. prostředí na Borneu.
 - Vývoj systému pro sledování malých želv a želvích vajec pomocí GPS trackerů a jeho testování (v ČR i JV Asii)
 - Návrh sociálních inovací pro boj s pytláctvím.

BIOMEDICÍNA

- FENOGENOMIKA
 - Studium geneticky podmíněných nemocí na myších modelech (molekulární biologie a genetika)

Nabídka projektových témat Technecium 2020 - 2021

- Využití moderních zobrazovacích technik a 3D modelů (měření a zpracování dat, tisk 3D modelů)
- **MIKROSKOPIE**
 - Fyzikálně chemické metody vysoce rozlišené mikroskopie biologických vzorků a nová fluorescenční barviva pro biomedicínu - stáž

E-MEDICÍNA (ICT MEDICÍNSKÁ DIAGNOSTIKA A ROBOTIKA)

- Využití mikroelektronických senzorů, technologií IoT (Internetu věcí) a robotiky k personalizované lékařské péči a diagnostice viz např.
 - analýza dechu v diagnostice (např. běžící projekt H-sense na diagnostiku fruktóзовé malabsorpce)
 - analýza obrazu z FLIR v detekci potenciálně nemocných COVID19
 - biofeedback (EEG, EKG, EMG, EDA) a jejich využití v diagnostice psychického i somatického stavu (např. v rámci sportovního či kognitivního výkonu), pomoci handicapovaným atp.

NEUROVĚDY:

- **NEUROBIOLOGIE**
 - Kombinace kognitivních experimentů (her), dotazníků a zobrazovacích metod v diagnostice vývojových změn mozku v adolescenci
- **PSYCHOLOGIE**
 - Behaviorální a evoluční psychologie – studium kulturně i evolučně podmíněného lidského chování v různých situacích (ekonomické rozhodování, reakce na COVID19 atp.) pomocí behaviorálních experimentů, dotazníkových šetření a statistických metod.
 - Experimentální filozofie – studium myšlenkových experimentů, simulací a behaviorálních experimentů zahrnujících etická rozhodnutí atp. (např. „tramvajové dilema“ a jeho implikace pro autonomní vozidla)

CHEMIE:

- **ELEKTROCHEMIE**
 - ELEKTROFORÉZA a POLAROGRAFIE
 - jejich použití ve výuce i projektové činnosti, návrh a stavba prototypu pro školní laboratoř
- **SPEKTROSKOPIE**
 - UV, VIS, NIR spektroskopie
 - jejich použití ve výuce i projektové činnosti, návrh a stavba prototypu pro školní laboratoř
- **CHEMIE V KUCHYNI**
 - Výroba vlastního piva, biotechnologie v praxi
 - Molekulární kuchyně – biochemie a biotechnologie ve službách exklusivní gastronomie
 - Barviva v kuchyni, jejich vlastnosti a užití
- **ASTROCHEMIE / ABIOGENESE – chemie na stopě života**
 - Slavný UREY-MILLERův experiment simulující chemické procesy v primární atmosféře Země před 4,5 mld. let, analýza výsledných směsí IR spektroskopii
 - Měření a modelování spekter z kosmu

NANOTECHNOLOGIE A MATERIÁLOVÝ VÝZKUM

- **PŘÍPRAVA A CHARAKTERIZACE NANOMATERIÁLŮ**
 - nanovlákná (TUL) a jejich charakterizace (UFCH),
 - nanočástice a jejich využití (nFe, nAg, nTiO₂)
 - Výroba a textování ochranných roušek z nanovláken proti COVID19 a jejich testování
- **POČÍTAČOVÉ MODELOVÁNÍ MOLEKUL A NANOMATERIÁLŮ (didaktika)**

Nabídka projektových témat Technecium 2020 - 2021

- **ENERGETICKÉ MATERIÁLY**
 - Historie stělného prachu, jeho výroby složení a užití v Evropě. Byl znovu objeven nebo se jednalo o středověké "reverzní inženýrství"
 - Nové materiály pro raketové modelářství (nové pohonné směsi a jejich laborace)
 - Termodynamika výstřelu z děla – reálný model (didaktika)
- **EXPERIMENTÁLNÍ ARCHEOLOGIE a historie techniky**
 - Barvení – tradiční postupy přírodního barvení
 - Destilace – výroba destilačního přístroje z 16. století a jeho použití
 - Výroba železa – postupem z doby laténské
 - Výroba raket tradičními postupy (3-14.st. Čína, Evropa 14 – 19.st.)
 - Věda a technologie námořní války. Česká stopa. Průzkum [vraku](#) na Jadranu.

HISTORIE A METODOLOGIE VĚDY

- Pedagogika/didaktika vědy:
 - Co je a není věda (věda vs. pseudověda a pavěda), podvody ve vědě - metodologie vědy, a její didaktický význam, kritické myšlení
 - Omyly a slepé uličky vědy - historie vědy a její didaktický význam
- Věda a společnost - mylné představy o vědě, popularizace vědy, věda v post-faktickém světě, kritické myšlení, mediální gramotnost
- COVID 19 – analýza pandemie z různých úhlů pohledu současné vědy

ICT a ROBOTIKA:

- **AUTONOMNÍ ČI DÁLKOVĚ ŘÍZENÍ ROBOTI**
 - Nové způsoby využití Lego Mindstorms a M-Bot ve výuce STEM (Science-Technology-Engineering-Maths)
 - COVID19 - Školní robotický dezinfektor s UVC lampou
 - Robotický vodní dron (člun) a robotická ponorka pro hydrobiologický výzkum ve sladkých i slaných vodách
 - Dron - UAV pro monitorování a dálkový průzkum Země s pomocí kamer, a vynášení užitečného nákladu v rámci testování padáků (UTESLA SPACE PROGRAM)atp.
 - Robotizované vertikální městské zahrady, hydroponie
- **AI (UMĚLÁ INTELIGENCE)**
 - Analýza obrazu z kamer pro biologické, biomedicínské či soutěžní roboty
 - Využití AI aplikací ve výuce biologie
- **INTERNET VĚCÍ (IoT) – aplikace senzorů a mikrokontrolerů v rámci různých oborových témat**
 - Měření kvality vnitřního a vnějšího ovzduší, a dalších parametrů prostředí
 - Aplikace - chytré domy, chytré oblečení, chytrá doprava, chytré zemědělství atp.
 - Inerciální navigace, geolokace, datalogging a big data aplikace v občanské vědě
- **NOVÉ VÝROBNÍ TECHNOLOGIE pro rychlé prototypování**
 - Návrh a konstrukce 3D tiskárny a/nebo 3D skeneru
 - Návrh a konstrukce CNC frézky a laserové gravírky
 - Jejich využití ve vzdělávání (návrh a výroba edu pomůcek na míru)

UTESLA SPACE PROGRAM - různé tvůrčí a badatelské projekty a soutěže, které spojuje téma Vesmír:

- **Astro Pí** – aktivity a experimenty s využitím mikropočítače Raspberry Pí, senzorů a Pí kamery na Mezinárodní kosmické stanici (ISS):
 - [Mission Zero](#) – monitorování podmínek v kabině ISS
 - [Mission Space Lab](#) – EarthObservers 2021, Dálkový průzkum Země
 - [Mission Space Lab](#) – Orbital Mechanics 2021, Analýza orbitální mechaniky ISS
 - [Mission Space Lab](#) – μTesla, Mapování magnetického pole Země
- [Moon / Mars Camp Challenge](#) – Navrhněte a vytvořte 3D model základny na Marsu / Měsíci
- [Stratobox 2.0](#) – Balonový stratosférický expoziční (Near Space) experiment, jehož první testovací let proběhl v prosinci 2020, projekt navazující na loňský Stratobox 1.0

Nabídka projektových témat Technecium 2020 - 2021

- [Cansat](#) – UTSat 2021 – stavba a vybuštění funkčního pikosatu velikosti plechovky od Coca-Coly
- [Rocket Challenge](#) 2021 – návrh a stavba experimentální sondážní rakety
- [Climate Detectives](#) 2021 – studujte s námi změnu klimatu s využitím satelitního snímkování Země a pozemních měření
- [Lego Robotic Mars Rover](#) – autonomní rover na bázi LegoMindstorms EV3

ART & SCIENCE

- STEAM - propojování vědy, techniky a umění v pedagogice/oborových didaktikách (např. využití [Solarografie](#) ve výuce umění a přírodní vědy)
- Aplikace nových technologie v umění (ICT, robotika, 3D tisk - inspirace [Ars Electronica](#))
- [První, druhá a třetí kultura](#) na prahu 2. dekády 21. století a jako inspirace pro vzdělávání