



# Příprava video-návodů pro cvičení a video-přednášek do e-learningu na FEKT pro asynchronní online výuku na UETE



## Autoři textu

Ing. Pavla Šabacká

Ing. Pavel Šafl

doc. Ing. Jiří Maxa, Ph.D.

Ing. Petra Dostalová

## Hlavní činnosti výstupu A2-13:

1. Sběr informačních zdrojů a sestavení osnovy a rámce připravovaných studijních materiálů
2. Vypracování dílčích studijních opor pro asynchronní výuku (video-návody a video-přednášky)
3. Vypracování studijních materiálů pro počítačová cvičení
4. Pilotní provoz u vybraných předmětů, finální korekce dle zpětné vazby z výuky, jazyková korekce

Brno

30. 6. 2024

Předložený text je výstupem projektu NPO\_VUT\_MSMT-16609/2022 v rámci specifického cíle A2: Rozvoj v oblasti distanční výuky, online výuky a blended learning. Tento výstup byl realizován na Fakultě elektrotechniky a komunikačních technologií.

Byla provedena analýza současného stavu výuky daného předmětu. Následně byla provedena rešerše v daném oboru a bylo přistoupeno k aktualizaci v osnově a náplni výuky. V tomto ohledu byla vytvořena osnova cvičení a přednášek i s ohledem na specifika asynchronní výuky.

Celkem bylo vytvořeno 13 video materiálů, 9 video návodů pro cvičení a počítačová cvičení a 4 video přednášky pro asynchronní výuku.

**1. Cvičení** – V tomto cvičení bylo provedeno první seznámení studentů s prostředím 3D objemového modeláře SolidWorks s ovládáním komplexního modelového prostoru a nastavování jeho pohledů. Dále byli studenti seznámeni s možností uspořádání ovládacích prvků pro práci s 2D skicou a 3D modelem. V návaznosti na to bylo provedeno seznámení se základními a nejfrekventovanějšími příkazy lineárních 3D tvarů vybraných součástí.

**2. Cvičení** – Toto cvičení navazuje na předchozí. Nejprve byly příkazy z minulého cvičení zopakovány a poté použity v dalších případech uplatnění a doplněny o nové, které svým charakterem na předchozí navazují, aby byla udržena pedagogická kontinuita osnovy. Na daných případech byl poprvé použit příkaz průsečnic, který je velmi frekventovaný pro tvořivý způsob práce při tvorbě 3D objemových tvarů. Na metodiku tvořivého způsobu práce byl kladen ve výuce velký důraz, neboť oproti běžnému způsobu modelování je velmi rychlý a efektivní. Proto použití příkazu průsečnic byl v tomto a dalších cvičeních opakovaně procvičován v rámci této metodiky práce.

**3. Cvičení** – V tomto cvičení byly položeny základy tvorby 3D osově symetrických součástí a stanoveny rozdíly mezi tvorbou 3D objemového modelu pomocí 2D rotačního profilu a druhou možností pomocí jednotlivých na sebe navazujících 3D operací, případně jejich kombinace. Byla ukázána na jednu stranu rovnocennost těchto cest, ale na stranu druhou jejich specifické výhody a nevýhody a výrazný rozdíl při ukládání a editaci historie změn. Na závěr cvičení byli studenti vyzváni k analýze výhod a nevýhod pro různé případy. Pedagogickým smyslem bylo přimět studenty k hlubšímu zamyšlení se nad dříve uvedenou metodikou tvořivého způsobu práce, ke kterému jsou studenti ve výuce vedeni, neboť umožňuje mnohem rychlejší způsob tvorby 3D modelů.

**4. Cvičení** – Na úvod tohoto cvičení byl procvičován tvar, kde byla většina předchozích příkazů zopakována a doplněna o práci s lineárním polem a jeho editací. Stěžejní část cvičení se však zaměřovala na výuku a praktické dovednosti při tvorbě a editaci vazeb u skic, ze kterých vychází výsledné 3D tvary.

**5. Cvičení** – V tomto cvičení byly použity složitější a komplexnější tvary. Tyto tvary obsahují jisté náročnosti ve tvarech a studenti jsou ve video návodu naváděni k jejich řešení za pomoci dříve získaných znalostí z již proběhlých cvičení. Toto cvičení studentům pomáhá v budoucnu řešit komplikované tvary, se kterými se v praxi mohou setkat.

**6. Cvičení** – V tomto cvičení byla procvičena tvorba excentrických a bombírovaných součástí. Zároveň bylo procvičováno použití vytvoření ekvidistant při tvorbě těchto složitějších skic, což navazuje na znalosti získané z předchozích cvičení v oblasti tvorby skic.

**7. Cvičení** – V tomto cvičení byla probrána tvorba 3D objemových modelů pomocí dvou skicových tvarů tažených pomocí profilu a dané křivky. Dále byla prohlubována předchozí práce s vazbami v jednotlivých skicách. Návazně bylo toto téma rozšířeno o možnosti tvorby vazeb mezi různými skicami.

**8. Cvičení** – V tomto cvičení byla dokončena tematika použití ekvidistant pro tvorbu složitějších tvarů skic. Dále byla předestřena tvorba kuželů s kuželovým zakončením. Následně byly probrány způsoby, jak se vyvarovat chybám při kotování 3D osově symetrických součástí.

**9. Cvičení** – Toto cvičení završuje práci s 3D objemovým modelářem výukou tvorby sestav z existujících 3D objemových modelů. V tomto video návodu byl kladen důraz na kontrolu kolizí a přesahů jednotlivých součástí s ohledem na budoucí převedení těchto modelů do systémů matematicko – fyzikálních modelářů typu CAE. Tímto si studenti v praktickém cvičení doplňují informace, které teoreticky získávají na 4. přednášce.

**1. Přednáška** – Tato přednáška představuje význam a účel technické dokumentace jako jazykového prostředku a právního dokumentu. Dále byl předestřen rozdíl mezi výkresem součástí a výkresem sestavení. Studentům byly představeny jednotlivé části výkresu součástí (Popisové pole, Zobrazování na výkrese, Definování rozměrů, Tolerování rozměrů, Geometrická přesnost, Struktura povrchu, Textové údaje), které byly následně postupně rozebrány v této a dalších přednáškách. Prvním rozebíraným pojmem, ještě v této přednášce, je Zobrazování na výkresech, kde byla studentům vysvětlena volba a umístování nárysu, volba vhodných dalších ortogonálních a pomocných pohledů, jejich specifika a závislosti. Mimo jiné byl představen rozdíl mezi Metod E a A.

**2. Přednáška** – V této přednášce bylo pokračováno s tématem Zobrazování na výkresech, kde byla probrána problematika řezů a průřezů, specifika jejich kótování a šrafování. Dále téma přešlo do celé oblasti Kótování. V této části byly komplexně popsány všechny aspekty a důležité prvky problematiky kótování. Toto téma bylo zakončeno s důrazem na vysvětlení rozdílu mezi technologickým a funkčním kótováním a jejich použití v praxi. Studentům byl vysvětlen rozdíl ve způsobu kótování a tolerování součástí podle funkčního, respektive technologického kótování.

**3. Přednáška** – Tato přednáška navazuje svým tématem na přednášku předchozí, kdy bylo pokračováno problematikou kótování a v této souvislosti se pozvolna přešlo k tématu Tolerování rozměrů. V této části byly vysvětleny rozdíly mezi kótováním řetězcovým a kótováním od základny. Problematika tolerování byla vysvětlena, mimo jiné, na příkladu tolerování spojovaných součástí – spínač se 4 otvory přišroubovaný k desce se 4 závitů. Byla vysvětlena závislost velikosti závitů v desce, rozměrů šroubu, průměru otvorů v připojované součásti, rozměrů roztečí otvorů ve spínači a roztečí závitů v desce. Na tuto problematiku navázal výklad tématu Geometrické přesnosti. Byla představena problematika jednotné hřídele a jednotné díry a náležitosti tolerančního pole hřídel/otvor. Na závěr byla vysvětlena silná závislost mezi tolerancí rozměrů, geometrických tolerancí a struktury povrchů. Studenti byli upozorněni, z jakého důvodu je nutné dodržet stejnou třídu přesnosti u všech 3 typů nepřesností.



**4. Přednáška** – Tato přednáška korunuje celou výuku Technické dokumentace, neboť vysvětluje celý proces změn, ke kterému došlo nástupem výpočetní techniky, což zcela změnilo charakter technické přípravy výroby, jež odráží Průmysl 4.0. Přednáška vychází z praktických znalostí studentů, které získávají ve cvičeních, tedy poznání 3D objemové tvorby součástí a jejich přípravu pro předání do systémů CAM a CAE. Jde o kooperaci systémů pro výrobu a matematicko – fyzikální analýzy. V přednášce je vysvětleno zcela nové postavení funkčního modelu sloužícího pro experimentální snímání dat v kooperaci s matematicko – fyzikálními analýzami za pomoci výpočetních systémů CAE.

V rámci pilotního provozu byla studentům představena první video přednáška. Na základě reakce studentů byla tato video přednáška upravena, a v tomto duchu byla upravena a dotvořena zbylá videa. Byl kladen důraz na specifika rozdílů mezi živou přednáškou a přednáškou formou videa bez možnosti okamžitého kontaktu studenta s přednášejícím.

V rámci tohoto výstupu byla také uskutečněna jednání pracovních skupin (celkem 4x), a to ve dnech 11.1.2023, 20.6.2023, 5.2.2024 a 23.5.2024.