

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	<b>Využití odlišností v biomedicínském inženýrství</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Jakub Vostatek</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav strojírenské technologie
<b>Oponent práce:</b>	Antonín Mores, Doc., Ing., CSc
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	U 12133 Sdružené pracoviště

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Bakalářská práce p. Vostatka se zabývá tématem v současné době velmi důležitým. V biomedicínském inženýrství se řeší implantáty jako jedním z nejrychleji se rozvíjejících oborů. Právě na slévárství jsou kladeny v této oblasti značné požadavky. Implantáty jsou z legovaných ocelí, nyní rovněž ze slitin Co a z lehkých kovů a stále se vyvíjejí nové typy materiálů pro kloubní, páteřní a i zubní implantáty. Z tohoto hlediska je zadání bakalářské práce možno považovat za velmi aktuální a lze říci i velmi náročné.</p>	
<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
<p>Zadání bakalářské práce bylo předloženou prací splněno. Navíc p. Vostatek rozšířil problematiku implantátů o pěkný přehled biomateriálů a podmínky pro použití těchto materiálů tak, aby došlo k biokompatibilitě vzhledem k reakcím lidského těla a k případné stimulaci růstu kostí za nepatrné interakce s okolními tkáněmi. Velmi vhodné je zařazení kapitoly o možnostech využití 3D tisku. To umožňuje zhotovení implantátů přímo na míru, což usnadňuje provedení i náročných operací v oblasti lidské lebky</p>	
<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vynikající</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Student zvolil správný postup řešení. Velmi vhodné je použití názorného obrázku s vyznačením možnosti použití implantátů v lidském těle. Úkol zněl na materiály pro implantáty se zaměřením na slévárství. Správně bylo této oblasti věnováno podrobnější zpracování- slévárství je jedním ze základních oborů, kde se implantáty z různých materiálů vyrábějí.</p>	



## Odborná úroveň

**A - výborně**

*Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.*

Odborně je práce zpracována na vysoké úrovni. Student výborně splnil požadavky kladené na tuto práci. Prostudoval literaturu nejen z oblasti kovových materiálů, ale rovněž i z oblasti lékařství, které správně citoval, někdy až příliš ve velkém rozsahu. Velmi zajímavé jsou statě o páteřních implantátech a o zubních implantátech, které patří historicky mezi nestarší medicínské metody.

## Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

**B - velmi dobře**

*Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.*

Formální úroveň práce je vysoká, kapitoly logicky postupují od počátku implantací až k možnostem 3D tisku. Velmi vhodné je použití vysvětlujících obrázků v textu- práce tím získává až učebnicový charakter.

Po jazykové stránce je práce dobře zpracována, kapitoly srozumitelné, pouze v jedné větě jsou nesprávně vytištěno měkké i místo tvrdého y. Diskuzní je používání výrazů v technických textech, např. "začneme už teď"- více viz v dalším komentáři

## Výběr zdrojů, korektnost citací

**A - výborně**

*Vyjáďte se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Student plně využil dostupnou literaturu, vhodně z ní citoval, vždy správně uváděl autory použitého textu. Snad malou výhradu- není nutné citovat doslova celé odstavce, student to asi považoval za nutné, neboť se jednalo o složité texty z medicínské oblasti.

## Další komentáře a hodnocení

*Vyjáďte se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Úvodem své práce student velmi vhodně a správně vysvětlil student velmi vhodně a názorně vysvětlil, pro jaké části lidského těla se používají implantáty. Logicky dospěl k tomu, že značná část implantátů jsou odlitky z různých materiálů ze slitin železa, co, a lehkých kovů. Zvláště závazné je tvrzení, že implantáty se ve světě budou prudce zvyšovat, u kolenních náhrad o 673 %. Student uvádí, že základním materiálem pro implantáty je materiál 316L- viz otázka za textem. Pěkně a názorně je zpracována kapitola o metodě vytavitelného modelu, touto metodou se v současné době vyrábí většina implantátů. Malá poznámka: u metody vytavitelného modelu je lépe hovořit o formách pro vstříkolis, výraz modelové zařízení se nepoužívá. Zajímavé jsou i podrobné kapitoly o páteřních implantátech, zubních náhradách a o implantátech vytvořených 3D tiskem (viz náhrada části lebky).

Práce je na vysoké úrovni, výborně zpracovaná, přesto uvádím malé poznámky pro studenta, který jistě bude v budoucnu psát další studie, odborné články, atd.

Není vhodné používat v technických sděleních výrazy jako např.

- Bude pro nás zajímavé
- To bychom mohli
- Začneme téma už teď, atd.

Pozor na zbytečné hrubky- viz str.6 ... národy znali a uměli... !!!

### III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Předloženou práci hodnotím výborně, student by měl při obhajobě odpovědět na dotazy vyplývající z textu

Otázky pro diplomanta:

- 1) Uveďte v tabulce materiál 316L -chemické složení a požadované chemické složení a charakteristiku materiálu (podle jakých norem atd)
- 2) Jaké materiály se používají pro zubní implantáty?
- 3) Recenzent této práce má totální endoprotézy obou kolen (roky 2011 a 2012). Lékaři nebyli schopni sdělit z jakých jsou materiálů (odpovědi 2011- „ze železa“, 2012 „asi z lehkých kovů“)  
Úvaha: jaký asi materiál má recenzent v obou kolenech?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 19.6.2017

Podpis: Antonín Mores



