

| D – Charakteristika studijního předmětu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                |                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|-----------------------------|-----------|
| Název studijního předmětu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Hardware software codesign |                |                             |           |
| Typ předmětu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | povinně volitelný          |                | doporučený ročník / semestr | 2/Z       |
| Rozsah studijního předmětu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 + 2                      | hod. za týden  | 4                           | kreditů 5 |
| Jiný způsob vyjádření rozsahu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | —                          |                |                             |           |
| Způsob zakončení                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | zkouška                    |                | Forma výuky                 | př + cv   |
| Další požadavky na studenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |                |                             |           |
| Podmínkou zápočtu je aktivní účast na cvičeních, úspěšné absolvování testů. Zkouška je písemná a ústní.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                |                             |           |
| Vyučující                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |                |                             |           |
| Ing. Martin Rozkovec, Ph.D.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |                |                             |           |
| Stručná anotace předmětu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                |                             |           |
| Úkolem předmětu je obeznámit studenty s velmi aktuální problematikou souběžného návrhu technického a programového vybavení, které se v odborné literatuře označuje jako hardware/software co-design. V průběhu výuky budou účastníci seznámeni s modely pro popis chování HW a SW částí a jejich vzájemnou spoluprací, s algoritmy a technikami pro rozdělování a odhad kvality rozdělení na část softwarovou a část hardwarovou, se simulací, syntézou a verifikací navrženého systému. Praktická část návrhu je realizována v hybridních programovatelných obvodech Xilinx v návrhových prostředích Vivado a Matlab, případně Mentor. |                            |                |                             |           |
| Témata přednášek:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |                |                             |           |
| 1. Používané HDL jazyky.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                |                             |           |
| 2. VHDL, SystemC.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |                |                             |           |
| 3. Embedded design (ED).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                |                             |           |
| 4. Nástroje pro ED/HSC.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                |                             |           |
| 5. Návrh obvodů na systémové úrovni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            |                |                             |           |
| 6. Kritéria pro optimalizaci HW/SW systému a možnosti popisu chování systému.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |                |                             |           |
| 7. Analýza návrhu a nástroje pro automatizované rozdělování návrhu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                |                             |           |
| 8. Metody komunikace v počítačových systémech. Protokoly sběrnic, přerušovací systém, sdílení paměti.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |                |                             |           |
| 9. Základní hardwarové a softwarové komponenty, jejich rozhraní, syntéza komponent.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                |                             |           |
| 10. Návrh rozhraní mezi použitými komponentami a přidělení popisu vybraným komponentám.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                |                             |           |
| 11. Sdílené komponenty a plánování přístupu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |                |                             |           |
| 12. Seznámení s používaným hardware.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            |                |                             |           |
| 13. Popis vývojové desky.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |                |                             |           |
| 14. Generování kódu a jeho verifikace.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |                |                             |           |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |                |                             |           |
| Rozsah konzultací (soustředění)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            | hodin za týden |                             |           |
| Rozsah a obsahové zaměření individuálních prací studentů a způsob kontroly                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                |                             |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |                |                             |           |
| Studijní literatura a studijní pomůcky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |                |                             |           |
| Marwedel, P. <i>Embedded System Design</i> . Kluwer Academic Publishers, 2003. ISBN 0-387-29237-3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                |                             |           |
| Staunstrup, J., Wayne, W. <i>Hardware/Software Co-Design: Principles and Practice</i> . Springer, 1997. ISBN 978-0-7923-8013-9.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |                |                             |           |
| De Micheli, G., Rolf, E., Wolf, W. <i>Readings in Hardware/Software Co-design</i> . Morgan Kaufmann, 2001. ISBN 1558607021.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |                |                             |           |
| Crockett, Louise H., et al. <i>The Zynq Book</i> . Strathclyde Academic Media, 2014. ISBN 978-0-9929787-0-9.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |                |                             |           |