

3. Informatika - Softwarové a datové inženýrství

Garantující pracoviště: Katedra softwarového inženýrství

Garant programu: Prof. Mgr. Martin Nečaský, Ph.D.

– Plán D - Společný studijní plán dvojího diplomu (double-degree) je organizován ve spolupráci mezi Matematicko-fyzikální fakultou Univerzity Karlovy a Fakultou informatiky a matematiky Univerzity v Pasově (dále partneři).

Plán D - Double-degree studijní plán

Tento studijní plán studijního programu „Informatika - Softwarové a datové inženýrství“ je organizován ve spolupráci mezi Univerzitou Karlovou a Univerzitou v Pasově (dále partneři). Nabízí studentům možnost studovat ve dvou akademických prostředích a získat prestižní dvojí diplom:

- Master of Science in Computer Science (Univerzita v Pasově)
- Magistr (Mgr.) v oboru Informatika – Softwarové a datové inženýrství (Univerzita Karlova)

Studenti získají dovednosti v oblasti softwarového inženýrství, vývoje softwaru, webového inženýrství, databázových systémů a zpracování velkých dat, což jim umožní pracovat v široké škále oblastí informatiky v mezinárodním prostředí. Cílem programu je získat odborné znalosti v oblasti analýzy, návrhu a vývoje komplexních softwarových řešení a systémů zaměřených na zpracování velkých dat. Portfolio nabízených předmětů zahrnuje několik technologických platforem, od klasických webových až po moderní cloudová a distribuovaná řešení.

Studenti stráví první rok na své domovské univerzitě a druhý rok na hostitelské univerzitě.

Předměty a kredity

Studenti musí získat ECTS kredity zápisem do předmětů a seminářů uvedených ve studijním plánu a úspěšným složením zkoušek. Požadavky na ECTS kredity jsou popsány níže.

Studijní plán zahrnuje povinné předměty i povinně volitelné předměty:

- Povinné předměty jsou předměty, které každý student musí absolvovat.
- Povinně volitelné předměty jsou předměty, které si každý student musí vybrat ze seznamu a absolvovat, aby splnil kritéria pro povinně volitelné předměty uvedené ve studijním plánu.
- Ostatní předměty nabízené na partnerských univerzitách, které nejsou uvedeny jako povinné nebo povinně volitelné předměty, jsou označeny jako volitelné předměty.

Následující tabulky ukazují povinné předměty s příslušnými ECTS kredity a možnou zaměnitelností předmětů. Zaměnitelné předměty sdílejí více než 70 % obsahu, a proto je lze používat zaměnitelně (ale student se může zapsat pouze na jeden ze zaměnitelných předmětů).

3.1 Povinné předměty

Následující tabulka uvádí seznam povinných předmětů vyučovaných na Univerzitě Karlově:

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
NTIN090	Základy složitosti a vyčíslitelnosti	4	2/1 Z+Zk	—
NTIN066	Datové struktury 1	6	—	2/2 Z+Zk
NSZZ023	Diplomová práce I	6	—	0/4 Z
NSZZ024	Diplomová práce II	9	0/6 Z	—
NSZZ025	Diplomová práce III	15	—	0/10 Z

Následující tabulka uvádí seznam povinných předmětů vyučovaných na Univerzitě v Pasově:

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
NUPA037	Seminar	5	0/2 Z	—
NUPA035	Presentation of the Master's Thesis	3	—	0/4 Z
NUPA036	Master's Thesis in Computer Science	27	—	0/18 Z

Předměty s kódy začínajícími na NUPA, uvedenými ve Studijním informačním systému Univerzity Karlovy, slouží jako „virtuální zrcadla“ odpovídajících předmětů na Univerzitě v Pasově. Tyto předměty se vyučují pouze na Univerzitě v Pasově.

Některé předměty nebo skupiny předmětů nabízených na Univerzitě Karlově a Univerzitě v Pasově jsou považovány za zaměnitelné. To znamená, že studenti si mohou vybrat kterýkoli z nich, aby splnili příslušný studijní požadavek (ale nesmějí si zapsat oba).

Zaměnitelnost povinných předmětů je následující:

- Předmět Základy složitosti a vyčíslitelnosti (NTIN090) je zaměnitelný s předmětem Computational Complexity Theory (NUPA038).
- Skupina předmětů Diplomová práce I (NSZZ023), Diplomová práce II (NSZZ024) a Diplomová práce III (NSZZ025) je zaměnitelná se skupinou předmětů Presentation of the Master's Thesis (NUPA035) a Master's Thesis in Computer Science (NUPA036).

3.2 Povinně volitelné předměty - Týmové projektové předměty

Student si vybere jeden projektový předmět ze čtyř nabízených (Mezinárodní výzkumný projekt, Softwarový projekt, Výzkumný projekt, Firemní projekt). Vzhledem k dalším studijním povinnostem je doporučenou (ale nikoli povinnou) možností jednosemestrální předmět Mezinárodní výzkumný projekt (NPRG081).

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
NPRG081	Mezinárodní výzkumný projekt	6	0/6 Z	0/6 Z
NPRG069	Softwarový projekt	12	0/8 Z	0/8 Z
NPRG070	Výzkumný projekt	9	0/6 Z	0/6 Z

NPRG071	Firemní projekt	6	0/4 Z	0/4 Z
NPRG072	Zvýšený rozsah projektu	3	0/2 Z	0/2 Z

3.3 Povinně volitelné předměty - Profilující předměty

Předměty na Univerzitě v Pasově jsou rozděleny do modulových skupin. Společný double-degree program je úzce spojen se dvěma z nich:

- ProgSoft (Programovací metody a softwarové systémy) – zaměřuje se na programovací paradigmaty, kompilátory, analýzu programů, softwarové inženýrství, softwarové architektury a metody ověřování.
- InfKomm (Informační a komunikační systémy) – zahrnuje databáze, distribuované systémy, multimediální systémy, cloudové a IoT zpracování dat, soukromí a bezpečnost a datovou vědu.

Do těchto skupin byly také přiřazeny vybrané předměty ze standardního studijního plánu Univerzity Karlovy, aby se zjednodušily níže popsané požadavky na ECTS kredity.

Následující tabulka uvádí předměty z Univerzity Karlovy, které jsou přiřazeny do skupiny InfKomm:

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
NSWI144	Data na Webu	5	—	2/1 Z+Zk
NDBI034	Vyhledávání multimediálního obsahu na webu	4	2/1 Z+Zk	—
NDBI040	Moderní databázové systémy	5	—	2/2 Z+Zk
NDBI042	Techniky vizualizace dat	4	—	2/1 Z+Zk
NPFL138	Hluboké učení	8	—	3/4 Z+Zk
NDBI023	Dobývání znalostí	5	—	2/2 Z+Zk
NDBI049	Dotazovací jazyky	3	2/0 Zk	—
NDBI021	Uživatelské preference a pokročilé metody doporučování	4	2/1 Z+Zk	—
NSWI080	Middleware	4	—	2/1 KZ
NSWI101	Modely a verifikace chování systémů	5	2/2 Z+Zk	—
NSWI131	Vyhodnocování výkonnosti počítačových systémů	4	—	2/1 Z+Zk
NSWI166	Úvod do doporučovacích systémů a uživatelských preferencí	4	—	2/1 Z+Zk

Následující tabulka uvádí předměty z Univerzity Karlovy, které jsou přiřazeny do skupiny ProgSoft:

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
NPRG014	Koncepty moderních programovacích jazyků	4	0/3 Z	—
NSWI126	Pokročilé nástroje pro vývoj a monitorování software	2	0/2 Z	—
NPRG058	Pokročilé programování v paralelním prostředí	6	2/2 Z+Zk	—

NSWI153	Pokročilý vývoj webových aplikací	5	—	2/2 Z+Zk
NSWI130	Architektury softwarových systémů	5	2/2 Z+Zk	—
NTIN043	Formální základy softwarového inženýrství	5	2/2 Z+Zk	—

Následující tabulka uvádí předměty z Univerzity v Pasově, které jsou přiřazeny do skupiny InfKomm:

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
NUPA023	Foundations of Energy Systems	6	2/2 Zk	—
NUPA024	Safety and Security of Critical Infrastructures	6	—	2/2 Zk
NUPA025	Methodological Foundations of Distributed Systems	6	—	2/2 Zk
NUPA026	Multimedia Databases	7	—	3/2 Zk
NUPA027	Data Modelling and Data Processing in the Internet of Things	5	—	2/1 Zk
NUPA028	Privacy-Preservation Technologies in Information Systems	5	2/1 Zk	—
NUPA029	Data Science Lab	6	0/4 Zk	—
NUPA030	Advanced Topics in Data Science	5	2/1 Zk	—
NUPA001	Scaling Database Systems	6	2/2 Zk	—
NUPA031	Reproducibility Engineering	6	2/2 Zk	—
NUPA032	Introduction to Deep Learning	6	2/2 Zk	—
NUPA033	Applied Artificial Intelligence Lab	6	0/4 Zk	—
NUPA034	Computational Linguistics	6	—	2/2 Zk
NUPA022	Research Seminar for the Focus InfKomm	5	0/2 Z	0/2 Z

Následující tabulka uvádí předměty z Univerzity v Pasově, které jsou přiřazeny do skupiny ProgSoft:

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
NUPA002	Practical Parallel Programming	7	—	3/2 Zk
NUPA003	Dependence Analysis	6	—	2/2 Zk
NUPA004	Loop Parallelisation	6	—	2/2 Zk
NUPA005	Functional Programming	6	—	2/2 Zk
NUPA006	Virtual Machines and Runtime Systems	6	2/2 Zk	—
NUPA007	Domain-Specific Languages	6	—	2/2 Zk
NUPA008	Software Analysis	6	—	2/2 Zk
NUPA009	Advanced Software Product Development	10	2/4 Zk	—
NUPA010	Search-Based Software Engineering	6	2/2 Zk	—
NUPA011	Mobile Security	6	—	2/2 Zk
NUPA012	Program Repair	6	—	2/2 Zk
NUPA013	Secure Information Flow	6	—	2/2 Zk
NUPA014	Engineering Dependable Software	6	—	2/2 Zk

NUPA015	Object-Oriented Programming with C++	6	—	2/2 Zk
NUPA016	Compiler Construction	9	—	4/2 Zk
NUPA017	Reverse and Reengineering	6	2/2 Zk	—
NUPA018	Software-Projektmanagement	7	—	3/1 Zk
NUPA019	Principles of AI Engineering	6	2/2 Zk	2/2 Zk
NUPA020	Requirements Engineering	6	2/2 Zk	—
NUPA021	Research Seminar for the Focus ProgSoft	5	0/2 Z	0/2 Z

Zaměnitelnost povinně volitelných předmětů je následující:

- Předmět Analýza programů a verifikace kódu (NSWI132) je zaměnitelný s předmětem Software Analysis (NUPA008).
- Předmět Programování v C++ (NPRG041) je zaměnitelný s předmětem Object-Oriented Programming with C++ (NUPA015).
- Předmět Principy překladačů (NSWI098) je zaměnitelný s předmětem Compiler Construction (NUPA016).
- Předmět Data Science (NDBI048) je zaměnitelný s předmětem Data Science Lab (NUPA029).
- Předmět Hluboké učení (NPFL114) je zaměnitelný s předmětem Introduction to Deep Learning (NUPA032).

Společné požadavky na ECTS kredity jsou následující:

- Celkem je vyžadováno získání alespoň 120 ECTS kreditů.
- Pro postup do druhého ročníku je vyžadováno alespoň 45 ECTS kreditů.
- Z předmětů každého partnera je vyžadováno získání alespoň 30 ECTS kreditů (bez ECTS kreditů za diplomovou práci).

Požadavky na ECTS kredity ověřované na Univerzitě v Pasově jsou následující:

- Alespoň 40 ECTS kreditů za předměty ze skupiny ProgSoft a alespoň 30 ECTS kreditů za předměty mimo skupinu ProgSoft (bez ECTS kreditů za diplomovou práci), NEBO
- alespoň 40 ECTS kreditů za předměty ze skupiny InfKomm a alespoň 30 ECTS kreditů za předměty mimo skupinu InfKomm (bez ECTS kreditů za diplomovou práci).

Požadavek na ECTS kredity ověřovaný na Univerzitě Karlově je následující:

- Alespoň 50 ECTS kreditů za povinně volitelné předměty (tj. předměty ze skupin ProgSoft nebo InfKomm).

3.2 Doporučený průběh studia

Vzhledem k tomu, že studenti stráví na každé z obou univerzit právě jeden zimní a jeden letní semestr, zapisují si primárně povinné předměty nabízené na příslušné univerzitě v daném semestru a vybírají si z jejích povinně volitelných předmětů. Výběr předmětů si mohou dále doplnit o volitelné předměty.

Univerzita Karlova: 1. ročník - zimní semestr

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
NTIN090	Základy složitosti a vyčíslitelnosti	4	2/1 Z+Zk	—
NDBI034	Vyhledávání multimediálního obsahu na webu	4	2/1 Z+Zk	—
NDBI049	Dotazovací jazyky	3	2/0 Zk	—
NSWI101	Modely a verifikace chování systémů	5	2/2 Z+Zk	—
NDBI021	Uživatelské preference a pokročilé metody doporučování	4	2/1 Z+Zk	—
NPRG014	Koncepty moderních programovacích jazyků	4	0/3 Z	—
NPRG058	Pokročilé programování v paralelním prostředí	6	2/2 Z+Zk	—
NSWI130	Architektury softwarových systémů	5	2/2 Z+Zk	—
NTIN043	Formální základy softwarového inženýrství	5	2/2 Z+Zk	—

Univerzita Karlova: 1. ročník - letní semestr

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
NTIN066	Datové struktury 1	6	—	2/2 Z+Zk
NPRG081	Mezinárodní výzkumný projekt	6	—	0/6 Z
NSWI144	Data na Webu	5	—	2/1 Z+Zk
NDBI040	Moderní databázové systémy	5	—	2/2 Z+Zk
NDBI042	Techniky vizualizace dat	4	—	2/1 Z+Zk
NPFL138	Hluboké učení	8	—	3/4 Z+Zk
NDBI023	Dobývání znalostí	5	—	2/2 Z+Zk
NSWI166	Úvod do doporučovacích systémů a uživatelských preferencí	4	—	2/1 Z+Zk
NSWI080	Middleware	4	—	2/1 KZ
NSWI131	Vyhodnocování výkonnosti počítačových systémů	4	—	2/1 Z+Zk
NSWI126	Pokročilé nástroje pro vývoj a monitorování software	2	0/2 Z	—
NSWI153	Pokročilý vývoj webových aplikací	5	—	2/2 Z+Zk

Univerzita v Pasově: 2. ročník - zimní semestr

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
NUPA037	Seminar	5	0/2 Z	—
NUPA001	Scaling Database Systems	6	2/2 Zk	—
NUPA006	Virtual Machines and Runtime Systems	6	2/2 Zk	—
NUPA009	Advanced Software Product Development	10	2/4 Zk	—
NUPA010	Search-Based Software Engineering	6	2/2 Zk	—

NUPA017	Reverse and Reengineering	6	2/2 Zk	—
NUPA019	Principles of AI Engineering	6	2/2 Zk	2/2 Zk
NUPA020	Requirements Engineering	6	2/2 Zk	—
NUPA023	Foundations of Energy Systems	6	2/2 Zk	—
NUPA028	Privacy-Preservation Technologies in Information Systems	5	2/1 Zk	—
NUPA029	Data Science Lab	6	0/4 Zk	—
NUPA030	Advanced Topics in Data Science	5	2/1 Zk	—
NUPA031	Reproducibility Engineering	6	2/2 Zk	—
NUPA032	Introduction to Deep Learning	6	2/2 Zk	—
NUPA033	Applied Artificial Intelligence Lab	6	0/4 Zk	—

Univerzita v Pasově: 2. ročník - letní semestr

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
NUPA035	Presentation of the Master's Thesis	3	—	0/4 Z
NUPA036	Master's Thesis in Computer Science	27	—	0/18 Z
NUPA002	Practical Parallel Programming	7	—	3/2 Zk
NUPA003	Dependence Analysis	6	—	2/2 Zk
NUPA004	Loop Parallelisation	6	—	2/2 Zk
NUPA005	Functional Programming	6	—	2/2 Zk
NUPA007	Domain-Specific Languages	6	—	2/2 Zk
NUPA008	Software Analysis	6	—	2/2 Zk
NUPA011	Mobile Security	6	—	2/2 Zk
NUPA012	Program Repair	6	—	2/2 Zk
NUPA013	Secure Information Flow	6	—	2/2 Zk
NUPA014	Engineering Dependable Software	6	—	2/2 Zk
NUPA015	Object-Oriented Programming with C++	6	—	2/2 Zk
NUPA016	Compiler Construction	9	—	4/2 Zk
NUPA018	Software-Projektmanagement	7	—	3/1 Zk
NUPA024	Safety and Security of Critical Infrastructures	6	—	2/2 Zk
NUPA025	Methodological Foundations of Distributed Systems	6	—	2/2 Zk
NUPA026	Multimedia Databases	7	—	3/2 Zk
NUPA027	Data Modelling and Data Processing in the Internet of Things	5	—	2/1 Zk
NUPA034	Computational Linguistics	6	—	2/2 Zk

Diplomová práce

Téma diplomové práce si student vybere nejlépe (ale ne nutně) ve druhém ročníku na hostitelské univerzitě, v souladu s jejími předpisy. Diplomová práce je psána v angličtině a vypracovávána pod společným vedením vedoucího a konzultanta z obou partnerských univerzit.

Diplomová práce by měla prokázat schopnost studenta provádět samostatnou vědeckou práci a aplikovat vhodné výzkumné metody na definované téma. Musí být odevzdávána a obhájena v souladu s předpisy univerzity, kde je oficiálně vypsána a zadána. Vedoucí a konzultant společně zajišťují, aby diplomová práce splňovala akademické standardy a požadavky obou institucí.

Státní závěrečná zkouška

Studium je úspěšně ukončeno složením státní závěrečné zkoušky. Státní závěrečná zkouška se koná před komisí složenou z členů navržených společně oběma partnery a schválených v souladu s příslušnými pravidly a předpisy obou partnerů. Zkouška bude sestávat z obhajoby diplomové práce a ústní zkoušky. Obě části se budou konat v uvedeném pořadí, tj. nejprve obhajoba, poté ústní část. Pro dokončení studia musí student úspěšně složit obě části. Ústní zkouška se bude konat bezprostředně po úspěšné obhajobě diplomové práce. Bude probíhat formou odborné diskuse na témata úzce související s tématem předkládané diplomové práce.

Student se může přihlásit k závěrečné (státní) zkoušce po získání alespoň 90 ECTS kreditů, splnění minimálních požadavků na kredity ECTS uvedených výše (s výjimkou celkového počtu 120 ECTS kreditů) a odevzdání diplomové práce. Zbývající ECTS kredity za diplomovou práci budou uděleny po úspěšné obhajobě práce, před ústní zkouškou.

Student má nárok na jeden řádný pokus a maximálně dva opravné pokusy o státní závěrečnou zkoušku. Kvalita práce a správnost odpovědí na otázky komise se hodnotí samostatně. Komplexní výsledná známka se uděluje na základě dvou dílčích známek.

Převod známek

- A (ECTS) = "Výborně" = "Excellent" (in English) = 1,3 (Univerzita v Pasově)
- B (ECTS) = "Výborně" = "Excellent" (in English) = 1,7 (Univerzita v Pasově)
- B (ECTS) = "Velmi dobře" = "Very good" (in English) = 2,0 (Univerzita v Pasově)
- C (ECTS) = "Velmi dobře" = "Very good" (in English) = 2,3 (Univerzita v Pasově)
- C (ECTS) = "Velmi dobře" = "Very good" (in English) = 2,7 (Univerzita v Pasově)
- D (ECTS) = "Dobře" = "Good" (in English) = 3,0 (Univerzita v Pasově)
- D (ECTS) = "Dobře" = "Good" (in English) = 3,3 (Univerzita v Pasově)
- E (ECTS) = "Dobře" = "Good" (in English) = 3,7 (Univerzita v Pasově)
- E (ECTS) = "Dobře" = "Good" (in English) = 4,0 (Univerzita v Pasově)
- F (ECTS) = "Nedostatečný" = "Fail" (in English) = 4,3 (Univerzita v Pasově)
- F (ECTS) = "Nedostatečný" = "Fail" (in English) = 4,7 (Univerzita v Pasově)
- F (ECTS) = "Nedostatečný" = "Fail" (in English) = 5,0 (Univerzita v Pasově)