



Sylabus pro předmět

KVANTITATIVNÍ ŘÍZENÍ PORTFOLIA AKTIV

Kód předmětu:	1BP489
Název v jazyce výuky:	Quantitative Portfolio Management
Název česky:	Kvantitativní řízení portfolia aktiv
Název anglicky:	Quantitative Portfolio Management
Počet přidělených ECTS kreditů:	3
Forma výuky kurzu:	prezenční; 2/0 (počet hodin přednášek týdně / počet hodin cvičení týdně) při semestrální výuce
Forma ukončení kurzu:	zkouška
Jazyk výuky:	angličtina
Doporučený typ a ročník studia:	magisterský navazující (druhý cyklus): 2
Semestr:	ZS 2021/2022
Vyučující:	Ing. Milan Fičura, Ph.D. (cvičící, garant, přednášející, zkoušející)
Omezení pro zápis:	žádné
Doporučené doplňky kurzu:	žádné
Vyžadovaná praxe:	žádná

Zaměření předmětu:

Kurz se zaměřuje na vysvětlení hlavních kvantitativních metod používaných při investování a portfolio managementu ve 21. století. V první části kurzu se studenti naučí základy rizikově-neutrálního a rovnovážného oceňování aktiv, hlavní determinanty očekávaných výnosů, jak provést optimalizaci rizikově-očištěné výnosnosti portfolia, a jak aplikovat faktorové modely při modelování výnosů finančních aktiv. Druhá část kurzu poskytuje úvod do pokročilejších metod finanční ekonometrie používaných pro modelování cen aktiv, jako jsou modely s dlouhou pamětí, Hidden-Markov modely, kointegrační modely a metody strojového učení. V závěrečné části kurzu se studenti naučí, jak aplikovat nejpoužívanější typy investičních strategií používaných při „bottom-up“ a „top-down“ investičních přístupech, metody faktorového investování, momentové a mean-reverzní obchodní strategie, investiční strategie založené na relativní hodnotě a statistické arbitráži, vysoko-frekvenční investiční strategie, strategie vycházející z tržní mikro-struktury, a metody pro optimální exekuci obchodních příkazů.

Výsledky učení:

Po úspěšném absolvování kurzu budou studenti umět:

- Aplikovat hlavní investiční strategie používané při portfolio managementu ve 21. století
- Modelovat očekávané výnosy portfolia složeného z různých druhů finančních aktiv
- Vyhodnotit citlivost investičního portfolia na různé rizikové faktory
- Provést optimalizaci výnosnosti a rizika investičního portfolia
- Modelovat dynamiku cen a volatilit finančních aktiv

Obsah předmětu:

1. Geneze kvantitativního přístupu k investování, rizikově-neutrální oceňování aktiv, Bachelierův model, Black – Scholesův model, SABR model, Hestonův model, modely úrokových sazeb
2. Rovnovážné oceňování aktiv, Moderní Teorie Portfolia, optimalizace výnosu a rizika, CAPM model, Black-Litterman model, Post-Moderní Teorie Portfolia, modely tržní rizikové premie
3. Teorie arbitrážního oceňování, více faktorové modely, Fama-French model, Carhartův model, Volatilitní puzzle, Equity risk premium puzzle, Volatility risk premium puzzle
4. Teorie efektivních trhů, Hypotéza náhodné procházky, testování tržní efektivnosti, tržní anomálie, selekční a data – snooping bias, efekt vícenásobného testování
5. Statistické a ekonometrické metody používané při obchodování, analýza časových řad, modely s dlouhou pamětí, Hidden-Markov modely, stochastická volatility, Bayesovské metody Modelování závislosti, korelace a kointegrace, modely kovariančních matic, vícerozměrné GARCH modely, tail correlation, využití copula modelů ve financích
6. Metody strojového učení, umělé neuronové sítě, feed-forward vs. rekurentní neuronové sítě, redukce dimenzionality, analýza hlavních komponent, autoencoders



7. Kvantitativní obchodní strategie, měření výkonnosti, back-testing a cross-validace, problémy back-testingu, kvantifikace pře-fitování modelu při back-testingu
8. Aktivní vs. pasivní investiční přístup, „bottom-up“ vs. „top-down“ investiční přístup, optimální alokace portfolia, portfolio risk management, optimální leverage
9. Stock-picking a market timing, faktorové investování, hodnotové vs. růstové investování, value screening, FCF a DCF modely, aplikace faktorových modelů pro bondy, komodity a měny
10. Momentové a mean-reverzní obchodní strategie, identifikace zlomů, tržně-neutrální investiční strategie, párové obchodování, statistická arbitráž
11. Vysoko-frekvenční obchodování, event-driven obchodní strategie, arbitrážní obchodní strategie, tržní infrastruktura, market-makingové obchodní strategie
12. Algoritmické obchodování, optimální exekuce obchodních příkazů, ticker-tape trading, podvodné obchodní strategie a tržní manipulace

Způsob studia, metody výuky a studijní zátěž (počet hodin):

Druh	Počet hodin studijní zátěže
	Prezenční studium
Účast na přednáškách	26
Příprava na přednášky	6
Příprava semestrální práce	20
Příprava na průběžný test (testy)	10
Příprava na závěrečný test	16
Celkem	78

Způsoby a kritéria hodnocení:

Druh	Váha
	Prezenční studium
Vypracování semestrální práce	20 %
Absolvování průběžného testu (testů)	20 %
Absolvování závěrečného testu	60 %
Celkem	100 %

Hodnocení:

Zkoušky

- 1 Výborně (90 – 100 %)
- 2 Velmi dobře (75 – 89 %)
- 3 Dobře (60 – 74 %)
- 4 Nedostatečně (0 – 59 %)

Zápočty

Z Započteno

NZ Nezapočteno

Zvláštní podmínky a podrobnosti:

Tento kurz byl spolufinancován Evropskou unií, Evropskými strukturálními a investičními fondy, operačním programem Výzkum, vývoj a vzdělávání. Tento kurz podléhá licenci Creative Commons.



Literatura:

Typ*	Autor	Název	Místo vydání	Nakladatel	Rok	ISBN
Z	FABOZZI, F. J. – FOCARDI, S. M. – KOLM, P. N.	Quantitative equity investing : techniques and strategies	Hoboken	John Wiley & Sons	2010	978-0-470-26247-4
D	RAČEV, S.	Financial econometrics : from basics to advanced modeling techniques	Hoboken	John Wiley & Sons	2007	978-0-471-78450-0
D	CHEN, R. – TSAY, R. S.	Nonlinear time series analysis	Hoboken	John Wiley & Sons, Inc.	2019	978-1-119-26405-7
D	LÓPEZ DE PRADO, M. M.	Advances in financial machine learning	Hoboken	John Wiley & Sons, Inc.	2018	978-1-119-48208-6
D	BODIE, Z. – KANE, A. – MARCUS, A. J.	Investments	Boston	McGraw-Hill	2009	978-0-07-338237-1
D	COQUERET, G. – GUIDA, T.,	Machine Learning for Factor Investing: R Version.	Chapman and Hall/CRC, 2020. ISBN 978-0367545864.			

* Z – základní literatura D – doporučená literatura



Přihlášen: Tomáš Mojiš

[Office365](#) [4 dokumenty](#) [0 úkolů](#)

Sylabus předmětu 1BP489 - Kvantitativní řízení portfolia aktiv 🌟 (FFU - ZS 2021/2022)

Čeština

Angličtina

Kód předmětu:	1BP489
Název v jazyce výuky:	Quantitative Portfolio Management
Název český:	Kvantitativní řízení portfolia aktiv
Název anglický:	Quantitative Portfolio Management
Počet přidělených ECTS kreditů:	3 (1 ECTS kredit = 26 hodin studijní zátěže)
Forma výuky kurzu:	prezenční; 2/0 (počet hodin přednášek týdně / počet hodin cvičení týdně) při semestrální výuce
Forma ukončení kurzu:	zkouška
Jazyk výuky:	angličtina
Doporučený typ a ročník studia:	magisterský navazující (druhý cyklus): 2
Semestr:	ZS 2021/2022
Vyučující:	Ing. Milan Fičura, Ph.D. , (cvičící, garant, přednášející, zkoušející)
Omezení pro zápis:	žádné
Doporučené doplňky kurzu:	žádné
Vyžadovaná praxe:	žádná

Zaměření předmětu:
Kurz se zaměřuje na vysvětlení hlavních kvantitativních metod používaných při investování a portfolio managementu ve 21. století. V první části kurzu se studenti naučí základy rizikově-neutrálního a rovnovážného oceňování aktiv, hlavní determinanty očekávaných výnosů, jak provést optimalizaci rizikově-očištěné výnosnosti portfolia, a jak aplikovat faktorové modely při modelování výnosů finančních aktiv. Druhá část kurzu poskytuje úvod do pokročilejších metod finanční ekonometrie používaných pro modelování cen aktiv, jako jsou modely s dlouhou pamětí, Hidden-Markov modely, kointegrační modely a metody strojového učení. V závěrečné části kurzu se studenti naučí, jak aplikovat nepoužívanější typy investičních strategií používaných při „bottom-up“ a „top-down“ investičních přístupech, metody faktorového investování, momentové a mean-reverzní obchodní strategie, investiční strategie založené na relativní hodnotě a statistické arbitráži, vysoko-frekvenční investiční strategie, strategie vycházející z tržní mikro-struktury, a metody pro optimální exekuci obchodních příkazů.

- Výsledky učení:**
Po úspěšném absolvování kurzu budou studenti umět:
- Aplikovat hlavní investiční strategie používané při portfolio managementu ve 21 století
 - Modelovat očekávané výnosy portfolia složeného z různých druhů finančních aktiv
 - Vyhodnotit citlivost investičního portfolia na různé rizikové faktory
 - Provést optimalizaci výnosnosti a rizika investičního portfolia
 - Modelovat dynamiku cen a volatilit finančních aktiv

- Obsah předmětu:**
1. Geneze kvantitativního přístupu k investování, rizikově-neutrální oceňování aktiv, Bachelierův model, Black-Scholesův model, SABR model, Hestonův model, modely úrokových sazeb
 2. Rovnovážné oceňování aktiv, Moderní Teorie Portfolia, optimalizace výnosu a rizika, CAPM model, Black-Litterman model, Post-Moderní Teorie Portfolia, modely tržní rizikové premie
 3. Teorie arbitrážního oceňování, více-faktorové modely, Fama-French model, Carhartův model, Volatilní puzzle, Equity risk premium puzzle, Volatility risk premium puzzle
 4. Teorie efektivních trhů, Hypotéza náhodné procházky, testování tržní efektivnosti, tržní anomálie, selekční a data-snooping bias, efekt vícenásobného testování
 5. Statistické a ekonometrické metody používané při obchodování, analýza časových řad, modely s dlouhou pamětí, Hidden-Markov modely, stochastická volatilita, Bayesovské metody
 6. Modelování závislosti, korelace a kointegrace, modely kovariančních matic, vícerozměrné GARCH modely, tail-correlation, využití copula modelů ve financích
 7. Metody strojového učení, umělé neuronové sítě, feed-forward vs. rekurentní neuronové sítě, redukce dimenzionality, analýza hlavních komponent, autoencoders
 8. Kvantitativní obchodní strategie, měření výkonnosti, back-testing a cross-validation, problémy back-testingu, kvantifikace přefitování modelu při back-testingu
 9. Aktivní vs. pasivní investiční přístup, „bottom-up“ vs. „top-down“ investiční přístup, optimální alokace portfolia, portfolio risk management, optimální leverage
 10. Stock-picking a market timing, faktorové investování, hodnotové vs. růstové investování, value screening, FCF a DCF modely, aplikace faktorových modelů pro bondy, komodity a měny
 11. Momentové a mean-reverzní obchodní strategie, identifikace zlomů, tržně-neutrální investiční strategie, párové obchodování, statistická arbitráž
 12. Vysoko-frekvenční obchodování, event-driven obchodní strategie, arbitrážní obchodní strategie, tržní infrastruktura, market-makingové obchodní strategie
 13. Algoritmické obchodování, optimální exekuce obchodních příkazů, ticker-tape trading, podvodné obchodní strategie a tržní manipulace

Způsob studia, metody výuky a studijní zátěž (počet hodin):

Druh	Prezenční studium
Účast na přednáškách	26 h
Příprava na přednášky	6 h
Příprava semestrální práce	20 h
Příprava na průběžný test (testy)	10 h
Příprava na závěrečný test	16 h
Celkem	78 h

Způsoby a kritéria hodnocení:

Druh	Prezenční studium
Vypracování semestrální práce	20 %
Absolování průběžného testu (testů)	20 %
Absolování závěrečného testu	60 %
Celkem	100 %

Hodnocení:

Zkoušky
1 Výborné (90 - 100 %)
2 Velmi dobře (75 - 89 %)
3 Dobře (60 - 74 %)
4 Nedostatečné (0 - 59 %)

Zápočty
Z Započteno
NZ Nezapočteno

Zvláštní podmínky a podrobnosti:
Tento kurz byl spolufinancován Evropskou unií, Evropskými strukturálními a investičními fondy, operačním programem Výzkum, vývoj a vzdělávání. Tento kurz podléhá licenci Creative Commons.

Typ	Autor	Název	Místo vydání	Nakladatel	Rok	ISBN	Knihovna
Z	FABOZZI, F. J. -- FOCARDI, S. M. -- KOLM, P. N.	Quantitative equity investing : techniques and strategies	Hoboken	John Wiley & Sons	2010	978-0-470-26247-4	podrobnosti
D	RAČEV, S.	Financial econometrics : from basics to advanced modeling techniques	Hoboken	John Wiley & Sons	2007	978-0-471-78450-0	podrobnosti
D	CHEN, R. -- TSAY, R. S.	Nonlinear time series analysis	Hoboken	John Wiley & Sons, Inc.	2019	978-1-119-26405-7	podrobnosti
D	LÓPEZ DE PRADO, M. M.	Advances in financial machine learning	Hoboken	John Wiley & Sons, Inc.	2018	978-1-119-48208-6	podrobnosti
D	BODIE, Z. -- KANE, A. -- MARCUS, A. J.	Investments	Boston	McGraw-Hill	2009	978-0-07-338237-1	podrobnosti
D	COQUERET, G. -- GUIDA, T., Machine Learning for Factor Investing: R Version. Chapman and Hall/CRC, 2020. ISBN 978-0367545864.						

Periodické rozvrhové akce:

Den	Čas	Místnost	Typ akce	Četnost	Vyučující	Kapacita	Výjimky	Poznámka
Úterý	11:00-12:30	RB 114	Přednáška	Každý týden	Ing. Milan Fičura, Ph.D.	30		-

Zařazení předmětu (studijní programy a skupiny předmětů):

Fakulta	Kód programu/oboru/specializace	Forma	Skupina	Období
CESP INST CP	Z-CESP	prezenční	cVB	ZS 2021/2022
			cZEXCN	ZS 2020/2021 LS 2020/2021 ZS 2021/2022
FFU	B-BP	prezenční	cVB	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	B-DP	prezenční	cVB	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	B-FI	prezenční	cVB	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	B-FU-BP	prezenční	cVB	ZS 2018/2019
	B-FU-DP	prezenční	cVB	ZS 2018/2019
	B-FU-FI	prezenční	cVB	ZS 2018/2019
	B-FU-UC	prezenční	cVB	ZS 2018/2019
	B-FU-UP2	prezenční	cVB	ZS 2018/2019 ZS 2019/2020 ZS 2020/2021
	B-UC	prezenční	cVB	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	N-BP	prezenční	cVM	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
			hV	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	N-DP	prezenční	cVM	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	N-FG	prezenční	cVM	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
			hV	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	N-FI	prezenční	cVM	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
			hV1	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	N-FO	prezenční	cVM	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	N-FU-UP	prezenční	cVM	ZS 2019/2020
	N-UC	prezenční	cVM	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	1FG	prezenční	sV	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	1PE	prezenční	sV	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
FIS	B-AI-AI	prezenční	cVB	ZS 2018/2019 ZS 2019/2020
	B-AI-IMES	prezenční	cVB	ZS 2018/2019 ZS 2019/2020
	B-AI-ME	prezenční	cVB	ZS 2018/2019 ZS 2019/2020
	B-AIN	prezenční	cVB	ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	B-IMES	prezenční	cVB	ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	B-KM-MM	prezenční	cVB	ZS 2018/2019 ZS 2019/2020
	B-KM-SD	prezenční	cVB	ZS 2018/2019 ZS 2019/2020
	B-KM-SE	prezenční	cVB	ZS 2018/2019 ZS 2019/2020
	B-KM-SM	prezenční	cVB	ZS 2018/2019 ZS 2019/2020
	B-MM	prezenční	cVB	ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	B-MVEP	prezenční	cVB	ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	N-AI-IM	prezenční	cVM	ZS 2019/2020
	N-AI-HSM	prezenční	cVM	ZS 2019/2020
	N-AI-IT	prezenční	cVM	ZS 2019/2020
	N-AI-KI	prezenční	cVM	ZS 2019/2020
	N-AI-ZW	prezenční	cVM	ZS 2019/2020
	N-ED	prezenční	cVM	ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	N-EO	prezenční	cVM	ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	N-IM	prezenční	cVM	ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	N-IT	prezenční	cVM	ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	N-KI	prezenční	cVM	ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	N-KM-ED	prezenční	cVM	ZS 2019/2020
	N-KM-EO	prezenční	cVM	ZS 2019/2020
	N-KM-MOS	prezenční	cVM	ZS 2019/2020
	N-KM-QEA	prezenční	cVM	ZS 2019/2020
	N-KM-ST	prezenční	cVM	ZS 2019/2020

Fakulta	Kód programu/oboru/specializace	Forma	Skupina	Období
	N-ST	prezenční	cVM	ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	N-ZW	prezenční	cVM	ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
FMV	B-CR	prezenční	cVB	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	B-ME-MO	prezenční	cVB	ZS 2018/2019
	B-ME-MS	prezenční	cVB	ZS 2018/2019 ZS 2019/2020
	B-ME-PP	prezenční	cVB	ZS 2018/2019
	B-ME-RC	prezenční	cVB	ZS 2018/2019
	B-MO	prezenční	cVB	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	B-MS	prezenční	cVB	ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	B-PP	prezenční	cVB	ZS 2018/2019
	N-CR	prezenční	cVM	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	N-EG	prezenční	cVM	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021
	N-EI	prezenční	cVM	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	N-IB	prezenční	cVM	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	N-ID	prezenční	cVM	ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	N-ME-IDS	prezenční	cVM	ZS 2019/2020
	N-ME-MP	prezenční	cVM	ZS 2019/2020
	N-ME-PP	prezenční	cVM	ZS 2019/2020
	N-MO	prezenční	cVM	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	N-MS	prezenční	cVM	ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	N-PP	prezenční	cVM	ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
FPH	B-EM-PE	prezenční	cVB	ZS 2018/2019
	B-PE	prezenční	cVB	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
	N-MNG	prezenční	cVM	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021 ZS 2021/2022
NF	B-EK	prezenční	cVB	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021
	B-EKE	prezenční	cVB	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021
	B-ES-EK	prezenční	cVB	ZS 2018/2019 ZS 2019/2020
	B-ES-EKE	prezenční	cVB	ZS 2018/2019 ZS 2019/2020
	B-ES-NH	prezenční	cVB	ZS 2018/2019 ZS 2019/2020
	B-ES-RE	prezenční	cVB	ZS 2018/2019
	B-NH	prezenční	cVB	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021
	B-RE	prezenční	cVB	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021
	N-EK	prezenční	cVM	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021
	N-ES-HD	prezenční	cVM	ZS 2019/2020
	N-HD	prezenční	cVM	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021
	N-HP	prezenční	cVM	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021
	N-RVS	prezenční	cVM	ZS 2019/2020 ZS 2020/2021
OZS REK	Z-EXC-JINN	prezenční	cZEXCN	ZS 2020/2021 LS 2020/2021 ZS 2021/2022
	Z-EXC-LLPN	prezenční	cZEXCN	ZS 2020/2021 LS 2020/2021 ZS 2021/2022
	Z-EXC-MEZ	prezenční	cZEXCN	ZS 2020/2021 LS 2020/2021 ZS 2021/2022
	Z-EXC-OLLPN	prezenční	cZEXCN	ZS 2020/2021

[Skupiny předmětů](#) (otevře/zavře se po kliknutí)

Poslední změnu provedl [Bc. Jiří Vicha](#) dne 10. 1. 2022.

Typ výstupu:

PDF výstup (PDF)

Zobrazit

[Zpět na výběr předmětu](#)
[Zpět na katalog předmětů](#)
[Zpět na osobní administrativu](#)

[RSS exporty](#)

Syllabus for the course

QUANTITATIVE PORTFOLIO MANAGEMENT

Course code:	1BP489
Course title in language of instruction:	Quantitative Portfolio Management
Course title in Czech:	Kvantitativní řízení portfolia aktiv
Course title in English:	Quantitative Portfolio Management
Number of ECTS credits allocated:	3
Mode of delivery:	full-time; 2/0 (hours of lectures per week / hours of seminars per week) as semestral course
Mode of completion:	graded course
Language of instruction:	English
Level of course and year of study:	master (second cycle): 2
Semester:	WS 2021/2022
Name of lecturer(s):	Ing. Milan Fičura, Ph.D. (examiner, instructor, lecturer, supervisor)
Prerequisites and co-requisites:	none
Recommended optional programme components:	none
Work placement:	none

Aims of the course:

The course focuses on the main quantitative approaches used in investing and portfolio management in the 21st century. In the first part of the course, students will learn the basics of risk-neutral and equilibrium asset pricing, the determinants of expected returns of different types of assets, how to perform risk-return portfolio optimization and how to apply factor models in asset return modelling. The second part of the course provides an introduction to the more advanced financial econometric methods used for asset price modelling, including long-memory models, Hidden-Markov models, cointegration models and machine learning methods. In the final part of the course students will learn how to apply the most commonly used types of investment strategies used in the „bottom-up“ and „top-down“ investment approaches, factor investing methods, momentum and mean-reversion trading strategies, relative value investment strategies and statistical arbitrage methods, high-frequency trading strategies, market-microstructure based trading strategies, as well as methods used for optimal trade execution.

Learning outcomes and competences:

Upon successful completion of the course, the students will be able to:

- Apply the main investment strategies used by portfolio managers in the 21st century
- Model the expected returns of a portfolio composed of different asset classes
- Evaluate the sensitivity of an investment portfolio to different risk factors
- Perform a risk-return optimization of an investment portfolio
- Model the dynamics of asset prices and volatilities

Course contents:

1. Genesis of the quantitative approach to investing, Risk-Neutral asset pricing, Bachelier model, Black-Scholes model, SABR model, Heston model, interest rate models
2. Equilibrium asset pricing, Modern Portfolio Theory, Risk-Return optimization, CAPM model, Black-Litterman model, Post-Modern Portfolio Theory, market risk premium modelling
3. Arbitrage pricing theory, Multi-factor models, Fama-French model, Carhart model, Volatility puzzle, Equity risk premium puzzle, Volatility risk premium puzzle
4. Efficient market hypothesis, Random-walk hypothesis, Testing of market efficiency, Market anomalies, Selection and data-snooping bias, effects of multiple testing

5. Statistical and econometric methods used in trading, time series analysis, long-memory models, Hidden-Markov models, stochastic volatility, Bayesian methods in finance
6. Dependence modelling, correlation and cointegration, covariance matrix modelling, multivariate GARCH models, tail-correlation, copula models in finance
7. Machine learning methods in finance, artificial neural networks, feed-forward vs. recurrent neural networks, dimensionality reduction, principal-component analysis, autoencoders
8. Quantitative trading strategies, performance measurement, back-testing and cross-validation, back-testing pitfalls, evaluation of back-test overfit
9. Active vs. passive investment approach, „bottom-up“ vs. „top-down“ investment approach, optimal portfolio allocation, portfolio risk management, optimal leverage
10. Stock-picking and market timing, factor investing, value vs. growth investing, value screening, FCF and DCF models, faktor models for other asset classes (bonds, commodities, currencies)
11. Momentum and mean-reversion trading strategies, change-point identification, market-neutral trading strategies, pairs-trading, statistical arbitrage
12. High-Frequency trading, event-driven trading strategies, arbitrage trading strategies, market microstructure, market-making trading strategies
13. Algorithmic trading, optimal trade execution, ticker-tape trading, fraudulent trading strategies

Learning activities, teaching methods and workload (hours):

Type of teaching method	Hours of workload
	Daily attendance
Participation in lectures	26
Preparation for lectures	6
Preparation of term paper	20
Preparation for mid-term test(s)	10
Preparation for final test	16
Total	78

Assessment methods and criteria:

Requirement type	Weight
	Daily attendance
Term paper	20 %
Mid-term test(s)	20 %
Final test	60 %
Total	100 %

Assessment:

Graded courses
 1 Excellent (90 – 100%)
 2 Very good (75 – 89%)
 3 Good (60 – 74%)
 4 Insufficient (0 – 59%)

Ungraded courses
 P Passed
 NP Not Passed

Special requirements and details:

This course was co-funded by the European Union, the European Structural and Investment Funds, the Operational Programme Research, Development and Education. This course is subject to Creative Commons license.

Reading:

Type*	Author	Title	Published in	Publisher	Year	ISBN
RQ	FABOZZI, F J. – FOCARDI, S M. – KOLM, P N.	Quantitative equity investing : techniques and strategies	Hoboken	John Wiley & Sons	2010	978-0-470-26247-4
RE	RAČEV, S.	Financial econometrics : from basics to advanced modeling techniques	Hoboken	John Wiley & Sons	2007	978-0-471-78450-0
RE	CHEN, R. – TSAY, R S.	Nonlinear time series analysis	Hoboken	John Wiley & Sons, Inc.	2019	978-1-119-26405-7
RE	LÓPEZ DE PRADO, M M.	Advances in financial machine learning	Hoboken	John Wiley & Sons, Inc.	2018	978-1-119-48208-6
RE	BODIE, Z. – KANE, A. – MARCUS, A J.	Investments	Boston	McGraw-Hill	2009	978-0-07-338237-1
RE	COQUERET, G. – GUIDA, T.,	Machine Learning for Factor Investing: R Version.	Chapman and Hall/CRC, 2020. ISBN 978-0367545864.			

* RQ – required RE – recommended

Sylabus předmětu 1BP489 - Quantitative Portfolio Management 🌟 (FFU - WS 2021/2022)

Čeština Angličtina

Course code:	1BP489
Course title in language of instruction:	Quantitative Portfolio Management
Course title in Czech:	Kvantitativní řízení portfolia aktiv
Course title in English:	Quantitative Portfolio Management
Number of ECTS credits allocated:	3 (1 ECTS credit = 26 hours of workload)
Mode of delivery:	full-time; 2/0 (hours of lectures per week / hours of seminars per week) as semestral course
Mode of completion:	graded course
Language of instruction:	English
Level of course and year of study:	master (second cycle): 2
Semester:	WS 2021/2022
Name of lecturer(s):	Ing. Milan Fičura, Ph.D. (examiner, instructor, lecturer, supervisor)
Prerequisites and co-requisites:	none
Recommended optional programme components:	none
Work placement:	none

Aims of the course:
The course focuses on the main quantitative approaches used in investing and portfolio management in the 21th century. In the first part of the course, students will learn the basics of risk-neutral and equilibrium asset pricing, the determinants of expected returns of different types of assets, how to perform risk-return portfolio optimization and how to apply factor models in asset return modelling. The second part of the course provides an introduction to the more advanced financial econometric methods used for asset price modelling, including long-memory models, Hidden-Markov models, cointegration models and machine learning methods. In the final part of the course students will learn how to apply the most commonly used types of investment strategies used in the „bottom-up“ and „top-down“ investment approaches, factor investing methods, momentum and mean-reversion trading strategies, relative value investment strategies and statistical arbitrage methods, high-frequency trading strategies, market-microstructure based trading strategies, as well as methods used for optimal trade execution.

Learning outcomes and competences:
Upon succesfull completion of the course, the students will be able to:
- Apply the main investment strategies used by portfolio managers in the 21th century
- Model the expected returns of a portfolio composed of different asset classes
- Evaluate the sensitivity of an investment portfolio to different risk factors
- Perform a risk-return optimization of an investment portfolio
- Model the dynamics of asset prices and volatilities

- Course contents:**
1. Genesis of the quantitative approach to investing, Risk-Neutral asset pricing, Bachelier model, Black-Scholes model, SABR model, Heston model, interest rate models
 2. Equilibrium asset pricing, Modern Portfolio Theory, Risk-Return optimization, CAPM model, Black-Litterman model, Post-Modern Portfolio Theory, market risk premium modelling
 3. Arbitrage pricing theory, Multi-factor models, Fama-French model, Carhart model, Volatility puzzle, Equity risk premium puzzle, Volatility risk premium puzzle
 4. Efficient market hypothesis, Random-walk hypothesis, Testing of market efficiency, Market anomalies, Selection and data-snooping bias, effects of multiple testing
 5. Statistical and econometric methods used in trading, time series analysis, long-memory models, Hidden-Markov models, stochastic volatility, Bayesian methods in finance
 6. Dependence modelling, correlation and cointegration, covariance matrix modelling, multivariate GARCH models, tail-correlation, copula models in finance
 7. Machine learning methods in finance, artificial neural networks, feed-forward vs. recurrent neural networks, dimensionality reduction, principal-component analysis, autoencoders
 8. Quantitative trading strategies, performance measurement, back-testing and cross-validation, back-testing pitfalls, evaluation of back-test overfitt
 9. Active vs. passive investment approach, „bottom-up“ vs. „top-down“ investment approach, optimal portfolio allocation, portfolio risk management, optimal leverage
 10. Stock-picking and market timing, factor investing, value vs. growth investing, value screening, FCF and DCF models, faktor models for other asset classes (bonds, commodities, currencies)
 11. Momentum and mean-reversion trading strategies, change-point identification, market-neutral trading strategies, pairs-trading, statistical arbitrage
 12. High-Frequency trading, event-driven trading strategies, arbitrage trading strategies, market microstrucutre, market-making trading strategies
 13. Algorithmic trading, optimal trade execution, ticker-tape trading, fraudulent trading strategies

Learning activities, teaching methods and workload (hours):

Type of teaching method	Daily attendance
Participation in lectures	26 h
Preparation for lectures	6 h
Preparation of term paper	20 h
Preparation for mid-term test(s)	10 h
Preparation for final test	16 h
Total	78 h

Assessment methods and criteria:

Requirement type	Daily attendance
Term paper	20 %
Mid-term test(s)	20 %
Final test	60 %
Total	100 %

Assessment:

Graded courses	
1	Excellent (90 - 100%)
2	Very good (75 - 89%)
3	Good (60 - 74%)
4	Insufficient (0 - 59%)

Ungraded courses	
P	Passed
NP	Not Passed

Special requirements and details:

This course was co-funded by the European Union, the European Structural and Investment Funds, the Operational Programme Research, Development and Education. This course is subject to Creative Commons license.

Reading:

Type	Author	Title	Published in	Publisher	Year	ISBN	Library
RQ	FABOZZI, F. J. -- FOCARDI, S. M. -- KOLM, P. N.	Quantitative equity investing : techniques and strategies	Hoboken	John Wiley & Sons	2010	978-0-470-26247-4	podrobnosti
RE	RAČEV, S.	Financial econometrics : from basics to advanced modeling techniques	Hoboken	John Wiley & Sons	2007	978-0-471-78450-0	podrobnosti
RE	CHEN, R. -- TSAY, R. S.	Nonlinear time series analysis	Hoboken	John Wiley & Sons, Inc.	2019	978-1-119-26405-7	podrobnosti
RE	LÓPEZ DE PRADO, M. M.	Advances in financial machine learning	Hoboken	John Wiley & Sons, Inc.	2018	978-1-119-48208-6	podrobnosti
RE	BODIE, Z. -- KANE, A. -- MARCUS, A. J.	Investments	Boston	McGraw-Hill	2009	978-0-07-338237-1	podrobnosti
RE	COQUERET, G. -- GUIDA, T., Machine Learning for Factor Investing: R Version. Chapman and Hall/CRC, 2020. ISBN 978-0367545864.						

RQ required
RE recommended

Regular course units:

Day	Time	Room	Type of event	Frequency	Teacher	Capacity	Exceptions	Note
Tuesday	11:00-12:30	RB 114	Lecture	Every week	Ing. Milan Fičura, Ph.D.	30		-

Type of course (eligible study programmes and course groups):

Faculty	Programme/field code	Programme mode	Course group code	Study period
CESP INST CP	F-CESP	full-time	cVB	WS 2021/2022
			cZEXCN	WS 2020/2021 SS 2020/2021 WS 2021/2022
FFU	B-BP	full-time	cVB	WS 2019/2020 WS 2020/2021 WS 2021/2022
	B-DP	full-time	cVB	WS 2019/2020 WS 2020/2021 WS 2021/2022
	B-FI	full-time	cVB	WS 2019/2020 WS 2020/2021 WS 2021/2022
	B-FU-BP	full-time	cVB	WS 2018/2019
	B-FU-DP	full-time	cVB	WS 2018/2019
	B-FU-FI	full-time	cVB	WS 2018/2019
	B-FU-UC	full-time	cVB	WS 2018/2019
	B-FU-UP2	full-time	cVB	WS 2018/2019 WS 2019/2020 WS 2020/2021
	B-UC	full-time	cVB	WS 2019/2020 WS 2020/2021 WS 2021/2022
	C-BP	full-time	cVM	WS 2019/2020 WS 2020/2021 WS 2021/2022
			hV	WS 2019/2020 WS 2020/2021 WS 2021/2022
	C-DP	full-time	cVM	WS 2019/2020 WS 2020/2021 WS 2021/2022
	C-FG	full-time	cVM	WS 2019/2020 WS 2020/2021 WS 2021/2022
			hV	WS 2019/2020 WS 2020/2021 WS 2021/2022
	C-FI	full-time	cVM	WS 2019/2020 WS 2020/2021 WS 2021/2022
			hV1	WS 2019/2020 WS 2020/2021 WS 2021/2022
	C-FO	full-time	cVM	WS 2019/2020 WS 2020/2021 WS 2021/2022
	C-FU-UP	full-time	cVM	WS 2019/2020
	C-UC	full-time	cVM	WS 2019/2020 WS 2020/2021 WS 2021/2022
	1FG	full-time	sV	WS 2019/2020 WS 2020/2021 WS 2021/2022
	1PE	full-time	sV	WS 2019/2020 WS 2020/2021 WS 2021/2022
FIS	B-AI-AI	full-time	cVB	WS 2018/2019 WS 2019/2020
	B-AI-IMES	full-time	cVB	WS 2018/2019 WS 2019/2020
	B-AI-ME	full-time	cVB	WS 2018/2019 WS 2019/2020
	B-AIN	full-time	cVB	WS 2020/2021 WS 2021/2022
	B-IMES	full-time	cVB	WS 2020/2021 WS 2021/2022
	B-KM-MM	full-time	cVB	WS 2018/2019 WS 2019/2020
	B-KM-SD	full-time	cVB	WS 2018/2019 WS 2019/2020
	B-KM-SE	full-time	cVB	WS 2018/2019 WS 2019/2020
	B-KM-SM	full-time	cVB	WS 2018/2019 WS 2019/2020
	B-MM	full-time	cVB	WS 2020/2021 WS 2021/2022
	B-MVEP	full-time	cVB	WS 2020/2021 WS 2021/2022
	C-AI-IM	full-time	cVM	WS 2019/2020
	C-AI-HSM	full-time	cVM	WS 2019/2020
	C-AI-IT	full-time	cVM	WS 2019/2020
	C-AI-KI	full-time	cVM	WS 2019/2020
	C-AI-ZW	full-time	cVM	WS 2019/2020
	C-ED	full-time	cVM	WS 2020/2021 WS 2021/2022
	C-EO	full-time	cVM	WS 2020/2021 WS 2021/2022
	C-IM	full-time	cVM	WS 2020/2021 WS 2021/2022
	C-IT	full-time	cVM	WS 2020/2021 WS 2021/2022
	C-KI	full-time	cVM	WS 2020/2021 WS 2021/2022
	C-KM-ED	full-time	cVM	WS 2019/2020
	C-KM-EO	full-time	cVM	WS 2019/2020
	C-KM-MOS	full-time	cVM	WS 2019/2020
	C-KM-QEA	full-time	cVM	WS 2019/2020
	C-KM-ST	full-time	cVM	WS 2019/2020

Faculty	Programme/field code	Programme mode	Course group code	Study period
	C-ST	full-time	cVM	WS 2020/2021 WS 2021/2022
	C-ZW	full-time	cVM	WS 2020/2021 WS 2021/2022
FMV	B-CR	full-time	cVB	WS 2019/2020 WS 2020/2021 WS 2021/2022
	B-ME-MO	full-time	cVB	WS 2018/2019
	B-ME-MS	full-time	cVB	WS 2018/2019 WS 2019/2020
	B-ME-PP	full-time	cVB	WS 2018/2019
	B-ME-RC	full-time	cVB	WS 2018/2019
	B-MO	full-time	cVB	WS 2019/2020 WS 2020/2021 WS 2021/2022
	B-MS	full-time	cVB	WS 2020/2021 WS 2021/2022
	B-PP	full-time	cVB	WS 2018/2019
	C-CR	full-time	cVM	WS 2019/2020 WS 2020/2021 WS 2021/2022
	C-EG	full-time	cVM	WS 2019/2020 WS 2020/2021
	C-EI	full-time	cVM	WS 2019/2020 WS 2020/2021 WS 2021/2022
	C-IB	full-time	cVM	WS 2019/2020 WS 2020/2021 WS 2021/2022
	C-ID	full-time	cVM	WS 2020/2021 WS 2021/2022
	C-ME-IDS	full-time	cVM	WS 2019/2020
	C-ME-MP	full-time	cVM	WS 2019/2020
	C-ME-PP	full-time	cVM	WS 2019/2020
	C-MO	full-time	cVM	WS 2019/2020 WS 2020/2021 WS 2021/2022
	C-MS	full-time	cVM	WS 2020/2021 WS 2021/2022
	C-PP	full-time	cVM	WS 2020/2021 WS 2021/2022
FPH	B-EM-PE	full-time	cVB	WS 2018/2019
	B-PE	full-time	cVB	WS 2019/2020 WS 2020/2021 WS 2021/2022
	C-MNG	full-time	cVM	WS 2019/2020 WS 2020/2021 WS 2021/2022
NF	B-EK	full-time	cVB	WS 2019/2020 WS 2020/2021
	B-EKE	full-time	cVB	WS 2019/2020 WS 2020/2021
	B-ES-EK	full-time	cVB	WS 2018/2019 WS 2019/2020
	B-ES-EKE	full-time	cVB	WS 2018/2019 WS 2019/2020
	B-ES-NH	full-time	cVB	WS 2018/2019 WS 2019/2020
	B-ES-RE	full-time	cVB	WS 2018/2019
	B-NH	full-time	cVB	WS 2019/2020 WS 2020/2021
	B-RE	full-time	cVB	WS 2019/2020 WS 2020/2021
	C-EK	full-time	cVM	WS 2019/2020 WS 2020/2021
	C-ES-HD	full-time	cVM	WS 2019/2020
	C-HD	full-time	cVM	WS 2019/2020 WS 2020/2021
	C-HP	full-time	cVM	WS 2019/2020 WS 2020/2021
	C-RVS	full-time	cVM	WS 2019/2020 WS 2020/2021
OZS REK	F-EXC-MEZ	full-time	cZEXCN	WS 2020/2021 SS 2020/2021 WS 2021/2022
	Z-EXC-JINN	full-time	cZEXCN	WS 2020/2021 SS 2020/2021 WS 2021/2022
	Z-EXC-LLPN	full-time	cZEXCN	WS 2020/2021 SS 2020/2021 WS 2021/2022
	Z-EXC-OLLPN	full-time	cZEXCN	WS 2020/2021

[Course groups](#) (click to show/hide)

Last modification made by [Bc. Jiří Vícha](#) on 10/01/2022.

Typ výstupu:

PDF výstup (PDF)

Zobrazit

[Zpět na výběr předmětu](#)
[Zpět na katalog předmětů](#)
[Zpět na osobní administrativu](#)