

Studijní plán

Název plánu: Budovy a prostředí, specializace Stavební fyzika

Součást ČVUT (fakulta/ústav/další): Fakulta stavební

Katedra:

Obor studia, garantovaný katedrou: Úvodní stránka

Garant oboru studia.:

Program studia: Budovy a prostředí

Typ studia: Navazující magisterské prezenční

Předepsané kredity: 90

Kredity z volitelných předmětů: 0

Kredity v rámci plánu celkem: 90

Poznámka k plánu: platí pro nástup od akad. roku 2023/24

Název bloku: Povinné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 53

Role bloku: Z

Kód skupiny: NB20230100

Název skupiny: Budovy a prostředí, společná část, 1. semestr

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 17 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 5 předmětů

Kredity skupiny: 17

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garantí (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
101APM	Aplikovaná matematika Petr Kučera, Petr Mayer, Jozef Bobok, Iva Malechová, Zdeněk Skalák Zdeněk Skalák Petr Kučera (Gar.)	Z,ZK	3	1P+1C	Z	z
102FYZB	Termomechanika Vítězslav Vydra Vítězslav Vydra Vítězslav Vydra (Gar.)	Z	2	2P	Z	z
124SF2B	Stavební fyzika 2 Zbyněk Svoboda, Jaroslav Vychytil Jaroslav Vychytil Zbyněk Svoboda (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	z
125SYB	Systémy budov Karel Kabele, Jan Tywoniak Karel Kabele Karel Kabele (Gar.)	ZK	4	4P	Z	z
125VVKB	Vytápění, větrání a klimatizace budov Karel Kabele, Daniel Adamovský, Michal Kabrhel, Miroslav Urban Karel Kabele Karel Kabele (Gar.)	ZK	4	4P	Z	z

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NB20230100 Název=Budovy a prostředí, společná část, 1. semestr

101APM	Aplikovaná matematika	Z,ZK	3
základní pojmy diferenciálního a integálního počtu funkcí jedné a více reálných proměnných, základní pojmy z lineární algebry, okrajové úlohy pro obyčejné a parciální diferenciální rovnice (ODR,PDR), pojem klasického řešení, slabá formulace okrajových úloh, slabé řešení, Lax-Milgramovo lemma, existence slabého řešení, okrajové úlohy pro lineární ODR 2. řádu se smíšenými okrajovými podmínkami, diskuse řešitelnosti, vztah slabého a klasického řešení, regularita slabých řešení, metoda sítí a metoda konečných prvků pro řešení okrajových úloh, řešení Laplaceovy a Poissonovy rovnice metodou sítí, řešení rovnice vedení tepla metodou sítí, jednodimenzionální případ, řešení rovnice vedení tepla metodou sítí, dvoudimenzionální případ, řešení rovnice vedení tepla metodou konečných prvků - jednodimenzionální případ.			
102FYZB	Termomechanika	Z	2
I. Základy termodynamiky, teplota, teplo, systém, stav, stavové rovnice. II. Transport tepla Přenos tepla vedením: ustálené vedení tepla v homogenních i nehomogenních materiálech, šíření tepla ve 3D (tepelné mosty), neustálené vedení tepla. Newtonův zákon ochlazování. Přenos tepla zářením: Planckův vyzařovací zákon, Wienův zákon, emisivita a pohltivost při různých vlnových délkách, selektivní absorptory, koeficient přestupu tepla, průchod světla atmosférou. Přenos tepla prouděním: přenos tepla ve vzduchových vrstvách, základy teorie podobnosti, základy numerického řešení, praktické příklady (tepelný odpor dvojskel atp.). III. Transport hmoty Difuze, termodifuze, bilance vlhkosti ve stavebních konstrukcích.			
124SF2B	Stavební fyzika 2	Z,ZK	4
Rozšíření a doplnění znalostí ze základního kurzu stavební fyziky. Detailní rozbor okrajových podmínek pro výpočty, řídicí rovnice, součinitel prostupu tepla oken a lehkých pláštů, lineární a bodový činitel prostupu tepla, dvouplášťové konstrukce, průkaz energetické náročnosti budovy, tepelná ochrana historických budov, komplexní úlohy tepelné techniky. Slunce a sluneční záření, vliv velikosti a polohy osvětlovacího otvoru, vliv předsazených konstrukcí na osvětlení, volba barevnosti povrchů, riziko oslnění, zvukové izolace, výpočtové stanovení neprůzvučnosti, šíření zvuku v interiérech budov, význam pohltivých a odrazivých vlastností stavebních konstrukcí, snižování hluku konstrukčním návrhem, šíření zvuku z budovy do vnějšího prostoru, potřebné vlastnosti navrhovaných clon.			
125SYB	Systémy budov	ZK	4
Multikriteriální analýza požadavků na vnitřní prostředí a funkci systémů v jednotlivých typech budov a provozů a kritéria optimalizace pro řešení energetických a ekologických systémů budov. Vazby mezi technickými zařízeními budov a stavbou. Integrovaný pohled na koncepční řešení v různých typech budov z hlediska vnitřních systémů a konstrukčního řešení budov. Např. administrativní budovy, obytné budovy, haly, obchodní centra, kulturní centra, průmyslové stavby, sportovní stavby, rodinné domy, pasivní atd. Posluchači budou seznámeni s požadavky na vnitřní prostředí, charakteristickými prvky energetických a ekologických systémů budov ve vazbě na stavebně-konstrukční řešení budovy pro daný typ budovy.			

125VVKB	Vytápění, větrání a klimatizace budov	ZK	4
---------	---------------------------------------	----	---

Prohlubující kurz vytápění, větrání a klimatizace budov zaměřený na integrovaný návrh a provoz technických systémů zajišťujících výrobu, transformaci a distribuci energie v budovách pro zajištění tepelné pohody, kvality vzduchu a optimálního stavu vnitřního prostředí při minimální zátěži životního prostředí. Pro absolvování se předpokládají znalosti na úrovni bakalářských základních kurzů z oblasti vytápění a větrání).

Kód skupiny: NB20230200

Název skupiny: Budovy a prostředí, společná část, 2. semestr

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 6 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 2 předměty

Kredity skupiny: 6

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
124INB1	Integrované navrhování budov Jan Růžička, Jan Pešta, Martin Volf, Tereza Pavlů, Petr Hájek, Antonín Lupíšek Tereza Pavlů Petr Hájek (Gar.)	Z,ZK	3	2P+1C	L	Z
125EABB	Energetický audit budov Karel Kabele, Michal Kabrhel, Miroslav Urban Karel Kabele Karel Kabele (Gar.)	Z,ZK	3	2P+1C	L	Z

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NB20230200 Název=Budovy a prostředí, společná část, 2. semestr

124INB1	Integrované navrhování budov	Z,ZK	3
---------	------------------------------	------	---

Hlavním cílem předmětu Integrované navrhování budov je získat komplexní přehled o principech integrovaného navrhování budov, hodnocení životního cyklu budov, hodnocení výkonnosti budov, zelených/udržitelných certifikačních systémech a pochopit environmentální, sociální a ekonomické aspekty zastavěného prostředí.

125EABB	Energetický audit budov	Z,ZK	3
---------	-------------------------	------	---

Seznámení s základními metodami a nástroji pro zpracování energetického auditu budov a jejich praktická aplikace. V části teoretické jsou přednášky, v části praktické pak zpracování předběžného energetického auditu konkrétního objektu na základě vlastního průzkumu ve 3-4 členných skupinách. Stanovení energetické náročnosti budov. Metody efektivního průzkumu budov. Úsporná opatření v budovách. Komplexní posouzení zadaného objektu (průmyslová nebo občanská budova) na základě vlastního průzkumu konkrétního objektu pomocí dotazníku a návštěvy objektu. Analýza získaných dat a návrh úsporných opatření. Týmová práce v 3-4 členných studentských týmech. Výuku zajišťuje po stránce materiálového a organizačního zázemí Centrum pro diagnostiku a optimalizaci energetických systémů budov (CDOESB) při katedře TZB.

Kód skupiny: NB20230302

Název skupiny: Stavební fyzika, diplomová práce

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 30 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 1 předmět

Kredity skupiny: 30

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
124DPM	Diplomová práce Kateřina Mertenová, Jiří Pazderka, Tomáš Vlach, Tomáš Čejka, Martin Jiránek, Marek Pokorný Petr Hájek Jiří Pazderka (Gar.)	Z	30	24C	Z	Z

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NB20230302 Název=Stavební fyzika, diplomová práce

124DPM	Diplomová práce	Z	30
--------	-----------------	---	----

Témata diplomových prací vycházejí z potřeb praxe nebo z vědeckovýzkumné činnosti katedry, rozsah a náročnost odpovídá znalostem studenta získaných během magisterského studia. Vedoucí diplomové práce může určit studentovi další konzultanty.

Název bloku: Povinné předměty specializace

Minimální počet kreditů bloku: 33

Role bloku: PS

Kód skupiny: NB20230102_1

Název skupiny: Stavební fyzika, předměty specializace, 1. semestr

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 13 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 4 předměty

Kredity skupiny: 13

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
124MAKO	Materiál a konstrukce Pavel Kopecký Pavel Kopecký Pavel Kopecký (Gar.)	KZ	3	1P+2C	Z	PS

124MTTV	Měření tepelně-technických veličin <i>Jiří Novák Jiří Novák Jiří Novák (Gar.)</i>	Z	3	1P+1C	Z	PS
124SDET	Stavební detail <i>Kateřina Mertenová Kateřina Mertenová Kateřina Mertenová (Gar.)</i>	KZ	3	2C	Z	PS
124SPB1	Specializovaný projekt 1 <i>Jan Tywoniak, Jan Růžička, Kateřina Mertenová, Ctislav Fiala Kateřina Mertenová Kateřina Mertenová (Gar.)</i>	KZ	4	3C	Z	PS

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NB20230102_1 Název=Stavební fyzika, předměty specializace, 1. semestr

124MAKO	Materiál a konstrukce				KZ	3
Většina závdav v obálce budovy vzniká v důsledku vnitřního prnutí od objemových změn materiálů vyvolaných působením nesilových zatížení, například periodickými změnami teploty nebo vlhkosti. Takové závdavy v důsledku ohrožují trvanlivost a spolehlivost stavebních prvků. Předmět se snaží kombinovat stavební mechaniku s tepelnou ochranou budov a materiálovým inženýrstvím. Zabývá se působením klimatických zatížení na obálku budovy a souvisejícími fyzikálními procesy probíhajícími v obálce budovy (přenos tepla, vlhkosti a vzduchu).						
124MTTV	Měření tepelně-technických veličin				Z	3
Předmět je úvodem do problematiky měření v oblasti stavební tepelné techniky. Je rozdělen do tří bloků. První blok poskytuje nezbytné základní znalosti ze statistiky a teorie měření v obecné rovině, aby byl absolvent schopen analyzovat naměřená data, stanovit nejistotu měření a dále s ní pracovat při interpretaci výsledku. V druhém bloku se podrobně probírají různé metody měření tepelně technických veličin, jejich fyzikální principy, možnosti a limity jejich použití. V třetím bloku jsou studenti seznámeni s typickými úlohami ze stavební praxe, při jejichž řešení se využívá měření tepelně technických veličin. Cvičení z tohoto předmětu zahrnují teoretické početní úlohy k procvičení analýzy naměřených údajů, komplexní laboratorní úlohy zahrnující samostatnou realizaci měření a zpracování naměřených údajů, odborné exkurze a praktické ukázky vybraných měřicích metod.						
124SDET	Stavební detail				KZ	3
Cílem předmětu je osvojení si komplexních dovedností v konstruování stavebních detailů energeticky šetrných budov a jejich tepelně technické posouzení. Konkrétní výběr zpracovávaných detailů bude odpovídat typu budovy, nicméně vždy zohlední hlavní problematiska místa na systémové hranici budovy a napojení různých konstrukcí, kde by mohlo docházet ke vzniku tepelných mostů. Důraz bude kladen na: - komplexnost řešení - konstrukční logiku napojení jednotlivých částí obálky budovy - praktickou proveditelnost a trvanlivost detailu - eliminaci tepelných mostů - tepelně vlhkostní posouzení detailu (2D nebo 3D vedení tepla) v návaznosti na energetické hodnocení celé budovy - zajištění vzduchotěsnosti obálky budovy s ohledem na praktickou proveditelnost (varianty materiálů a spojů HVV) - dodržení architektonického výrazu / estetických zásad Je možná návaznost předmětu na Specializovaný projekt 1, ve kterém bude návrh budovy optimalizován zejména z hlediska: - konstrukčního, technologického a materiálového (včetně environmentální analýzy) - tepelně technického (systémová hranice, návrh obvodového pláště) - tvorby kvalitního vnitřního mikroklimatu (výměna vzduchu, akustika, osvětlení, oslunění, přehřívání)						
124SPB1	Specializovaný projekt 1				KZ	4
Smyslem předmětu je získat na konkrétních úlohách praktickou zkušenost s aplikací základních principů integrovaného navrhování, koncepčního řešení stavby a její optimalizace z hlediska: - konstrukčního, technologického a materiálového (včetně environmentální analýzy) - tepelně technického (systémová hranice, návrh obvodového pláště, posouzení skladeb konstrukcí) - tvorby kvalitního vnitřního mikroklimatu (výměna vzduchu, akustika, osvětlení, oslunění, přehřívání, eliminace tepelných mostů) - technických systémů (hospodaření s energiemi a zdroji). Zvýšený důraz je kladen na posouzení stavebně fyzikálních vlastností konstrukcí a vnitřního prostředí. Studenti jsou motivováni k osvojení základních inženýrských dovedností při řešení témat zabývajících se problematikou environmentálně a energeticky optimalizovaných staveb a ekologické architektury, jako jsou: - formulace problému - návrh jeho řešení ve variantách - vyhodnocení jednotlivých variant a výběr optimálního řešení. Jedná se o samostatnou práci v ateliéru: Koncepční řešení stavby nebo souboru staveb. Zadáání vychází z hotové architektonické studie.						

Kód skupiny: NB20230202_1

Název skupiny: Stavební fyzika, předměty specializace, 2. semestr

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 20 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 6 předmětů

Kredity skupiny: 20

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) <i>Vyučující, autoři a garanti (gar.)</i>	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
124AKUB	Akustika budov <i>Jaroslav Vychytil, Jiří Nováček Jiří Nováček Jiří Nováček (Gar.)</i>	Z,ZK	4	1P+2C	L	PS
124DOSB	Denní osvětlení budov <i>Jaroslav Vychytil, Lenka Maierová Lenka Maierová Jaroslav Vychytil (Gar.)</i>	Z,ZK	4	1P+2C	L	PS
124MAKV	Měření akustických veličin <i>Jiří Nováček Jiří Nováček Jiří Nováček (Gar.)</i>	Z	2	1P+1C	L	PS
124MDO	Měření denního osvětlení <i>Jaroslav Vychytil Jaroslav Vychytil Jaroslav Vychytil (Gar.)</i>	Z	2	1P+1C	L	PS
124TEOB	Tepelná ochrana budov <i>Zbyněk Svoboda Zbyněk Svoboda Zbyněk Svoboda (Gar.)</i>	Z,ZK	4	1P+2C	L	PS
124SP2B	Specializovaný projekt 2 <i>Jan Tywoniak, Miroslav Urban, Kateřina Mertenová Jan Růžička</i>	KZ	4	3C	L	PS

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NB20230202_1 Název=Stavební fyzika, předměty specializace, 2. semestr

124AKUB	Akustika budov				Z,ZK	4
Studenti si v rámci předmětu podstatně rozšíří základní znalosti z oblasti akustiky budov, které získali v rámci bakalářského studia. Navazující předmět je zaměřen nejen na podrobnější výklad a procvičení základních témat, ale také na jejich rozšíření o nová témata, se kterými se specialista na stavební fyziku či akustik běžně setkává ve stavební praxi.						
124DOSB	Denní osvětlení budov				Z,ZK	4
Stanovení polohy Slunce na obloze pomocí početních metod. Zakreslení polohy slunce do různých slunečních diagramů. Proslunění v obytných a jiných specifických prostorech. Specifika hodnocení a okrajových podmínek podle české vs. evropské normy. Definice kosinového zářiče a činitele denní osvětlenosti, využití při stanovení množství denního světla v jednoduchých situacích. Požadavky na denní osvětlení v závislosti na účelu prostoru. Potřebné vlastnosti oblohy, osvětlovacího otvoru a stínící překážky. Možnosti stanovení jednotlivých složek činitele denní osvětlenosti. Přístup denního světla k průčelí objektu. Hodnocení a výpočet horního osvětlení.						
124MAKV	Měření akustických veličin				Z	2
V rámci předmětu se studenti v teoretické i praktické rovině seznámí s vybranými měřicími metodami používanými v oboru akustiky budov. Získaná zkušenost jim pomůže lépe porozumět tématům probíraným v základních předmětech akustiky a zároveň jim usnadní uplatnění ve stavebně fyzikální praxi.						

124MDO	Měření denního osvětlení	Z	2
Předmět rozšiřuje poznatky z denního osvětlení získané především v povinných předmětech 124SF1, 124SF01 a 124SFA a ve volitelném předmětu 124XSFO. Studenti se seznámí se zásadami a potřebnými podmínkami pro měření denního osvětlení a světelně technických vlastností vybraných stavebních prvků. Konkrétně se jedná o měření osvětlenosti v síti kontrolních bodů, na vodorovné, šikmé a svislé rovině, měření činitele odrazu světla, znečištění osvětlovacího otvoru a podobně. Tyto poznatky mohou později studenti využít při návrhu konstrukce z hlediska jejich odrazivých vlastností, velikostí osvětlovacích otvorů, směru světelného toku, barevnosti a podobně.			
124TEOB	Tepelná ochrana budov	Z,ZK	4
Detailní informace pro budoucí specialisty na stavební fyziku z oblasti tepelně-vlhkostního chování konstrukcí a budov. Způsoby přípravy vstupních dat pro výpočty, nestacionární modely tepelně vlhkostního chování konstrukcí, využití simulačních modelů konstrukcí v praxi, vícerozměrné šíření tepla a jeho využití pro přesnější stanovení vlastností konstrukcí (součinitel prostupu tepla LOP a oken, bodový činitel prostupu tepla bodových fasádních kotev atd.). Základy CFD modelování (šíření tepla vedením, sáláním i prouděním ve stavebních konstrukcích a budovách).			
124SP2B	Specializovaný projekt 2	KZ	4
Cílem specializovaného projektu SPB2 je získat na konkrétních pokročilých úlohách praktickou zkušenost s aplikací základních principů integrovaného navrhování, koncepčního řešení stavby a její optimalizace z hlediska konstrukčního, technologického a materiálového, stavebně energetického a z hlediska tvorby kvalitního vnitřního mikroklimatu. Studenti jsou motivováni k osvojení základních inženýrských dovedností jako jsou formulace problému, návrh jeho řešení ve variantách, vyhodnocení jednotlivých variant a výběr optimálního řešení. K tématům řešeným v rámci SPB2 patří problematika renovací a sanací budov, navrhování ve specifických podmínkách (geografických, ekonomických, sociálních).			

Název bloku: Povinně volitelné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 4

Role bloku: PV

Kód skupiny: NB20230202_2

Název skupiny: Stavební fyzika, PV předměty, 2. semestr

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 4 kredity

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 2 předměty

Kredity skupiny: 4

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
124YMMF	Matematické modelování ve stavební fyzice Pavel Kopecký Pavel Kopecký Pavel Kopecký (Gar.)	Z	2	1P+1C	L	PV
125YUOB	Umělé osvětlení budov Bohumír Garlík, Pavla Dvořáková Pavla Dvořáková Pavla Dvořáková (Gar.)	Z	2	1P+1C	L	PV
143APE	Aplikovaná ekologie Tomáš Dostál Tomáš Dostál Tomáš Dostál (Gar.)	Z	2	2P	L	PV
124YPRM	Přírodní a recyklované stavební materiály Jan Růžička, Martin Volf, Tereza Pavlů, Jakub Diviš Tereza Pavlů (Gar.)	Z	2	1P+1C	L	PV
125YOZE	Obnovitelné zdroje energie Michal Kabrhel Michal Kabrhel Michal Kabrhel (Gar.)	Z	2	2P	L	PV

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NB20230202_2 Název=Stavební fyzika, PV předměty, 2. semestr

124YMMF	Matematické modelování ve stavební fyzice	Z	2
Studenti se během kurzu učí, jak sestavovat vlastní výpočetní modely, zejména z oblasti přenosu tepla a vlhkosti v budovách a stavebních prvcích. Důraz se klade na představení principů numerického řešení, jejich následnou aplikaci a kritické hodnocení vypočtených výsledků.			
125YUOB	Umělé osvětlení budov	Z	2
Předmět poskytuje základní orientaci v problematice umělého osvětlení. Součástí výuky jsou světelně technické veličiny a související výpočty. Probírány jsou teoretické zásady osvětlování vnitřních prostorů a návrhu osvětlovacích soustav s aplikacemi pro různé typy budov a provozů. Studenti se seznamují s přehledem světelných zdrojů a svítidel včetně jejich charakteristik. Pozornost je věnována také napájení, ovládání, řízení a údržbě osvětlovacích soustav a jejich energetické náročnosti. Nedílnou součástí jsou i základní informace o nouzovém osvětlení a osvětlování venkovních prostorů. Výuka je doplněna exkurzemi. Během cvičení se pracuje s programem DIALux evo.			
143APE	Aplikovaná ekologie	Z	2
Objasnění základních ekologických pojmů, postavení ekologie v systému věd, ekosystém jako základní článek transformace energie v pozemském ekosystému, přírodní zdroje, ekologické faktory, biochemické cykly hlavních látek, vztah antropogenní činnosti ekosystému. Primární a sekundární sukcese v krajinném systému. Příklady řešení ekologických krizí, revitalizace a renaturalizace ekosystémů, mezinárodní ekologická spolupráce.			
124YPRM	Přírodní a recyklované stavební materiály	Z	2
Náplní předmětů je přehled přírodních a recyklovaných stavebních materiálů, jejich vlastností a způsob aplikace v konstrukcích pozemních staveb. Důraz přitom je kladen na řešení konkrétních stavebních konstrukcí, prvků a stavebních detailů. Zároveň je tato problematika zasazena do širšího kontextu udržitelné výstavby zejména zařazením tématu hodnocení environmentálních dopadů probíraných materiálů a konstrukcí. Předmět navazuje a doplňuje stávající předměty vyučované na Katedře konstrukcí pozemních staveb. Obsah předmětu je zaměřen na využití přírodních a recyklovaných materiálů neboli udržitelných materiálů v budovách. Studentům budou představeny předpoklady pro možné využití přírodních a recyklovaných materiálů, jejich vlastností a současně omezení v jejich aplikaci. Přednášky jsou tematicky rozděleny dle typů konstrukcí, kdy se student jednak naučí, které materiály jsou vhodné pro danou aplikaci; poznatky následně uplatní ve cvičení, která budou prakticky doplňovat teoretické přednášky.			
125YOZE	Obnovitelné zdroje energie	Z	2
Předmět se zabývá obnovitelnými zdroji energie a energetickými systémy budov. Podrobně jsou rozebírány jednotlivé druhy energií-energie solární, větrná, energie biomasy, geotermální energie a energie vodní. Popsány jsou vlastnosti energií a nejhodnější způsoby využití. Pozornost je věnována pochopení správného způsobu navrhování zařízení a systémů, které využívají obnovitelné zdroje energie.			

Seznam předmětů tohoto průchodu:

Kód	Název předmětu	Zakončení	Kredity
101APM	Aplikovaná matematika základní pojmy diferenciálního a integálního počtu funkcí jedné a více reálných proměnných, základní pojmy z lineární algebry, okrajové úlohy pro obyčejné a partiální diferenciální rovnice (ODR,PDR), pojem klasického řešení, slabá formulace okrajových úloh, slabé řešení, Lax-Milgramovo lemma, existence slabého řešení, okrajové úlohy pro lineární ODR 2. řádu se smíšenými okrajovými podmínkami, diskuse řešitelnosti, vztah slabého a klasického řešení, regularita slabých řešení, metoda sítí a metoda konečných prvků pro řešení okrajových úloh, řešení Laplaceovy a Poissonovy rovnice metodou sítí, řešení rovnice vedení tepla metodou sítí, jednodimenzionální případ, řešení rovnice vedení tepla metodou sítí, dvoudimenzionální případ, řešení rovnice vedení tepla metodou konečných prvků - jednodimenzionální případ.	Z,ZK	3
102FYZB	Termomechanika I. Základy termodynamiky, teplota, teplo, systém, stav, stavové rovnice. II. Transport tepla Přenos tepla vedením: ustálené vedení tepla v homogenních i nehomogenních materiálech, šíření tepla ve 3D (tepelné mosty), neustálené vedení tepla. Newtonův zákon ochlazování. Přenos tepla zářením: Planckův vyzařovací zákon, Wienův zákon, emisivita a pohltivost při různých vlnových délkách, selektivní absorbéry, koeficient přestupu tepla, průchod světla atmosférou. Přenos tepla prouděním: přenos tepla ve vzduchových vrstvách, základy teorie podobnosti, základy numerického řešení, praktické příklady (tepelný odpor dvojskel atp.). III. Transport hmoty Difúze, termodifúze, bilance vlhkosti ve stavebních konstrukcích.	Z	2
124AKUB	Akustika budov Studenti si v rámci předmětu podstatně rozšíří základní znalosti z oblasti akustiky budov, které získali v rámci bakalářského studia. Navazující předmět je zaměřený nejen na podrobnější výklad a procvičení základních témat, ale také na jejich rozšíření o nová témata, se kterými se specialista na stavební fyziku či akustik běžně setkává ve stavební praxi.	Z,ZK	4
124DOSB	Denní osvětlení budov Stanovení polohy Slunce na obloze pomocí početních metod. Zakreslení polohy slunce do různých slunečních diagramů. Proslunění v obytných a jiných specifických prostorech. Specifika hodnocení a okrajových podmínek podle české vs. evropské normy. Definice kosinového zářiče a činitele denní osvětlenosti, využití při stanovení množství denního světla v jednoduchých situacích. Požadavky na denní osvětlení v závislosti na účelu prostoru. Potřebné vlastnosti oblohy, osvětlovacího otvoru a stínící překážky. Možnosti stanovení jednotlivých složek činitele denní osvětlenosti. Přístup denního světla k průčelí objektu. Hodnocení a výpočet horního osvětlení.	Z,ZK	4
124DPM	Diplomová práce Témata diplomových prací vycházejí z potřeb praxe nebo z vědeckovýzkumné činnosti katedry, rozsah a náročnost odpovídá znalostem studenta získaných během magisterského studia. Vedoucí diplomové práce může určit studentovi další konzultanty.	Z	30
124INB1	Integrované navrhování budov Hlavním cílem předmětu Integrované navrhování budov je získat komplexní přehled o principech integrovaného navrhování budov, hodnocení životního cyklu budov, hodnocení výkonnosti budov, zelených/udržitelých certifikačních systémech a pochopit environmentální, sociální a ekonomické aspekty zastavěného prostředí.	Z,ZK	3
124MAKO	Materiál a konstrukce Většina závad v obálce budovy vzniká v důsledku vnitřního prnutí od objemových změn materiálů vyvolaných působením nesilových zatížení, například periodickými změnami teploty nebo vlhkosti. Takové závady v důsledku ohrožují trvanlivost a spolehlivost stavebních prvků. Předmět se snaží kombinovat stavební mechaniku s tepelnou ochranou budov a materiálovým inženýrstvím. Zabývá se působením klimatických zatížení na obálku budovy a souvisejícími fyzikálními procesy probíhajícími v obálce budovy (přenos tepla, vlhkosti a vzduchu).	KZ	3
124MAKV	Měření akustických veličin V rámci předmětu se studenti v teoretické i praktické rovině seznámí s vybranými měřicími metodami používanými v oboru akustiky budov. Získaná zkušenost jim pomůže lépe porozumět tématům probíraným v základních předmětech akustiky a zároveň jim usnadní uplatnění ve stavebně fyzikální praxi.	Z	2
124MDO	Měření denního osvětlení Předmět rozšiřuje poznatky z denního osvětlení získané především v povinných předmětech 124SF1, 124SF01 a 124SFA a ve volitelném předmětu 124XSFO. Studenti se seznámí se zásadami a potřebnými podmínkami pro měření denního osvětlení a světelné technické vlastnosti vybraných stavebních prvků. Konkrétně se jedná o měření osvětlenosti v síti kontrolních bodů, na vodorovné, šikmé a svislé rovině, měření činitele odrazu světla, znečištění osvětlovacího otvoru a podobně. Tyto poznatky mohou později studenti využít při návrhu konstrukce z hlediska jejich odrazivých vlastností, velikostí osvětlovacích otvorů, směru světelného toku, barevnosti a podobně.	Z	2
124MTTV	Měření tepelně-technických veličin Předmět je úvodem do problematiky měření v oblasti stavební tepelné techniky. Je rozdělen do tří bloků. První blok poskytuje nezbytné základní znalosti ze statistiky a teorie měření v obecné rovině, aby byl absolvent schopen analyzovat naměřená data, stanovit nejistotu měření a dále s ní pracovat při interpretaci výsledku. V druhém bloku se podrobně probírají různé metody měření tepelně technických veličin, jejich fyzikální principy, možnosti a limity jejich použití. V třetím bloku jsou studenti seznámeni s typickými úlohami ze stavební praxe, při jejichž řešení se využívá měření tepelně technických veličin. Cvičení z tohoto předmětu zahrnují teoretické početní úlohy k procvičení analýzy naměřených údajů, komplexní laboratorní úlohy zahrnující samostatnou realizaci měření a zpracování naměřených údajů, odborné exkurze a praktické ukázky vybraných měřicích metod.	Z	3
124SDET	Stavební detail Cílem předmětu je osvojení si komplexních dovedností v konstruování stavebních detailů energeticky šetrných budov a jejich tepelně technické posouzení. Konkrétní výběr zpracovávaných detailů bude odpovídat typu budovy, nicméně vždy zohlední hlavní problematiku místa na systémové hranici budovy a napojení různých konstrukcí, kde by mohlo docházet ke vzniku tepelných mostů. Důraz bude kladen na: - komplexnost řešení - konstrukční logiku napojení jednotlivých částí obálky budovy - praktickou proveditelnost a trvanlivost detailu - eliminaci tepelných mostů - tepelně vlhkostní posouzení detailu (2D nebo 3D vedení tepla) v návaznosti na energetické hodnocení celé budovy - zajištění vzduchotěsnosti obálky budovy s ohledem na praktickou proveditelnost (varianty materiálů a spojů HVV) - dodržení architektonického výrazu / estetických zásad Je možná návaznost předmětu na Specializovaný projekt 1, ve kterém bude návrh budovy optimalizován zejména z hlediska: - konstrukčního, technologického a materiálového (včetně environmentální analýzy) - tepelně technického (systémová hranice, návrh obvodového pláště) - tvorby kvalitního vnitřního mikroklimatu (výměna vzduchu, akustika, osvětlení, oslunění, přehřívání)	KZ	3
124SF2B	Stavební fyzika 2 Rozšíření a doplnění znalostí ze základního kurzu stavební fyziky. Detailní rozbor okrajových podmínek pro výpočty, řídicí rovnice, součinitel prostupu tepla oken a lehkých pláštěů, lineární a bodový činitel prostupu tepla, dvouplášťové konstrukce, průkaz energetické náročnosti budovy, tepelná ochrana historických budov, komplexní úlohy tepelné techniky. Slunce a sluneční záření, vliv velikosti a polohy osvětlovacího otvoru, vliv předřazených konstrukcí na osvětlení, volba barevnosti povrchů, riziko oslunění, zvukové izolace, výpočtové stanovení neprůzvučnosti, šíření zvuku v interiérech budov, význam pohltivých a odrazivých vlastností stavebních konstrukcí, snižování hluku konstrukčním návrhem, šíření zvuku z budovy do vnějšího prostoru, potřebné vlastnosti navrhovaných clon.	Z,ZK	4
124SP2B	Specializovaný projekt 2 Cílem specializovaného projektu SPB2 je získat na konkrétních pokročilých úlohách praktickou zkušenost s aplikací základních principů integrovaného navrhování, koncepčního řešení stavby a její optimalizace z hlediska konstrukčního, technologického a materiálového, stavebně energetického a z hlediska tvorby kvalitního vnitřního mikroklimatu. Studenti jsou motivováni k osvojení základních inženýrských dovedností jako jsou formulace problému, návrh jeho řešení ve variantách, vyhodnocení jednotlivých variant a výběr optimálního řešení. K tématům řešeným v rámci SPB2 patří problematika renovací a sanací budov, navrhování ve specifických podmínkách (geografických, ekonomických, sociálních).	KZ	4

124SPB1	Specializovaný projekt 1	KZ	4
<p>Smyslem předmětu je získat na konkrétních úlohách praktickou zkušenost s aplikací základních principů integrovaného navrhování, koncepčního řešení stavby a její optimalizace z hlediska: - konstrukčního, technologického a materiálového (včetně environmentální analýzy) - tepelně technického (systémová hranice, návrh obvodového pláště, posouzení skladeb konstrukcí) - tvorby kvalitního vnitřního mikroklimatu (výměna vzduchu, akustika, osvětlení, oslunění, přehřívání, eliminace tepelných mostů) - technických systémů (hospodaření s energiemi a zdroji). Zvýšený důraz je kladen na posouzení stavebně fyzikálních vlastností konstrukcí a vnitřního prostředí. Studenti jsou motivováni k osvojení základních inženýrských dovedností při řešení témat zabývajících se problematikou environmentálně a energeticky optimalizovaných staveb a ekologické architektury, jako jsou: - formulace problému - návrh jeho řešení ve variantách - vyhodnocení jednotlivých variant a výběr optimálního řešení. Jedná se o samostatnou práci v ateliéru: Koncepční řešení stavby nebo souboru staveb. Zadání vychází z hotové architektonické studie.</p>			
124TEOB	Tepelná ochrana budov	Z,ZK	4
<p>Detailní informace pro budoucí specialisty na stavební fyziku z oblasti tepelně-vlhkostního chování konstrukcí a budov. Způsoby přípravy vstupních dat pro výpočty, nestacionární modely tepelně vlhkostního chování konstrukcí, využití simulačních modelů konstrukcí v praxi, vícerozměrné šíření tepla a jeho využití pro přesnější stanovení vlastností konstrukcí (součinitel prostupu tepla LOP a oken, bodový číselník prostupu tepla bodových fasádních kotev atd.). Základy CFD modelování (šíření tepla vedením, sáláním i prouděním ve stavebních konstrukcích a budovách).</p>			
124YMMF	Matematické modelování ve stavební fyzice	Z	2
<p>Studenti se během kurzu učí, jak sestavovat vlastní výpočetní modely, zejména z oblasti přenosu tepla a vlhkosti v budovách a stavebních prvcích. Důraz se klade na představení principů numerického řešení, jejich následnou aplikaci a kritické hodnocení vypočtených výsledků.</p>			
124YPRM	Přírodní a recyklované stavební materiály	Z	2
<p>Náplní předmětu je přehled přírodních a recyklovaných stavebních materiálů, jejich vlastnosti a způsob aplikace v konstrukcích pozemních staveb. Důraz přitom je kladen na řešení konkrétních stavebních konstrukcí, prvků a stavebních detailů. Zároveň je tato problematika zasazena do širšího kontextu udržitelné výstavby zejména zařazením tématu hodnocení environmentálních dopadů probíraných materiálů a konstrukcí. Předmět navazuje a doplňuje stávající předměty vyučované na Katedře konstrukcí pozemních staveb. Obsah předmětu je zaměřen na využití přírodních a recyklovaných materiálů neboli udržitelných materiálů v budovách. Studentům budou představeny předpoklady pro možné využití přírodních a recyklovaných materiálů, jejich vlastností a současně omezení v jejich aplikaci. Přednášky jsou tematicky rozděleny dle typů konstrukcí, kdy se student jednak naučí, které materiály jsou vhodné pro danou aplikaci; poznatky následně uplatní ve cvičení, která budou prakticky doplňovat teoretické přednášky.</p>			
125EABB	Energetický audit budov	Z,ZK	3
<p>Seznámení s základními metodami a nástroji pro zpracování energetického auditu budov a jejich praktická aplikace. V části teoretické jsou přednášky, v části praktické pak zpracování předběžného energetického auditu konkrétního objektu na základě vlastního průzkumu ve 3-4 členných skupinách. Stanovení energetické náročnosti budov. Metody efektivního průzkumu budov. Úsporná opatření v budovách. Komplexní posouzení zadaného objektu (průmyslová nebo občanská budova) na základě vlastního průzkumu konkrétního objektu pomocí dotazníku a návštěvy objektu. Analýza získaných dat a návrh úsporných opatření. Týmová práce v 3-4 členných studentských týmech. Výuku zajišťuje po stránce materiálového a organizačního zázemí Centrum pro diagnostiku a optimalizaci energetických systémů budov (CDOESB) při katedře TZB.</p>			
125SYB	Systémy budov	ZK	4
<p>Multikriteriální analýza požadavků na vnitřní prostředí a funkci systémů v jednotlivých typech budov a provozů a kritéria optimalizace pro řešení energetických a ekologických systémů budov. Vazby mezi technickými zařízeními budov a stavbou. Integrovaný pohled na koncepční řešení v různých typech budov z hlediska vnitřních systémů a konstrukčního řešení budov. Např. administrativní budovy, obytné budovy, haly, obchodní centra, kulturní centra, průmyslové stavby, sportovní stavby, rodinné domy, pasivní atd. Posluchači budou seznámeni s požadavky na vnitřní prostředí, charakteristickými prvky energetických a ekologických systémů budov ve vazbě na stavebně-konstrukční řešení budovy pro daný typ budovy.</p>			
125VVKB	Vytápění, větrání a klimatizace budov	ZK	4
<p>Prohlubující kurz vytápění, větrání a klimatizace budov zaměřený na integrovaný návrh a provoz technických systémů zajišťujících výrobu, transformaci a distribuci energie v budovách pro zajištění tepelné pohody, kvality vzduchu a optimálního stavu vnitřního prostředí při minimální zátěži životního prostředí. Pro absolvování se předpokládají znalosti na úrovni bakalářských základních kurzů z oblasti vytápění a větrání).</p>			
125YOZE	Obnovitelné zdroje energie	Z	2
<p>Předmět se zabývá obnovitelnými zdroji energie a energetickými systémy budov. Podrobně jsou rozebírány jednotlivé druhy energií-energie solární, větrná, energie biomasy, geotermální energie a energie vodní. Popsány jsou vlastnosti energií a nevhodnější způsoby využití. Pozornost je věnována pochopení správného způsobu navrhování zařízení a systémů, které využívají obnovitelné zdroje energie.</p>			
125YUOB	Umělé osvětlení budov	Z	2
<p>Předmět poskytuje základní orientaci v problematice umělého osvětlení. Součástí výuky jsou světelné technické veličiny a související výpočty. Probírány jsou teoretické zásady osvětlování vnitřních prostorů a návrhu osvětlovacích soustav s aplikací pro různé typy budov a provozů. Studenti se seznamují s přehledem světelných zdrojů a svítidel včetně jejich charakteristik. Pozornost je věnována také napájení, ovládání, řízení a údržbě osvětlovacích soustav a jejich energetické náročnosti. Nedílnou součástí jsou i základní informace o nouzovém osvětlení a osvětlování venkovních prostorů. Výuka je doplněna exkurzemi. Během cvičení se pracuje s programem DIALux evo.</p>			
143APE	Aplikovaná ekologie	Z	2
<p>Objasnění základních ekologických pojmů, postavení ekologie v systému věd, ekosystém jako základní článek transformace energie v pozemském ekosystému, přírodní zdroje, ekologické faktory, biochemické cykly hlavních látek, vztah antropogenní činnosti ekosystému. Primární a sekundární sukcese v krajinném systému. Příklady řešení ekologických krizí, revitalizace a renaturalizace ekosystémů, mezinárodní ekologická spolupráce.</p>			

Aktualizace výše uvedených informací naleznete na adrese <http://bilakniha.cvut.cz/cs/FF.html>

Generováno: dne 22.05.2026 v 20:16 hod.