

Dřevěné konstrukce a stavby na bázi dřeva (skládá se z ročníkových předmětů: Stavby a konstrukce ze dřeva, Navrhování dřevěných konstrukcí, Požární bezpečnost staveb).

A. Stavby a konstrukce ze dřeva

1. Konstrukční systémy staveb na bázi dřeva – stěnové: roubené a srubové konstrukce, konstrukce z křížem vrstveného dřeva (CLT, ...), systémy z OSB desek, systémy z prefabrikovaných tvarovek apod. (Charakteristika a požadavky; Materiálové a konstrukční skladby; Konstrukční spoje; Zásady návrhu a možnosti využití)
2. Konstrukční systémy staveb na bázi dřeva – skeletové: rámové/sloupkové konstrukce, konstrukční systémy z I-nosníků na bázi dřeva, hrázděné konstrukce, těžký dřevěný skelet, apod. (Charakteristika a požadavky; Materiálové a konstrukční skladby; Konstrukční spoje; Zásady návrhu a možnosti využití); Konstrukční a materiálové kombinace: kombinace konstrukčních systémů na bázi dřeva, dřevo/betonové varianty, dřevo/ocelové varianty, apod. (Charakteristika a požadavky; Materiálové a konstrukční skladby; Konstrukční spoje; Zásady návrhu a možnosti využití)
3. Obvodové pláště staveb na bázi dřeva – funkční vrstvy (Charakteristika a vlastnosti jednotlivých vrstev; Zásady a požadavky pro návrh, Volba a vlastnosti materiálů a jejich řazení v konstrukci; Difúzně otevřené a difúzně uzavřené konstrukce; Izolační materiály (tepelné izolace, akustické izolace, izolace proti vodě a vlhkosti); Konstrukce a materiály používané v energeticky úsporných objektech)
4. Vodorovné nosné konstrukce a stropy (Dřevěné nosné stropní konstrukce – materiálové a konstrukční skladby stropů, včetně podlahové konstrukce; Základní požadavky na vodorovné nosné konstrukce; Zásady návrhu vodorovných nosných konstrukcí); Podlahy (rozdělení podlah; vlastnosti podlah; druhy nášlapných vrstev a jejich vliv na užitné vlastnosti podlah; druhy izolačních a podkladních vrstev)
5. Zastřešení budov – dřevěné krovy (šikmé střechy a jejich tvary; druhy krovových soustav – tradiční a novodobé, popis prvků krovu a jejich funkce; zastřešení budov – postup při návrhu krovu, včetně zajištění prostorové tuhosti; konstrukční řešení vikýřů, lodžii a střešních oken; návrh obytných podkrovní u tradičních a novodobých krovů; způsoby odvodnění střechy; druhy konstrukčních spojů; detaily u okapu, pozednice, ve hřebeni); Zastřešení budov s velkým rozpětím (vazníkové a bezvazníkové soustavy; rámy a oblouky; prostorové konstrukce: rošty, skořepiny, lomenice, kupole, lamelové klenby, zásady konstrukčního návrhu, včetně zajištění prostorové tuhosti; řešení odvodnění střešního pláště s velkým rozpětím)
6. Zastřešení budov – střešní pláště (druhy a rozdělení střešních konstrukcí; ploché jednoplášťové střechy – zásady navrhování, skladby, použití; ploché dvouplášťové střechy – zásady navrhování; ploché a šikmé víceplášťové střechy – zásady navrhování; zásady navrhování střech – pochůzných střech, zelených střech, střech s obráceným pořadím vrstev)
7. Výplně otvorů (výplně otvorů – okna, dveře, vrata, poklopy, průvětrníky, mříže; výplně otvorů a jejich využití v budovách; základní konstrukční typy oken; typy zárubní, technologie jejich zabudování, kótování a zakreslování v půdorysech; rozdělení výplní otvorů podle materiálů, funkce, konstrukce a otevírání; funkce oken a dveří v energeticky úsporných domech; druhy zasklení ve výplni otvorů a jejich využití v budovách; fyzikální vlastnosti výplní otvorů s ohledem na současné požadavky; požadavky na zabudování výplní otvorů do ostění (kotvení, těsnění)
8. Základové konstrukce pro stavby na bázi dřeva (Charakteristika a požadavky na jednotlivé druhy; Materiálové a konstrukční možnosti; Zásady návrhu a možnosti využití; Základové pásy, základová deska a bodové či liniové základy s provětrávaným prostorem pod stavbou)
9. Halové objekty pro výrobu, zemědělství, skladování a dřevěná síla (Charakteristika a požadavky; Materiálové a konstrukční skladby; Konstrukční spoje; Zásady návrhu a možnosti využití); Dřevěné lávky, mosty a věže (Charakteristika a požadavky; Materiálové a konstrukční skladby; Konstrukční spoje; Zásady návrhu a možnosti využití)
10. Projektová dokumentace a vytváření stavebních výkresů (Stupně projektové dokumentace a rozsah zpracování; Zásady a požadavky na stavební výkresy; Zásady a požadavky na textové

zprávy (průvodní, souhrnná technická, technická zpráva); Zásady a využití CAD softwarů pro vytváření stavebních výkresů – ArchiCAD, AutoCAD; Vytváření projektu pomocí BIM modelování)

B. Navrhování dřevěných konstrukcí

1. Silové účinky v mechanice tuhých těles, rovnováha hmotného bodu, tuhé desky, prostorové konzoly (Vektor, vektorový součet, skládání vektorů, Reakce hmotného bodu v rovině a v prostoru, Reakce tuhé desky v rovině a v prostoru, Reakce prostorové konzoly) Typy vazeb v rovině a v prostoru, proces určování reakcí ve vazbách a statická určitost / neurčitost soustav (Druhy vnitřních a vnějších vazeb v rovině a v prostoru, Silové účinky ve vazbách, Rozdíl mezi reálnými a ideálními vazbami, Určování stupně statické určitosti konstrukcí, statická určitost pro konstrukci staticky určitou / neurčitou / pře určitou)
2. Statika složených soustav (Soustava těles, uvolnění vnitřních vazeb; Sestavení rovnic pro výpočet neznámých, vnitřní a vnější reakce) Určování průběhu vnitřních sil (Vnitřní síly na přímých, šikmých a lomených nosnících, prostorová konzola) Průřezové charakteristiky těles (Těžiště průřezů; Steinerova věta; Momenty setrvačnosti a deviační; Elipsa setrvačnosti)
3. Statický výpočet a navrhování podle norem (model konstrukce, model zatížení, tvar konstrukce a její působení, statické zatížení, dynamické zatížení, obecné zásady, rozdělení zatížení dle Eurokódu, kombinace zatížení) Výpočetní modely konstrukcí a stabilita prutových a plošných konstrukcí (Prutových: nosníky, rámy, příhradové konstrukce, rošty, klenby; Plošných: stěny, desky, skořepiny; Kombinace prutových a plošných prvků konstrukce: podpory, styky, výseky konstrukce, zavedení okrajových podmínek; Vliv podepření, vliv imperfekcí. Materiálové vlastnosti s přihlédnutím k výpočtovému modelu)
4. Zásady navrhování dřevěných konstrukcí dle EN 1990 (mezní stavy únosnosti, mezní stavy použitelnosti, metoda dílčích součinitelů), Zatížení konstrukcí dle EN 1991 (všeobecná zatížení, klimatická zatížení, mimořádná zatížení); Materiály dřevěných konstrukcí (obecně využívané materiály, jejich vlastnosti, vliv prostředí a trvání zatížení)
5. Prvky dřevěných konstrukcí a konstrukční zásady při navrhování (Tlačené prvky; Tažené prvky; Ohýbané prvky; základní namáhání, kombinace namáhání, stabilitní problémy konstrukcí)
6. Navrhování spojů dřevěných konstrukcí (Tesařské; spoje s mechanickými spojovacími prostředky: Hřebíkové, Kolíkové, Plechové styčnickové desky s prolisovanými trny; Svorníky a kroužky; Lepené; Spoje lepených konstrukcí, zabudované ocelové prvky apod.)
7. Složené nosné soustavy (Tenkostěnné nosníky lepené, s mechanickými spojovacími prostředky; Panely (lepené, s mechanickými spojovacími prostředky), Složené tlačené pruty (spoje lepené, s mechanickými spojovacími prostředky)
8. Příhradové konstrukce (Popis konstrukcí, rozdíly mezi příhradovou konstrukcí zatíženou jenom ve styčnících a mimo styčnickové zatíženou; Způsoby výpočtu (styčnicková metoda, průsečná metoda), Nosníky proměnného průřezu (Sedlové nosníky, přímé, se zakřivením; Pultové nosníky)
9. Rámové konstrukce, Obloukové konstrukce; Objekty z velkoplošných panelů na bázi dřeva, Prostorové dřevěné konstrukce (princip fungování, konstrukční detaily, materiály)
10. Mostové konstrukce (statické schéma, princip přenosu zatížení, materiály, konstrukční detaily); Dřevo-betonové konstrukce (mosty, stropy, princip fungování, konstrukční detaily, materiály, spojovací prostředky)

C. Požární bezpečnost staveb

1. Zásady řešení požární bezpečnosti staveb. Cíle řešení požární bezpečnosti. Požárně bezpečnostní řešení, obsah požárně bezpečnostního řešení, projektové řešení požární bezpečnosti.
2. Požární úseky. Požárně dělicí konstrukce a ostatní sledované stavební konstrukce. Třídy reakce na oheň stavebních výrobků a materiálů. Druhy konstrukcí a konstrukčních dílů. Stupně požární bezpečnosti požárních úseků
3. Požární riziko objektů. Požární zatížení, výpočtové požární zatížení. Faktory ovlivňující požární riziko ve výrobních a nevýrobních objektech.
4. Požárně technické vlastnosti stavebních výrobků. Vlastnosti. Normativní požadavky.

5. Požární odolnost stavebních konstrukcí – nosné, nenosné, tyčové prvky. Definice. Mezní stavy. Požadavky.
6. Prokazování požární odolnosti stavebních konstrukcí – způsoby, možnosti.
7. Možnosti zvyšování požární odolnosti stavebních konstrukcí.
8. Únikové cesty. Druhy a rozdělení, provedení, způsoby a hlavní zásady posouzení únikových cest ve výrobních a nevýrobních objektech. Posouzení únikových cest výrobních a nevýrobních objektů.
9. Odstupové vzdálenosti a vymezení požárně nebezpečného prostoru budov. Sálání a odpadávání. Bezpečnostní vzdálenosti.
10. Požárně bezpečnostní zařízení. Vliv na požárně bezpečnostní řešení stavby. Požadavky na zabezpečení pro jednotlivé typy objektů.

Diagnostika staveb a stavební fyzika (skládá se z ročníkových předmětů: Diagnostika, sanace a ochrana dřevěných konstrukcí, Stavební fyzika, Stavba a vlastnosti dřeva a materiálů na bázi dřeva).

A. Diagnostika, sanace a ochrana dřevěných konstrukcí

1. Přírozená trvanlivost dřeva. Činitelé způsobující poškození konstrukcí a dřeva. Trvanlivost vůči biotickým poškozením. Trvanlivost vůči abiotickým poškozením. Předpokládaná doba životnosti konstrukce. Faktorová metoda, výpočet, vysvětlení.
2. Degradace dřeva houbami způsobujícími hnilobu (tlení). Degradace dřeva plísněmi a dřevozbarvujícími houbami. Degradace dřeva dřevokazným hmyzem a dalšími biotickými činiteli. Mechanismus poškození na jednotlivých strukturálních hladinách. Změny fyzikálních vlastností. Mechanické vlastnosti. Rizika.
3. Atmosférické degradace dřeva. Degradace dřeva zvýšenými teplotami. Degradace dřeva chemickými látkami. Mechanismus poškození na jednotlivých strukturálních hladinách. Zdroje poškození, faktory ovlivňující jejich intenzitu. Změny vlastností dřeva. Základní požární charakteristiky dřeva – zapálení, vznícení, odhořívání.
4. Příčiny poškození dřevěných konstrukcí a jejich částí. Zdroje namáhání. Zdroje vlhkosti. Druhy vzniklých poškození. Konstrukční ochrana dřevěných konstrukcí. Základní principy. Konstrukční řešení celku. Konstrukční řešení částí konstrukce. Tvarový detail. Výběr materiálu.
5. Chemická ochrana dřeva. Povrchová. Hloubková. Technologie. Ochranné látky a principy jejich funkce. Modifikační ochrana dřeva. Základní rozdělení. Průmyslově používané postupy. Vlastnosti modifikovaného dřeva.
6. Diagnostika poškození konstrukcí a částí konstrukcí. Základní přehled. Posouzení stavu konstrukce. Postup průzkumu.
7. Destruktivní (invazivní), Semidestruktivní (částečně invazivní), Nedestruktivní (neinvazivní) metody diagnostiky dřeva. Metody. Postup. Výhody a nevýhody.
8. Sterilizace poškozeného dřeva. Fyzikální metody. Chemické metody. Použití v konstrukci. Použití u movitých částí a výrobků.
9. Rekonstrukce konstrukcí a dřeva – metody a postup. Přímé metody. Nepřímé metody zpevnění.
10. Rekonstrukce konstrukčních celků a celých konstrukcí. Rekonstrukce poškozeného dřeva neplnícího nosné funkce. Používané látky a metody rekonstrukce. Rekonstrukce dřevěných artefaktů.

B. Stavební fyzika

1. Fyzikální modely (rovnice) prostupu tepla a difúze vodní páry – ustálený a neustálený stav; vedení, proudění, sálání tepla; vedení a proudění vodní páry. Výpočetní modely.
2. Fyzikální vlastnosti materiálů a vliv faktorů – prostup tepla a difúze vodní páry.
3. Okrajové podmínky pro prostup tepla a difúzi vodní páry – základní výpočtové hodnoty vnější a vnitřní teploty a relativní vlhkosti vzduchu pro posouzení staveb; součinitel přestupu tepla a vodní páry.
4. Tepelný režim ve stavebních konstrukcích – tepelný odpor; odpor při přestupu tepla; součinitel prostupu tepla; lineární a bodový činitel prostupu tepla; průměrný součinitel prostupu tepla; teplotní faktor vnitřního povrchu.
5. Vlhkostní režim ve stavebních konstrukcích – faktor difúzního odporu; ekvivalentní difúzní tloušťka; odpor při přestupu vodní páry; propustnost vodní páry; sorpční izoterma; kapilární vztlakovost).
6. Tepelná a vlhkostní bilance – základní kritéria pro tepelný tok a difuzi vodních par ve stavebních konstrukcích; vznik a příčiny tepelného mostu a kondenzace vodní páry.
7. Zásady pro navrhování konstrukcí a staveb – materiálová skladba; tepelná vazba, tepelný most, tepelná stabilita místnosti; kondenzace vodní páry, parozábrana a parobrzdění.
8. Normativní požadavky na konstrukce a stavby – energetické a hygienické požadavky. Požadavky na splnění tepelné ochrany, kritérií vlhkostní ochrany budov a akustických kritérií – konstrukce a materiály.
9. Nejčastější závady vyplývající ze stavebně fyzikálních vlivů působících na budovy.

10. Energetická náročnost budov a metody certifikace. Energeticky úsporná výstavba (nízkoenergetické, pasívní, nulové a aktivní domy).

C. Stavba a vlastnosti dřeva a materiálů na bázi dřeva

1. Základní materiálové charakteristiky dřeva – anisotropie, heterogenita, pórovitost a hygroskopicitá. Přednosti a nevýhody dřeva ve srovnání s konvenčními materiály. Optimální využití dřeva z pohledu materiálového inženýrství. Stavba a chemické složení dřeva. Vliv stavby a složení dřeva na jeho vlastnosti a možnosti zpracování. Faktory ovlivňující stavbu dřeva. Variabilita stavby dřeva. Vady dřeva – jejich dopad na zpracování a využití dřeva.
2. Struktura materiálů na bázi dřeva, ortotropie struktury a vlastností. Konstrukční principy materiálů na bázi dřeva – částicové, třískové, vláknové a vrstvené kompozity. Vliv struktury materiálů na bázi dřeva na jejich vlastnosti – přednosti a nevýhody ve srovnání se dřevem.
3. Zákonitosti procesů přenosu hmoty a tepla ve dřevě a materiálech na bázi dřeva. Nestacionární pohyb vázané vody a vedení tepla. Propustnost dřeva pro tekutiny. Současný přenos tepla a tekutin.
4. Akustické vlastnosti dřeva a materiálů na bázi dřeva. Interakce záření se dřevem. Chování dřevěných materiálů v elektrickém a magnetickém poli.
5. Mechanické namáhání a zkoušení dřeva a materiálů na bázi dřeva. Pružnost, pevnost, tuhost, plasticita a houževnatost dřeva. Materiálové konstanty dřeva a materiálů na bázi dřeva – moduly pružnosti, koeficienty příčné deformace (Poissonova čísla), moduly plasticity, viskozita.
6. Pevnostní charakteristiky dřeva a materiálů na bázi dřeva při osových a momentových namáháních. Charakteristické hodnoty. Odvozené a technologické vlastnosti dřeva. Hodnocení kvality dřeva a výpočtová pevnost dřeva.
7. Napětí a deformace. Vztahy mezi napětím a deformací – konstitutivní rovnice, zevšeobecněný Hookův zákon pro troj-osové zatížení ortotropního dřeva. Transformace tenzoru napětí a deformací. Celková deformace dřeva při komplexním zatížení. Měření deformací. Výpočet napětí.
8. Reologie dřeva a materiálů na bázi dřeva. Viskoelastické chování dřeva a materiálů na jeho bázi. Tečení a relaxace. Fenomenologický přístup v modelování tečení dřevních materiálů. Termodynamická rovnováha – relaxační čas.
9. Vliv rychlosti zatěžování na pevnost dřeva a materiálů na jeho bázi. Dlouhodobé zatěžování dřevních materiálů. Vliv vlhkosti a teploty (a jejich změn) na tečení dřevních materiálů; mechano-termo-sorpční efekt při dlouhodobém namáhání dřeva a dřevních kompozitů, a porovnání s krátkodobým namáháním.
10. Variabilita vlastností a faktory ovlivňující vlastnosti dřeva a materiálů na bázi dřeva. Ideální vzorky vs. konstrukční dřevo – ortogonalita (ortotropie), charakteristika, testování mechanických vlastností, Madissonova křivka, Gaussovo a Weibullovo rozdělení (5% kvantil). Zkoušení materiálů – destruktivní a nedestruktivní zkoušky; zkoušení mechanických, chemických a fyzikálních vlastností.

Technologie výroby a provádění dřevostaveb (skládá se z ročníkových předmětů: *Progresivní technologie výroby dřevěných konstrukcí, Technologie výroby a provádění dřevostaveb, CAM*).

A. Progresivní technologie výroby dřevěných konstrukcí

1. Koncepty typů výrobních linek v závislosti na stupni automatizace a typu konstrukčních systémů dřevostaveb (typy výrobních linek, požadavky na výrobní linky v kontextu typu vyráběné konstrukce).
2. Systém stanovení jakosti konstrukčních lamel a generování konstrukčních lamelových prvků (kvalitativní požadavky na vstupní surovinu, systém vizuálního, strojního a nedestruktivního třídění řeziva pro konstrukční aplikace, výrobní operace, technologie).
3. Koncept multirobotického systému, aditivní a subtraktivní systém výroby (princip a účel použití, systém zadávání dat, výhody a nevýhody).
4. Koncept systému výroby CLT panelů (návrh typu zařízení z hlediska způsobu výroby, typu CLT panelu, kapacity a stupně automatizace).
5. Koncept systému prostorové prefabrikace (návrh typu zařízení z hlediska způsobu výroby, typu konstrukce, kapacity a stupně automatizace).
6. Manipulační systémy a autonomní systémy pro dopravu (typy, princip, výhody a nevýhody).
7. Kapacita výroby (faktory ovlivňující kapacitu výroby, princip výpočtu kapacity výroby, možná opatření pro zvýšení kapacity).
8. Systém přípravy a zadávání dat v CAD aplikacích pro obráběcí a výrobní centra (princip přípravy výrobní dokumentace, postprocesorový převod kódů na obráběcí centrum, systém kontroly kódů a dat pro výrobu po postprocessingu).
9. Systém přípravy a zadávání dat v CAM aplikacích pro obráběcí a výrobní centra (princip přípravy výrobní dokumentace, postprocesorový převod kódů na obráběcí centrum, systém kontroly kódů a dat pro výrobu po postprocessingu).
10. Základní prvky senzoriky (typy, použití, výhody a nevýhody).

B. Technologie výroby a provádění dřevostaveb, CAM

1. Faktory ovlivňující výběr technologie výroby a provádění dřevostaveb (rozbor požadavků investora, výrobce, podmínek reliéfu, situační požadavky, typu a účelu stavby).
2. Kvalitativní požadavky na dřevo a materiály na bázi dřeva pro stavební aplikace (požadavky rozměrové, vlhkostní, pevnostní, kvalitativní, ekologické).
3. Zakládání dřevostavby metodou zemních vrutů a Crawl Space System (princip zakládání, postup zakládání, výhody a nevýhody základových systémů).
4. Zakládání dřevostavby metodou Crawl Space System (princip systému, postup zakládání, výhody a nevýhody v porovnání k jiným základovým systémům).
5. Provádění rámové konstrukce na místě výstavby (materiálová skladba, zakládání konstrukčního rámu na základovou desku, postup provádění konstrukce na místě výstavby).
6. Výroba konstrukčních panelů obvodového pláště prefabrikací (materiálová skladba, technologický postup výroby, montáž panelů na staveništi).
7. Provedení detailů konstrukce obvodového pláště z hlediska konstrukčního, tepelně-izolačního, akustického (napojení základu a konstrukce stěny obvodového pláště, konstrukce stěn obvodového pláště, příček, stropů, střech).
8. Výplně otvorů obvodových plášťů a provádění jejich instalace (normy, způsoby a provádění kotvení, provádění detailů konstrukčního řešení pro zajištění tepelně-izolačních vlastností).
9. Funkční požadavky na tepelně-izolační materiály (princip fungování tepelné izolace, typy tepelně-izolačních materiálů, způsoby aplikace/ instalace, rozdíly v požadavcích na izolační materiály u difúzně uzavřené a otevřené konstrukce).

10. Parobrzda a způsoby provedení aplikace (typy, aplikace, způsoby upevnění a napojení, řešení detailů aplikace parozábrany u základové desky a konstrukce obvodového pláště, obvodového pláště a příček, napojení panelu stropu a obvodového pláště, napojení obvodového pláště a střešní konstrukce).

Ekonomika a řízení dřevařských podniků (skládá se z ročníkových předmětů: Rozpočtování staveb, Strategie podniku, Ekonomika pro stavební praxi).

1. Ceny stavby, tvorba ceny, kalkulace nákladů a kalkulační vzorec.
2. Ocenění stavby na základě rozpočtových ukazatelů. Indexy cen stavebních prací a jejich využití. Agregované položky a tvorba R-položek.
3. Druhy projektové dokumentace a na ně navazující způsoby ocenění stavby (rozpočtu stavby).
4. BIM a možnosti rozpočtování.
5. Soupis prací a dodávek, výkaz výměr a jejich náležitosti.
6. Druhy rozpočtů stavebních prací.
7. Rozpočtování stavebních prací v oblasti dřevostaveb (v praxi).
8. Třídění a klasifikace stavebních prací (JKSO, TSKP, SKP).
9. Podnikání, formy právnických osob a jejich charakteristika.
10. Daňová soustava v ČR. Členění daní a specifika ve stavebnictví.
11. Pracovně-právní vztahy, Typy pracovních poměrů. Pracovní smlouva, dohoda o provedení práce, dohoda o pracovní činnosti a rozdíly mezi nimi.
12. Základní ukazatele finanční analýzy.
13. Kapitálová struktura podniku. Výnosy, rozvaha, výsledovka.a
14. Hodnocení ekonomické efektivnosti investic metodou doby splacení (návratnosti), metodou čisté současné hodnoty a metodou vnitřního výnosového procenta.
15. Integrované systémy řízení podniku, řízení projektové certifikace.
16. Strategické řízení podniků – pojetí strategického řízení, typologie strategií
17. Konkurenceschopnost podniků a jejich postavení na mezinárodním trhu
18. Analýza vnitřního a vnějšího prostředí podniku – postup, hodnocené faktory, metody pro hodnocení, zdroje dat
19. Formulace podnikové strategie a její implementace
20. Mezinárodní odlišnosti a jejich vliv na formulaci strategie podniku
21. Organizování (účinky, druhy organizování, typy organizačních struktur, organizační nástroje)
22. Rozhodování – charakteristika, typy rozhodování, strategie, úrovně rozhodování, rozhodovací analýza.