

Učební osnova předmětu

Stavební mechanika

Studijní obor: Stavebnictví

Zaměření:	Pozemní stavitelství
Forma vzdělávání:	denní
Celkový počet vyučovacích hodin za studium:	196 2. ročník: 34 týdnů po 2 hodinách 3. ročník: 32 týdnů po 4 hodinách
Platnost:	od 1. 9. 2009 do 31. 8. 2013

Pojetí vyučovacího předmětu

Obecný cíl předmětu

Stavební mechanika zaujímá významné postavení mezi ostatními stavebními předměty, protože se zabývá fyzikálními zákonitostmi, které zasahují do všech stavebních disciplin a vytváří pro ně teoreticko odborný základ.

Cílem předmětu je získání základních vědomostí o charakteru sil působících na stavební konstrukce, jejich účinků na ně a o způsobu hospodárného a bezpečného návrhu rozměrů konstrukčních prvků vystavených těmto silám.

Výuka stavební mechaniky podporuje rozvoj logického myšlení a statického citu.

Charakteristika učiva

Učivo navazuje na znalosti z předmětů fyzika, matematika a pozemní stavitelství. Vede žáky k pochopení základních pojmů, principů a zákonitostí v oblasti statiky stavebních konstrukcí, pružnosti a pevnosti.

Výuka předmětu je rozdělena do dvou ročníků. Učivo tvoří sedm tématických celků ve 2.ročníku :

- úvod do stavební mechaniky
- síla a její určení
- druhy rovinných soustav sil
- průřezové veličiny
- statika tuhé desky
- zatěžovací síly působící na stavební konstrukce
- reakce staticky určitých konstrukcí.

A osm tématických celků ve 3.ročníku :

- základy nauky pružnosti a pevnosti
- staticky určité nosníky
- staticky neurčité nosníky
- spojité nosníky staticky určité – kloubové
- navrhování konstrukcí pozemních staveb (dřevo, ocel)

- kombinovaná namáhání
- prutové soustavy
- opěrné a zárubní zdi

Tématické celky jsou řazeny na základě logické posloupnosti.

Pojetí výuky

Stavební mechanika poskytuje žákům teoretické základy pro praktické aplikace v předmětech betonové, dřevěné a kovové konstrukce. výuka probíhá formou hromadného vyučování ve třídě.

Ve výuce se uplatňují tyto metody :

- slovní výklad vyučujícího se zapojením žáků
- fixační metoda – jedná se o procvičování úloh u tabule i v lavicích pod vedením učitele
- skupinová výuka – řešení úloh ve skupinách s různou obtížností podle schopností žáků pod vedením učitele
- samostatná práce – týká se vypracování domácích úkolů
- individuální konzultace s žáky mimo třídu

Tyto metody zároveň vedou žáky k získání klíčových kompetencí.

Hodnocení výsledků

Vychází z platného klasifikačního řádu, který je součástí školního řádu. Vědomosti žáka jsou ověřovány písemnou i ústní formou, přičemž je kladen důraz na porozumění danému tématu a aplikaci teoretických poznatků při řešení praktických úloh. Hodnocení zahrnuje i kolektivní hodnocení a sebehodnocení. Do celkového hodnocení je zahrnuta i aktivní práce žáků v hodině.

Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat

Obsah a rozsah učiva rozvíjí logické myšlení žáků, podporuje samostatné myšlení a vyžaduje aktivní práci s informacemi.

Z hlediska klíčových kompetencí předmět poskytuje a rozvíjí především :

- kompetence k učení
- kompetence k řešení problémů
- komunikativní kompetence
- matematické kompetence
- kompetence využívat prostředky ICT a pracovat s informacemi.

Předmět přispívá k rozvoji průřezových témat :

- člověk a životní prostředí
- informační a komunikační technologie

Rozpis výsledků vzdělávání a učiva

Stavební mechanika

2. ročník : 2 hodiny týdně, celkem 68 hodin

Výsledky vzdělávání :	Učivo:	Počet hodin:
Žák: <ul style="list-style-type: none">- specifikuje obsah stavební mechaniky;- vysvětlí účinky sil na stavební konstrukce;- definuje základní principy stavební mechaniky s praktickou aplikací (jednoduché názorné ukázky).	1. Úvod do stavební mechaniky <ul style="list-style-type: none">- úkoly a obsah stavební mechaniky;- účinky sil na stavební konstrukce;- Newtonovy principy – mechanický princip- síly a setrvačnosti a princip akce a reakce.	4
<ul style="list-style-type: none">- definuje sílu jako vektor a zná jednotky (základní a odvozené).	2. Síla a její určení	2
<ul style="list-style-type: none">- pracuje se silami a definuje pojmy ekvivalence a rovnováha;- rozlišuje význam pojmů ekvivalence a rovnováha při početním a grafickém řešení soustav sil;- definuje pojmy statický moment síly a momentová věta;- uplatňuje momentovou větu při řešení obecné soustavy sil a soustavy rovnoběžných sil;- aplikuje teoretické poznatky praktických případech konstrukcí.	3. Druhy rovinných soustav sil a jejich početní a grafické řešení <ul style="list-style-type: none">- soustava sil působících v jednom určovacím paprsku;- rovinný svazek sil;- statický moment síly a momentová věta;- soustava rovnoběžných sil;- obecná soustava sil.	18
<ul style="list-style-type: none">- ovládá výpočet všech základních průřezových veličin;- aplikuje správně průřezovou veličinu při návrhu jednotlivých konstrukčních prvků.	4. Průřezové veličiny <ul style="list-style-type: none">- průřezová plocha A;- těžiště průřezu C_g;- moment setrvačnosti I;- průřezový modul elastický W_{el};- průřezový modul plastický W_{pl};- poloměr setrvačnosti.	13
<ul style="list-style-type: none">- definuje pojem tuhá deska;- zná tvary prvků se kterými se seznámil	5. Statika tuhé desky – podepření stavebních konstrukcí <ul style="list-style-type: none">- tuhá deska;- tvary prvků stavebních konstrukcí;	10

Výsledky vzdělávání :	Učivo:	Počet hodin:
<ul style="list-style-type: none"> - v předmětu pozemní stavitelství; - zdůvodní stupeň volnosti nepodepřené tuhé desky; - má přehled o statické funkci základních konstrukcí; - vysvětlí počet odňatých stupňů volnosti podle druhu podepření; - na konkrétních konstrukcích uvede druh teoretické podpory; - stanoví statickou určitost nebo stupeň statické neurčitosti na základních statických schématech; - zdůvodní výjimkové případy. 	<ul style="list-style-type: none"> - stupně volnosti nepodepřené tuhé desky; podepření stavebních konstrukcí, druhy podpor (pevná kloubová, posuvná kloubová, vetknutí, kyvná stojka) ; - konstrukce staticky určité a neurčité; - výjimkové případy. 	
<ul style="list-style-type: none"> - specifikuje typy zatížení a vysvětluje jejich praktické opodstatnění na konstrukčních schématech. 	6. Zatěžovací síly působící na stavební konstrukci <ul style="list-style-type: none"> - osaměle působící síly svislé a šikmé; - osaměle působící momenty; - rovnoměrné spojitě zatížení; - trojúhelníkové zatížení. 	3
<ul style="list-style-type: none"> - chápe vztah rovnováhy mezi primárními a sekundárními vnějšími silami; - stanoví náhradní břemena pro rovnoměrná spojitá a trojúhelníková zatížení; - rozloží šikmé síly do dvou os; - stanoví podmínky rovnováhy se všemi typy zatížení a vypočítá reakce včetně kontroly; 	7. Reakce staticky určitých konstrukcí <ul style="list-style-type: none"> - reakce na prostém nosníku, vazníku, nosníku s převislým koncem; - reakce na nosnících horizontálních, šikmých a lomených; 	16
	8. Opakování	2

3. ročník : 4 hodiny týdně, celkem 128 hodin

Výsledky vzdělávání :	Učivo:	Počet hodin:
Žák: <ul style="list-style-type: none"> - definuje základní pojmy z pružnosti a pevnosti; - charakterizuje pevnostní charakteristiky základních materiálů s využitím pracovních diagramů; - vysvětlí podstatu metod výpočtu dle dovolených namáhání, stupně bezpečnosti 	1. Základy nauky pružnosti a pevnosti <ul style="list-style-type: none"> - vnější a vnitřní síly, přetvoření pevnostní vlastnosti stavebních materiálů (ocel, beton) - přehled metod výpočtu stavebních konstrukcí (orientačně) ; - zatížení stavebních konstrukcí dle ČSN EN 1991 – 1 a 3; 	22

Výsledky vzdělávání :	Učivo:	Počet hodin:
<p>A mezních stavů;</p> <ul style="list-style-type: none"> - klasifikuje zatížení a definuje základní pojmy včetně součinitelů; - stanoví zatížení plošných a prutových prvků horizontálních a vertikálních. 		
<ul style="list-style-type: none"> - ovládá výpočet složek výslednice vnitřních sil, nebezpečného průřezu a momentového extrému; - odvodí V a M základních případů nosníků (prostý nosník a konzola) ; - vykreslí průběhy N, V, a M. 	<p>2. Staticky určené nosníky</p> <ul style="list-style-type: none"> - stanovení vnějších a vnitřních sil a jejich průběhů početně pro zatížení osamělými břemeny a rovnoměrným spojitým zatížením; - nebezpečný průřez a momentový extrém; zásady vykreslování průběhů N, V, M na nosnicích. 	21
<ul style="list-style-type: none"> - definuje pojmy oboustranně vetknutý a spojitý nosník a charakterizuje staticky; - neurčité veličiny (podporový respektive koncový moment prutu) ; - stanoví vnější a vnitřní síly, nebezpečné průřezy a momentové extrémy; - vykreslí průběhy V a M; - vyřeší příklad se střídavým proměnným zatížením; - navrhne a posoudí ocelovou spojitou stropnici z hlediska obou mezních stavů. 	<p>3. Staticky neurčité nosníky vetknuté a spojité</p> <ul style="list-style-type: none"> - pojmy a názvosloví; - metody řešení veličin (vnějších momentů) Clapeyronem a Grossem; - stanovení vnějších sil (reakcí) a vnitřních sil (posouvajících sil) a ohybových momentů; - nebezpečné průřezy a momentové extrémy; - vliv proměnného střídavého zatížení na velikost ohybových momentů (minima a maxima); - praktický výpočet ocelové spojitě stropnice. 	21
<ul style="list-style-type: none"> - definuje pojmy; - zná pravidla pro ukládání vnitřních kloubů; - řeší dílčí prosté nosníky; - kreslí průběhy V a M. 	<p>4. Spojité nosníky staticky určené – kloubové</p> <ul style="list-style-type: none"> - pojmy a názvosloví; - pravidla pro vkládání kloubů; - řešení částí nesených a nesoucích (prosté nosníky) ; - průběh V a M. 	3
<ul style="list-style-type: none"> - má přehled o statické funkci základních stavebních konstrukcí staticky určených; - chápe namáhání stavebních konstrukcí a deformace z hlediska odolnosti vůči zatížení; - orientuje se ve způsobech statických výpočtů stavební mechaniky; 	<p>5. Navrhování konstrukcí pozemních staveb dle 1. a 2. MS (dřevěné a ocelové prvky)</p> <ul style="list-style-type: none"> - prostý tah; - dostředný vzpěrný tlak celistvých štíhlých prvků; - ohyb a smyk za ohybu; - stanovení deformace na prostém nosníku a nosníku s převislým koncem; 	28

Výsledky vzdělávání :	Učivo:	Počet hodin:
<ul style="list-style-type: none"> - řeší základní příklady ze stavební mechaniky pomocí statických tabulek a výpočtových postupů; - zná algoritmus výpočtu návrhu a posouzení prvků dle namáhání. 		
<ul style="list-style-type: none"> - aplikuje namáhání šikmým ohybem na střešní vaznici; - stanoví napětí v konstrukci při přípustném tahu třemi způsoby; - stanoví napětí v základové spáře. 	6. Kombinovaná namáhání <ul style="list-style-type: none"> - šikmý ohyb; - mimostředný tlak, tah v konstrukci přípustný; - mimostředný tlak, tah v konstrukci vyloučen (základová patka). 	12
<ul style="list-style-type: none"> - definuje tvarovou a statickou určitost; - stanoví zatížení a namáhání prutových soustav; - vyřeší osově síly prutovky početně a graficky. 	7. Prutové soustavy <ul style="list-style-type: none"> - tvarová a statická určitost; - zatížení a namáhání prutových soustav; bezvaznicového a vaznicového systému; - řešení osových sil prutových soustav. 	11
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí pojmy opěrná a zárubní zeď na příkladech; - vyřeší výslednici zemního tlaku graficky; - specifikuje namáhání zdi v patní a základové spáře; - posoudí stabilitu zdi. 	8. Opěrné a zárubní zdi <ul style="list-style-type: none"> - charakteristika a provedení; - stanovení výslednice zemního tlaku; - namáhání zdí a jejich stabilita. 	7
	9. Opakování	3