

## Učební osnova předmětu stavba a provoz strojů

Obor vzdělání:	23 – 41 – M/01 Strojírenství
Délka a forma studia:	4 roky, denní
Celkový počet hodin za studium:	13
Platnost od:	1.9.2009

### Pojetí vyučovacího předmětu

#### Obecný cíl vyučovacího předmětu

Výuka předmětu stavba a provoz strojů na středních odborných školách má za úkol vzdělat žáky v oblasti teorie stavby a provozu strojů tak, aby se mohli po absolvování studia uplatnit v oblasti konstruování strojů, v oblasti údržby strojních zařízení, jako nižší řídicí pracovníci ve strojírenské výrobě. Zároveň by měli získat takovou úroveň základních teoretických poznatků z oblasti stavby a provozu strojů, aby byli připraveni úspěšně zvládnout také studium na vyšších odborných nebo vysokých technických školách. Tento předmět je odbornou aplikací základních odborných a matematicko-přírodních předmětů. Stavba a provoz strojů poskytuje studentům komplexní informace o dané problematice z pohledu normalizovaných součástí a řady ustálených konstrukčních řešení při posuzování jejich výhod a nevýhod. Těžiště však zůstává v aktivním osvojování si strategie řešení problematiky stavby a provozu strojů včetně návrhových, kontrolních výpočtů a výpočtů únosnosti na středoškolské úrovni.

#### Charakteristika učiva

Předmět stavba a provoz strojů je vyučován ve druhém, třetím a čtvrtém ročníku.

- II. ročník - seznamuje studenty s částmi strojů, které obsahují spojovací součásti, pružiny a závaží, součásti pro dopravu kapalin a plynů, součástmi přenášející točivý a přímočarý pohyb, jejich uložení a vedení, brzdy, optické součásti a jejich spoje.
- III. ročník – v části převody pojednává o mechanických převodech přenášející kroučící moment a v části mechanismy probírá kinematické, hydraulické a pneumatické mechanismy.
- IV. ročník – seznamuje s konstrukcí a provozem strojů, kdy popisuje funkci, uspořádání, provoz a údržbu jednotlivých strojů a zařízení.

Je předmětem, který zastřešuje předměty, jako jsou matematiky, mechanika, fyzika, elektrotechnika, automatizace a chemie. Zároveň patří do profilové části maturitní zkoušky, kdy patří mezi předměty, ze kterých budou studenti skládat ústní zkoušku a zároveň mohou studenti vypracovávat z tohoto předmětu také praktickou zkoušku.

#### Výchovně vzdělávací cíle vyučovacího předmětu

Učitel vede žáky k tomu, aby v co největší míře dosáhli znalostí, dovedností, postojů, hodnot a preferencí uvedených v profilu absolventa tohoto ŠVP. Ve vyučovacím předmětu stavba a provoz strojů usiluje zejména o to, aby žáci:

- dovedli využívat vědomostí a dovedností z oblasti stavby a provozu strojů ve strojírenské praxi, při řešení běžných situací vyžadující efektivní řešení daného problému při konstrukci, výrobě a provozu strojních zařízení.
- dovedli aplikovat poznatky nabyté ve všeobecně vzdělávacích předmětech ve stavbě a provozu strojů.
- dovedli řešit úkoly v týmu i samostatně.
- dovedli shromažďovat informace potřebné k řešení úkolu z odborné literatury, firemních prospektů, pomocí internetu.

- dovedli vytvořit technickou dokumentaci v souladu s technickými normami.
- naučili se vyjadřovat přesně a precizně ve všeobecně uznávaných technických termínech i v ostatních činnostech.
- dimenzovali strojní součásti a konstrukce, kontrolovali jejich namáhání a deformace.
- dovedli zpracovávat jednoduché odborné texty a materiály se strojírenskou tematikou.

### **Výukové strategie**

Při výuce budou využívány moderní vyučovací metody, které zvyšují motivaci a efektivitu a tedy i kvalitu vzdělávacího procesu. Vedle tradičních metod vyučování (výklad, vysvětlování, demonstrace, intelektuální a psychomotorické dovednosti a způsobilosti, procvičování pod dohledem učitele, učení pro zapamatování) se budou zavádět:

- dialogická metoda
- diskuse
- skupinová práce žáků (diskusní skupiny, brainstorming, skupinové semináře, obhajoba a obžaloba, empatie)
- semináře
- projekty a samostatné práce (teoretické i praktické řešení problému, studium literatury, praktická činnost týkající se technické praxe, cvičení dovedností, tvořivá činnost)
- metoda objevování a řízeného objevování
- rozvíjení tvořivosti a vynalézavosti
- učení se z textu a vyhledávání informací
- učení se ze zkušeností
- samostudium a domácí úkoly
- návštěvy, exkurze a jiné metody
- využívání prostředků ICT

Výuka by měla být co nejvíce propojena s reálným prostředím mimo školu.

Projekty budou žáci tvořit ve spolupráci s vyučujícími ostatních předmětů. Na konkrétních případech se žáci naučí využívat znalosti a dovednosti získaných v předmětu stavba a provoz strojů, naučí se pracovat v týmu. Na základě projektů by si žáci mohli vybrat i téma k vypracování své odborné práce k maturitě.

### **Hodnocení výsledků žáků**

Žáci budou hodnoceni tak, aby hodnocení mělo motivační charakter. Hodnocení se bude řídit klasifikačním řádem, který je součástí školního řádu.

Ke každému tématu bude zařazena ověřovací kontrolní písemná práce a žákům, kteří v této práci dosáhli špatných výsledků, bude umožněno ústní přezkoušení, které bude průběžně zařazováno po celý školní rok.

Při pololetní klasifikaci budou vyučující vycházet nejen z výsledků písemného a ústního zkoušení, ale i z celkového přístupu žáka k vyučovacímu procesu a k plnění studijních povinností.

### **Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat**

Žáci by si měli v hodinách předmětu stavba a provoz strojů osvojit standardní přístupy ke konstrukci strojů a k problematice jejich provozu a údržby. Měli by se také naučit tvůrčímu přístupu, využívat jinde známé myšlenky do odlišných aplikací, využívat nových materiálů a technologických postupů, které umožňují nové konstrukční přístupy. Měli by se naučit rozvinout dovednosti potřebné k učení se, naučit se vyrovnávat s různými situacemi a problémy, umět pracovat v týmech a být připraven řešit úkoly nutné pro povolání, pro které jsou připravovány.

Technická gramotnost nejsou jen technické znalosti a dovednosti, jak jsou definovány v tradičních učebních osnovách, ale technické znalosti uvedené do funkčního užívání v mnoha různých situacích a kontextech. Na tomto základě můžeme vyslovit nejdůležitější kompetence, které budou rozvíjeny vyučovacím předmětem stavba a provoz strojů. Patří mezi ně:

- technické myšlení (pochopení fyzikální podstaty standardních konstrukcí, jejich vzájemných souvislostí a aplikace standardních konstrukcí v přiměřeném rozsahu variací)
- technická argumentace (znalost všeobecně uznávaného názvosloví, znalost technických výpočtů)
- vymezení problému a nalezení strategie řešení
- technické výpočty (s použitím strojírenského aplikačního softwaru)
- aplikace souvisejících výpočtů z oblasti mechaniky tuhých těles, mechaniky tekutin, termomechaniky, elektrotechniky aj.
- komunikace (schopnost pochopit písemné nebo ústní výroky, vyjádřit je a sdělovat jejich význam)
- schopnost číst a tvořit strojírenské výkresy
- konstrukce strojů
- práce s daty (sledování změn, čtení diagramů a grafů, tabulace výsledků)
- prostorová (geometrická) představivost (orientace)
- měření, vážení, představy o velikosti a množství (převody jednotek)
- užití pomůcek a nástrojů (včetně výpočetní a informační techniky)
- práce s informacemi (jejich vyhledávání z nejrůznějších zdrojů, třídění, hodnocení a další zpracování)
- hledání a vytváření integračních vazeb s ostatními předměty

## Rozpis učiva a výsledků vzdělávání

2.ročník

Učivo	Výsledky vzdělávání Žák:	Hod.
<b>Úvod</b>	- pochopení významu strojních součástí pro konstrukci strojních zařízení	2
<b>Spojovací součásti a spoje</b>		34
Šroubové spoje	- charakterizuje šroubový spoj a uvede možné způsoby provedení - pojmenuje hlavní části šroubů a vysvětlí základní pojmy - navrhuje a pevnostně kontroluje šroubové spoje	
Kolíkové spoje	- charakterizuje kolíkový spoj a uvede možné způsoby provedení - navrhuje a pevnostně kontroluje kolíkové spoje	
Spoje hřídele a náboje	- charakterizuje spoje hřídele a náboje a	

Nýtové spoje	<ul style="list-style-type: none"> <li>uvede možné způsoby provedení</li> <li>- u vybraných spojení navrhne jejich provedení a pevnostně je zkontroluje</li> <li>- charakterizuje nýtový spoj a uvede možné způsoby provedení</li> <li>- pojmenuje hlavní části nýtů a provede rozdělení nýtů</li> <li>- pevnostně zkontroluje nýtový spoj</li> </ul>	
Svarové spoje	<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizuje svarové spoje a uvede možné způsoby provedení svarových spojů</li> <li>- navrhuje a pevnostně zkontroluje vybrané svarové spoje</li> </ul>	
Pájené a lepené spoje	<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizuje pájené a lepené spoje</li> <li>- navrhuje a pevnostně kontroluje vybrané pájené a lepené spoje</li> </ul>	
<b>Potrubí a armatury</b>		9
Základní pojmy, značení	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí účel, použití potrubí a armatury</li> <li>- definuje základní pojmy</li> </ul>	
Druhy trub a spoje	<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizuje druhy trub a jejich spojování</li> </ul>	
Armatury	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí pojem a uvede druhy armatur</li> </ul>	
<b>Závaží a pružiny</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definuje součásti pro akumulaci energie</li> <li>- vysvětlí druhy závaží a jejich použití</li> <li>- definuje jednotlivé pružící prvky a vysvětlí charakteristiky pružících prvků</li> </ul>	6
<b>Hřídele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizuje hřídele a provede jejich rozdělení</li> <li>- navrhne a pevnostně zkontroluje nosné a hybné hřídele</li> </ul>	9
<b>Uložení pohyblivých součástí</b>		12
Ložiska	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definuje ložiska a provede jejich základní rozdělení</li> <li>- pojmenuje základní části kluzných a valivých ložisek a uvede jejich použití</li> </ul>	

Vedení	- provede pevnostní návrh vybraného kluzného a valivého ložiska	
Mazání	- definuje vedení a provede jejich základní rozdělení - vysvětlí důvody mazání - provede rozdělení mazání podle různých hledisek a bude je charakterizovat	
<b>Hřídelové spojky</b>	- charakterizuje hřídelové spojky a vysvětlí základní části - definuje jednotlivé typy hřídelových spojek - zkontroluje pevnostně a tepelně vybraný typ hřídelové spojky	15
<b>Brzdy</b>	- charakterizuje brzdy u strojních zařízení - provede základní rozdělení brzd - u vybraných typů brzd provede návrh a kontrolu	15

3.ročník

Učivo	Výsledky vzdělávání Žák:	Hod.
<b>Mechanické převody točivého pohybu</b>		52
Třecí	- definuje třecí převody - určuje obvodové síly, rychlosti a převodová čísla - uvede praktické použití převodu	
Řemenové	- definuje řemenové převody a provede jejich základní rozdělení - určí základní parametry převodu - uvede praktické použití převodu	
Řetězové	- definuje řetězové převody a provede jejich základní rozdělení - určí základní parametry převodu - uvede praktické použití převodu	
Ozubenými koly	- definuje převod ozubenými koly a provede základní rozdělení - navrhuje základní rozměry ozubených kol podle zadaných parametrů - uvede praktická použití jednotlivých	

<p><b>Mechanismy obecného pohybu</b></p>	<p>typů převodů ozubenými koly a doplní je náčrtky</p>	<p>30</p>
<p>Struktura kinematických mechanismů</p>	<p>- definuje základní pojmy mechanismů a provede jejich rozdělení</p>	
<p>Šroubové</p>	<p>- definuje šroubový mechanismus a vysvětlí princip činnosti - dimenzuje jednotlivé části šroubového mechanismu - uvede praktické použití šroubového mechanismy</p>	
<p>Pákové a kloubové</p>	<p>- definuje pákové a kloubové mechanismy a vysvětlí princip činnosti - provede podrobné rozdělení těchto mechanismů - dimenzuje jednotlivé části klikového mechanismu</p>	
<p>Křivkové</p>	<p>- definuje křivkové mechanismy a vysvětlí princip činnosti - provede podrobné rozdělení těchto mechanismů</p>	
<p>S přerušovaným pohybem</p>	<p>- definuje mechanismy s přerušovaným pohybem a vysvětlí princip činnosti - vysvětlí zákon vačky - uvede praktické použití mechanismu s přerušovaným pohybem</p>	
<p><b>Hydraulické mechanismy</b></p>		<p>38</p>
<p>Provozní kapaliny a jejich vlastnosti</p>	<p>- charakterizuje hydraulické mechanismy a provede jejich rozdělení - uvede vlastnosti provozních kapalin a uvede konkrétní druhy kapalin</p>	
<p>Hydrostatické generátory a motory: zubové, lamelové, pístové, lineární, regulační, neregulační</p>	<p>- definuje hydrostatický generátor a hydrostatický motor - charakterizuje jednotlivé druhy hydrogenerátorů a hydromotorů</p>	
<p>Řídící prvky hydraulických mechanismů</p>	<p>- vysvětlí funkci řídicích prvků a provede jejich rozdělení - jednotlivé druhy řídicích prvků charakterizuje</p>	
<p>Nádrže, akumulátory, vedení, spoje,</p>	<p>- vysvětlí funkci a konstrukci dalších</p>	

čističe	doplňujících prvků hydraulických okruhů	16
Základní obvody hydraulických zařízení	<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizuje základní druhy hydraulických obvodů</li> <li>- uvede základní odlišnosti hydraulických obvodů</li> <li>- schematicky znázorní základní značky hydraulických obvodů</li> <li>- schematicky znázorní otevřený a uzavřený hydraulický obvod</li> </ul>	
Základní výpočty hydraulických obvodů	- vypočítá základní parametry hydraulických obvodů	
<b>Pneumatické mechanismy</b>		
Úprava a vedení tlakového vzduchu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizuje pneumatické mechanismy a provede jejich rozdělení</li> <li>- uvede základní části pneumatických okruhů</li> <li>- schematickými značkami znázorní základní typy pneumatických okruhů</li> <li>- uvede způsoby úpravy a vedení stlačeného vzduchu</li> </ul>	
Pneumatické motory	- charakterizuje pneumatické motory a uvede jejich typy	
Řídící prvky	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uvede důvody použití řídicích prvků</li> <li>- charakterizuje jednotlivé druhy řídicích prvků</li> </ul>	
Základní pneumatické obvody	- schematicky znázorní základní pneumatické obvody a popíše jednotlivé části	
Řízení pracovních cyklů	- informativně uvede možnosti použití pneumatických obvodů pro řízení pracovních cyklů	

#### 4.ročník

Učivo	Výsledky vzdělávání Žák:	Hod.
<b>Zdvihací stroje</b>		18
Jeřáby	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definovat jeřáby a provést jejich podrobné rozdělení jak podle ČSN, tak podle dalších hledisek</li> <li>- popsat základní části mostových jeřábů a</li> </ul>	

Výtahy	<p>vysvětlit jejich funkci</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- navrhnout základní části mostových jeřábů</li> <li>- definovat výtahy a provést jejich podrobné rozdělení</li> <li>- popsat hlavní části výtahů a definovat jejich funkci</li> <li>- pevnostně navrhnout základní části výtahů</li> </ul>	
Zdvihadla	<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizovat zdvihadla a uvést základní rozdělení</li> <li>- jednotlivé druhy zdvihadel definovat a uvést u nich základní výpočty</li> </ul>	
Transportní zařízení	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definovat transportní zařízení</li> <li>- provést jejich rozdělení a charakterizovat jejich funkci</li> </ul>	
Manipulační prostředky	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definovat manipulační prostředky</li> <li>- provést jejich rozdělení a charakterizovat jejich funkci</li> </ul>	
<b>Silniční a kolejová vozidla</b>		<b>6</b>
Silniční vozidla	<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizuje silniční dopravní prostředek</li> <li>- definuje základní části silničních vozidel</li> <li>- vysvětlí funkci jednotlivých částí</li> </ul>	
Kolejová vozidla	<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizuje kolejová vozidla</li> <li>- definuje základní části silničních vozidel</li> <li>- vysvětlí funkci jednotlivých částí</li> </ul>	
<b>Spalovací motory</b>		<b>15</b>
Zážehové motory	<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizovat zážehový spalovací čtyřdobý motor</li> <li>- sestrojít a vysvětlit p-V diagram</li> <li>- charakterizovat jednotlivé části zážehového motoru</li> </ul>	
Vznětové motory	<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizovat vznětový spalovací čtyřdobý motor</li> <li>- sestrojít a vysvětlit p-V diagram</li> <li>- definovat kruhový diagram</li> </ul>	
Palivové systémy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uvést druhy používaných paliv a jejich definice</li> </ul>	

Chlazení, mazání a spouštění	<ul style="list-style-type: none"> <li>- označit hlavní části palivových soustav vznětových a zážehových motorů</li> <li>- charakterizovat důvody a způsoby chlazení spalovacích motorů</li> <li>- charakterizovat důvody a způsoby mazání spalovacích motorů</li> <li>- definovat spouštění spalovacích a uvést způsoby spouštění</li> </ul>	23
<b>Lopátkové stroje</b>		
Princip činnosti	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí princip činnosti lopátkových strojů</li> <li>- provede rozdělení lopátkových strojů a vysvětlí rozdíl mezi rovnotlakým a přetlakovým zařízením</li> <li>- vysvětlí charakteristické údaje při průchodu jedním stupněm lopátkového stroje</li> </ul>	
Čerpadla	<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizuje čerpadla</li> <li>- provede rozdělení čerpadel a uvede odlišnosti</li> <li>- uvede postup při určování základních parametrů</li> </ul>	
Kompresory, dmyhadla, ventilátory	<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizuje uvedené typy lopátkových strojů</li> <li>- provede jejich rozdělení a uvede odlišnosti</li> <li>- uvede postup při určování základních parametrů</li> </ul>	
Vodní turbíny	<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizuje vodní turbíny</li> <li>- provede rozdělení vodních turbín a uvede odlišnosti</li> <li>- uvede postup při určování základních parametrů</li> </ul>	
Parní a spalovací turbíny	<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizuje parní a spalovací turbíny</li> <li>- provede rozdělení parních a spalovacích turbín a uvede odlišnosti</li> <li>- uvede postup při určování základních parametrů</li> </ul>	
<b>Energetická zařízení</b>		15
Parní generátory	<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizuje parní generátory</li> <li>- provede rozdělení parních generátorů a</li> </ul>	

Jaderné reaktory	<ul style="list-style-type: none"> <li>uvede odlišnosti</li> <li>- uvede postup při určování základních parametrů</li> <li>- charakterizuje jaderné reaktory a vysvětlí princip jejich činnosti</li> <li>- provede rozdělení jaderných reaktorů a uvede jejich praktické využití</li> <li>- vysvětlí pojem jaderné bezpečnosti</li> </ul>	10
Elektrárny a teplárny	<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterizuje elektrárny a teplárny</li> <li>- provede rozdělení elektráren a uvede odlišnosti</li> <li>- provede rozdělení topenišť</li> <li>- uvede postup při určování základních parametrů</li> <li>- koncepce jaderných elektráren</li> </ul>	
Netradiční zdroje energie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí pojem netradiční zdroje energie a uvede jednotlivé příklady s praktickým využitím</li> </ul>	
<b>Technická úprava prostředí</b>		
Vytápění	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí pojem vytápění</li> <li>- uvede způsoby vytápění</li> </ul>	
Větrání a klimatizace	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí pojem větrání a klimatizace</li> <li>- uvede způsoby větrání a klimatizace</li> </ul>	
Strojní chlazení	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí pojem strojní chlazení</li> <li>- uvede způsoby strojního chlazení</li> </ul>	

## Učební osnova předmětu stavba a provoz strojů - cvičení

Obor vzdělání: **23 – 41 – M/01 Strojírenství**  
 Délka a forma studia: 4 roky, denní  
 Platnost od: 1.9.2009

### Pojetí vyučovacího předmětu

#### Obecný cíl vyučovacího předmětu

Výuka předmětu stavba a provoz strojů - cvičení na středních odborných školách má za úkol vzdělat žáky v oblasti teorie technické dokumentace tak, aby se mohli po absolvování studia uplatnit v oblasti konstruování strojů. Má také funkci průpravnou pro odbornou složku

vzdělávání. Je předmětem, který poukazuje na praktické využití poznatků získaných v předmětech jako jsou stavba a provoz strojů, technické kreslení, práce s počítačem, konstruování pomocí počítače, základy ekologie, mechanika, elektrotechnika, automatizace, chemie, strojírenská technologie. Vytváří technickou gramotnost žáků. Poznatky z jiných předmětů nejenom využívá, ale dává je do souvislostí a poukazuje na jejich praktický význam.

### **Charakteristika učiva**

Předmět stavba a provoz strojů - cvičení je vyučován ve třetím a čtvrtém ročníku. Je předmětem, který zastřešuje předměty, jako jsou matematiky, mechanika, fyzika, elektrotechnika, automatizace a chemie. Zároveň patří do profilové části maturitní zkoušky, kdy patří mezi předměty, ze kterých budou studenti skládat ústní zkoušku a zároveň mohou studenti vypracovávat z tohoto předmětu také praktickou zkoušku. Předmět je rozdělen do několika částí, které vždy řeší konstrukci určitého strojního zařízení, která v daný čas reprezentuje využití probírané problematiky v předmětu stavba a provoz strojů.

### **Výchovně vzdělávací cíle vyučovacího předmětu**

Učitel vede žáky k tomu, aby v co největší míře dosáhli znalostí, dovedností, postojů, hodnot a preferencí uvedených v profilu absolventa tohoto ŠVP. Ve vyučovacím předmětu stavba a provoz strojů - cvičení usiluje zejména o to, aby žáci:

- dovedli využívat vědomostí a dovedností z oblasti stavby a provozu strojů ve strojírenské praxi, při řešení běžných situací vyžadující efektivní řešení daného problému při konstrukci strojních zařízení.
- dovedli aplikovat poznatky nabyté během studia.
- dovedli řešit úkoly v týmu i samostatně.
- dovedli shromažďovat informace potřebné k řešení úkolu z odborné literatury, firemních prospektů, pomocí internetu.
- dovedli vytvořit technickou dokumentaci v souladu s technickými normami.
- naučili se vyjadřovat přesně a precizně ve všeobecně uznávaných technických termínech i v ostatních činnostech.
- dimenzovali strojní součásti a konstrukce, kontrolovali jejich namáhání a deformace.
- dovedli zpracovávat jednoduché odborné texty a materiály se strojírenskou tematikou.
- dovedli používat pomůcky, internet, osobní počítač, aplikační strojírenský software, kalkulátor.

### **Výukové strategie**

Při výuce budou využívány moderní vyučovací metody, které zvyšují motivaci a efektivitu a tedy i kvalitu vzdělávacího procesu. Vedle tradičních metod vyučování (výklad, vysvětlování, demonstrace, intelektuální a psychomotorické dovednosti a způsobilosti, procvičování pod dohledem učitele, učení pro zapamatování) se budou zavádět:

- dialogická metoda
- diskuse
- skupinová práce žáků (diskusní skupiny, brainstorming, skupinové semináře, obhajoba a obžaloba, empatie)
- semináře
- projekty a samostatné práce (teoretické i praktické řešení problému, studium literatury, praktická činnost týkající se technické praxe, cvičení dovedností, tvořivá činnost)
- metoda objevování a řízeného objevování
- rozvíjení tvořivosti a vynalézavosti
- učení se z textu a vyhledávání informací

- učení se ze zkušeností
- samostudium a domácí úkoly
- návštěvy, exkurze a jiné metody
- využívání prostředků ICT

Výuka by měla být co nejvíce propojena s reálným prostředím mimo školu.

Projekty budou žáci tvořit ve spolupráci s vyučujícími ostatních předmětů. Na konkrétních případech se žáci naučí využívat znalosti a dovednosti získaných v předmětu stavba a provoz strojů, naučí se pracovat v týmu. Na základě projektů by si žáci mohli vybrat i téma k vypracování své odborné práce k maturitě.

### **Hodnocení výsledků žáků**

Žáci budou hodnoceni tak, aby hodnocení mělo motivační charakter. Hodnocení se bude řídit klasifikačním řádem, který je součástí školního řádu.

Každý tématický celek bude hodnocen známkou, která zahrne kvalitu žákovy práce během zpracování daného tématického celku ve škole i doma, včasnost a věcnou správnost závěrečného odevzdání technické dokumentace. Znamka bude součástí klasifikace v předmětu stavba a provoz strojů.

### **Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat**

Žáci by si měli v hodinách předmětu stavba a provoz strojů - cvičení osvojit standardní přístupy ke konstrukci strojů. Měli by se také naučit tvůrčímu přístupu, využívat jinde známé myšlenky do odlišných aplikací, využívat nových materiálů a technologických postupů, které umožňují nové konstrukční přístupy. Měli by se naučit rozvinout dovednosti potřebné k učení se, naučit se vyrovnávat s různými situacemi a problémy, umět pracovat v týmech a být připraven řešit úkoly nutné pro povolání, pro které jsou připravovány.

Technická gramotnost nejsou jen technické znalosti a dovednosti, jak jsou definovány v tradičních učebních osnovách, ale technické znalosti uvedené do funkčního užívání v mnoha různých situacích a kontextech. Na tomto základě můžeme vyslovit nejdůležitější kompetence, které budou rozvíjeny vyučovacím předmětem stavba a provoz strojů. Patří mezi ně:

- technické myšlení (pochopení fyzikální podstaty standardních konstrukcí, jejich vzájemných souvislostí a aplikace standardních konstrukcí v přiměřeném rozsahu variací)
- technická argumentace (znalost všeobecně uznávaného názvosloví, znalost technických výpočtů)
- vymezení problému a nalezení strategie řešení
- technické výpočty (s použitím strojírenského aplikačního softwaru)
- aplikace souvisejících výpočtů z oblasti mechaniky tuhých těles, mechaniky tekutin, termomechaniky, elektrotechniky aj.
- komunikace (schopnost pochopit písemné nebo ústní výroky, vyjádřit je a sdělovat jejich význam)
- schopnost číst a tvořit strojírenské výkresy
- konstrukce strojů
- práce s daty (sledování změn, čtení diagramů a grafů, tabulace výsledků)
- prostorová (geometrická) představivost (orientace)
- měření, vážení, představy o velikosti a množstvích (převody jednotek)
- užití pomůcek a nástrojů (včetně výpočetní a informační techniky)
- práce s informacemi (jejich vyhledávání z nejrůznějších zdrojů, třídění, hodnocení a další zpracování)
- hledání a vytváření integračních vazeb s ostatními předměty

## Rozpis učiva a výsledků vzdělávání

3. ročník

Učivo	Výsledky vzdělávání Žák:	Hod.
Spojka	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stanoví parametry spojky</li> <li>- provede kontrolní výpočet hlavní částí spojky</li> <li>- nakreslí výkres sestavy</li> <li>- nakreslí výrobní výkresy vybraných částí spojky</li> </ul>	8
Opásaný převod	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stanoví parametry opásaného převodu</li> <li>- provede kontrolní výpočet hlavní částí opásaného převodu</li> <li>- nakreslí výkres sestavy</li> <li>- nakreslí výrobní výkresy vybraných částí opásaného zařízení</li> </ul>	8
Převodovka	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stanoví parametry převodovky s ozubenými koly</li> <li>- provede kontrolní výpočet hlavní částí převodovky</li> <li>- nakreslí výkres sestavy</li> <li>- nakreslí výrobní výkresy vybraných částí převodovky</li> </ul>	12
Návrh kinematického mechanismu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vytvoří schéma kinematického mechanismu</li> <li>- provede kontrolní výpočet hlavních částí kinematického mechanismu</li> <li>- nakreslí výkres sestavy</li> <li>- nakreslí výrobní výkresy vybraných částí kinematického mechanismu</li> </ul>	6

4.ročník

Učivo	Výsledky vzdělávání Žák:	Hod.
Zdvihací zařízení	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stanoví parametry zdvihacího zařízení</li> <li>- provede kontrolní výpočet hlavní částí zdvihacího zařízení</li> <li>- nakreslí výkres sestavy</li> <li>- výrobní výkresy vybraných částí zdvihacího zařízení</li> </ul>	20

Dopravní zařízení	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stanoví parametry dopravního zařízení</li> <li>- provede kontrolní výpočet hlavní částí dopravního zařízení</li> <li>- nakreslí výkres sestavy</li> <li>- výrobní výkresy vybraných částí dopravního zařízení</li> </ul>	20
Pístový stroj	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stanoví parametry pístového stroje</li> <li>- provede kontrolní výpočet hlavní částí pístového stroje</li> <li>- nakreslí výkres sestavy</li> <li>- výrobní výkresy vybraných částí pístového stroje</li> </ul>	20