E – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Fyzika 1				
Typ předmětu	povinný			**dopor. ročník / semestr**	1/LS
Rozsah studijního předmětu	4+2	**hod. za týden**	6	**kreditů**	7
Jiný způsob vyjádření rozsahu	není				
Způsob zakončení	zkouška			**Forma výuky**	Př., cv.
Další požadavky na studenta	nejsou				

Vyučující

Doc. RNDr. Miroslav Šulc, Ph.D.

Stručná anotace předmětu

První část základního kurzu je úvodem do studia fyziky. Zavádí fyzikální veličiny, formuluje základní fyzikální zákony a rozvíjí fyzikální myšlení. Svým obsahem zahrnuje mechaniku hmotného bodu, soustavy hmotných bodů a tuhého tělesa, kmity, vlnění a akustiku, molekulovou fyziku a termodynamiku.

Témata přednášek:

Význam fyziky pro rozvoj technologie. Fyzikální veličiny, jednotky, systém SI, rozměr, rozměrová analýza, skaláry, vektory. Algebraické operace s vektory: skalární, vektorový součin, přírůstek vektoru, derivace vektoru podle času. Kinematika hmotného bodu. Vztažná soustava, průvodič, trajektorie, vektor rychlosti a zrychlení. Speciální případy pohybu: pohyb přímočarý (rovnoměrný, rovnoměrně zrychlený), pohyb po kružnici, úhlová rychlost, úhlové zrychlení, tečné a dostředivé zrychlení. Kinematika obecného křivočarého pohybu: oskulační kružnice, poloměr křivosti, tečné a normálové zrychlení. Dynamika hmotného bodu, hmotnost, hybnost, síla, výsledná síla. Newtonovy zákony. Základní schéma dynamiky: počáteční podmínky, rozbor sil, sestavení pohybové rovnice, řešení pohybové rovnice (analytické, numerické). Empirické vztahy pro mechanická silová působení: reakce okolních těles, tření, odpor prostředí, vztlaková síla, elastická síla, tuhost elastické vazby, gravitační síla. Newtonův gravitační zákon a jeho aplikace, tíha. Silové působení při pohybu po kružnici, dostředivá a odstředivá síla ve významu pravých sil. Příklady s užitím analytického resp. numerického řešení pohybových rovnic. Inerciální, neinerciální vztažné systémy, setrvačné síly: unášivá, odstředivá, Coriolisova síla, tíha. Práce, výkon, kinetická energie, věta o přírůstku kinetické energie hmotného bodu.

Soustava hmotných bodů, vnitřní a vnější síly, věta o přírůstku kinetické energie pro soustavu hmotných bodů. Potenciální energie : tíhová, elastická. Obecná definice potenciální energie systému, konzervativní, nekonzervativní síly. Zákon zachování mechanické energie soustavy, podmínky platnosti. Obecný zákon zachování energie. Impuls síly, věta o přírůstku hybnosti hmotného bodu a soustavy hmotných bodů, první pohybová rovnice soustavy, zákon zachování hybnosti soustavy, podmínky platnosti. Těžiště soustavy, pohybová rovnice těžiště. Druhá pohybová rovnice soustavy: moment síly, moment hybnosti (točivost). Zákon zachování momentu hybnosti, podmínky platnosti. Tuhé těleso, translační, rotační pohyb, podmínky rovnováhy, rotace tuhého tělesa kolem pevné osy, kinetická energie rotačního pohybu, moment setrvačnosti, vztah mezi výkonem a momentem síly.

Kmitání. Kinematika a dynamika harmonického pohybu: základní pojmy, fáze, vztah mezi frekvencí, hmotností a tuhostí vazby, energie harmonického pohybu. Fyzické a matematické kyvadlo. Tlumené, nucené kmitání, rezonance. Skládání kmitů téže frekvence, různé frekvence, skládání kolmých kmitů.

Vlnění. Kinematika vlnění v dimenzi 1+1, 1+3: Základní pojmy: Fáze, vlnová délka, frekvence, fázová rychlost, vlnoplocha. Vztah pro okamžitou výchylku vlnění, rovinná vlna, sférická vlna. Interference vlnění téže frekvence, různé frekvence, stojaté vlnění. Grupová rychlost, disperze vlnění. Lom, odraz vlnění. Intenzita vlnění. Akustika, zvuk, ultrazvuk, hladina intenzity zvuku, zdroje zvuku, aplikace ultrazvuku, akustická diagnostika. Molekulová fyzika. Atom, molekula, látkové množství, molární hmotnost. Mezimolekulární interakce, stavba skupenství.

Mikroskopické vysvětlení přenosových jevů, vedení tepla, difúze. Aplikace v technologii. Ideální plyn, mikroskopické vyjádření tlaku a vnitřní energie, stavová rovnice. Fyzikální principy termodynamiky. Termodynamický systém, rovnovážný, nerovnovážný stav, stavové parametry, teplota, teplo, kalorimetrie. První věta termodynamická, aplikace na ideální plyn. Entropie. Druhá věta termodynamická. Tepelný motor, Carnotův cyklus.

Náplň cvičení:
Teoretická cvičení navazují bezprostředně na přednášky a procvičují látku řešením úloh převážně z oblasti technických aplikací fyziky. Obtížnější úlohy jsou řešeny týmově, méně obtížné individuálně. Během semestru absolvují posluchači dva testy.

Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)	30	**hodin za semestr**

Rozsah a obsahové zaměření individuálních prací studentů a způsob kontroly

V průběhu semestru bude 24 hodin přednášek věnovaných kompletní tématice. Po úvodních přednáškách bude první cvičení, kde si studenti osvojí metodiku řešení příkladů. Bude zadána sada příkladů s uvedenými výsledky k domácímu procvičení. V druhém a třetím cvičení se proberou úlohy, jejichž řešení by činilo některým studentům problémy.
K získání zápočtu bude nutné vypočítat zadané příklady. Schopnost řešit tyto zadané příklady bude kontrolována v písemné části zkoušky.

Studijní literatura a studijní pomůcky

KOPAL, A. a j.p. Fyzika 1, Liberec: skripta TUL, 2005
KOPAL, A. a kol. Příklady z fyziky I., Liberec: skripta TUL, 2004,
Wagner, J., Kopal. A: Fyzika I. Skripta, TU Liberec 1995.
Šanderová, V., Kracík, J.: Fyzika. SNTL, Praha 1989
KVASNICA, J. a kol. Mechanika. Praha: Academia, 2004
Halliday, D., Resnick, R., Walker, J.: Fyzika. VUTIUM Brno, PROMETHEUS Praha, 2001.
Feynman, R. P., Leighton R.B., Sands, M.: Feynmannovy přednášky z fyziky. FRAGMENT, Havlíčkův Brod 2000. Díl I.