

Mooduli nimetus: Teekond universumi sügavustesse ehk füüsika süvamoodul

Mooduli lühikirjeldus:	Moodul on mõeldud füüsikahuvi laiendamiseks ning süvendamiseks. Käsitletakse teemasid, mis sellises mahus ja sügavuses kohustuslikku kavva ei mahu. Ühtlasi annab moodul vajalikke lisateadmisi, kui soovitakse minna edasi õppima füüsikaga seotud eriala, näiteks inseneeriat. Kuna füüsikaõpingud on tihti tihedalt seotud ka keemiaga, on esimene kursus just sellele pühendatud.
Mooduli tüüp (Kohustuslik/Valik)	valik
Sihtühm	G2, G3
Osalejate maksimaalne arv	15
Eeltingimused moodulis osalemiseks	Uudishimu füüsika vastu. Läbitud on G1 füüsika ja keemia kursused.
Mooduli kursused:	1. Üldine keemia 2. Kosmoloogia 3. Füüsika ja tehnika I



1. kursuse nimi: Üldine keemia

Ainekava koostanud õpetaja(d)	Marion Villemson
Maht ja korraldus	20 tundi, 2x70 min nädalas
Kursuse toimumise aeg ja koht	I trimester PERGis Neljapäev 8.45-11.15
Kursuse lühikirjeldus ja eesmärgid	Keemia valikkursus tugineb gümnaasiumi kohustuslikes keemiakursustes omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele ning lõimub teistes loodusainetes õpitavaga, toetades teiste õppeainete õpet. Valikkursus süvendab gümnaasiumi kohustuslikes keemiakursustes omandatud teadmisi (nt aine ehitusest), oskusi ja vilumusi, võimaldab sügavamalt mõista keemiliste protsesside üldisi seaduspärasusi, avardada silmaringi meie ümber ja meis endis esinevate ainete ning nendega toimuvate keemiliste protsesside kohta. Õpilased saavad süsteemse ülevaate tähtsamate keemiliste elementide ja nende ühendite omadustest, keemia tulevikusuundumustest ning keemiaga seotud elukutsetest, mis aitab neil valida ka elukutset. Valikkursusega taotletakse õpilaste keemiaalase ja üldise loodusteadusliku maailmapildi avardumist ning luuakse tugev alus edasiseks haridustee jätkamiseks loodusteaduste erialadel. Valikkursus on vajalik teiste keemia valikkursuste paremaks mõistmiseks. Aatomi ja aine ehituse põhjalikum tundmaõppimine võimaldab mõista reaktsioonimehhanisme. Seejuures omandatakse igapäevaelu probleemide lahendamise ning kompetentsete ja eetiliste otsuste tegemise oskused, mis suurendavad õpilaste toimetulekut loodus- ja sotsiaalkeskkonnas. Selle kaudu kujunevad õpilastel olulised pädevused ning omandatakse positiivne hoiak keemia ja teiste loodusteaduste suhtes ning mõistetakse loodusteaduste tähtsust inimühiskonna majanduse, tehnoloogia ja kultuuri arengus. Õpilastel kujuneb vastutustundlik suhtumine



	elukeskkonda ning õpitakse hindama oma tegevuse võimalikke tagajärgi.
Kursuse tulemuse kujunemise viis	Kursuse läbimise eelduseks on osalemine vähemalt 80% kontaktõppena toimunud tundidest. Hinde arvestatud saamiseks tuleb sooritada kõik Moodle testid vähemalt 60% edukusega.
Õpitulemused	Õpilane: 1) selgitab aatomites ja ioonides elektronide paiknemist elektronskeemi, elektronvalemi ja ruutskeemi abil, liigitab keemilisi elemente s-, p-, d- ja f-elementideks; 2) hindab kovalentse sideme polaarsust, lähtudes sidet moodustavate elementide elektronegatiivsuste erinevusest; eristab polaarseid ja mittepolaarseid aineid; 3) analüüsib osakestevahelise sideme tüübi ning molekulidevaheliste (füüsikaliste) jõudude mõju ainete omadustele ja kasutamise võimalustele praktikas ning esitab sellekohaseid näiteid; 4) seostab metallide ja nende ühendite omadusi nende rakendusvõimalustega praktikas ning rolliga looduses, sh elusorganismides; 5) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide ja nende ühendite iseloomulike reaktsioonide kohta (õpitud reaktsioonitüüpide piires); 6) seostab mittemetallide ja nende ühendite omadusi nende rakendusvõimalustega praktikas ning rolliga looduses, sh elusorganismides; 7) koostab reaktsioonivõrrandeid mittemetallide ja nende ühendite iseloomulike reaktsioonide kohta (õpitud reaktsioonitüüpide piires); 8) teeb teemaga seotud arvutusi reaktsioonivõrrandite põhjal, arvestades ainete lahuste koostist, reaktsiooni saagist jne; 9) uurib redoksreaktsioonide kulgemist; tasakaalustab redoksreaktsioonide võrrandeid elektronbilansi meetodil; 10) koostab galvaanipaare ja/või viib läbi vesilahuste elektrolüüsi; seostab katse tulemusi metallide elektrokeemilise aktiivsuse reaga (pingereaga).
Vajalikud õppematerjalid ja -vahendid	Isiklik konspekt, õpetaja loodud Moodle kursus „Üldine keemia“



Kursuse ülesehitus: 20 tunni jooksul omandatakse üleval mainitud 10 õpitulemust. Teemade läbimise järjekord võib muutuda.

2. kursuse nimi: Kosmoloogia

Ainekava koostanud õpetaja(d)	GRÕK
Maht ja korraldus	20 tundi, 2x70 min nädalas
Kursuse toimumise aeg ja koht	II trimester PERGis Neljapäev 8.45-11.15
Kursuse lühikirjeldus ja eesmärgid	Sügav kosmos kutsub sind avastama! Liitu meiega kosmoloogia kursusel, kus avame ukse universumi saladustesse. Õpi tundma tähtede sündi ja surma, galaktikate keerdkäike ning kosmilise aja ja ruumi põnevaid seaduspärasusi. Astu samm lähemale universumi mõistmisele.
Kursuse tulemuse kujunemise viis	Osalemine 80% tundidest ning tunnitööde sooritamine vähemalt rahuldaval tasemel.
Õpitulemused	Õpilane: 1) oskab etteantud tekstidest leida kosmoloogia probleeme; 2) analüüsib näidisprobleeme ja teeb põhjendatud otsuseid neid lahendades; 3) kirjeldab mingi probleemi parajasti kasutatavat lahendust ning analüüsib selle eeliseid ja puudusi; 4) nimetab mingi kosmosetehnoloogia probleemi lahendusega kaasnevat keskkonnamis- ja/või personaalriski ning selle minimeerimise võimalusi; 5) mõistab kosmoloogia heuristilist tähtsust inimkonnale ning nende suhestatust kooli loodusteaduslike õppeainetega; 6) tunneb üldjoontes kosmoloogia teadusena kujunemise lugu ja selle suhteid religioossete arusaamadega
Vajalikud õppematerjalid ja - vahendid	Astronoomia õpik Kosmoloogia õpik (internetis)



Mikro- ja megamaailma füüsika

Kursuse ülesehitus:

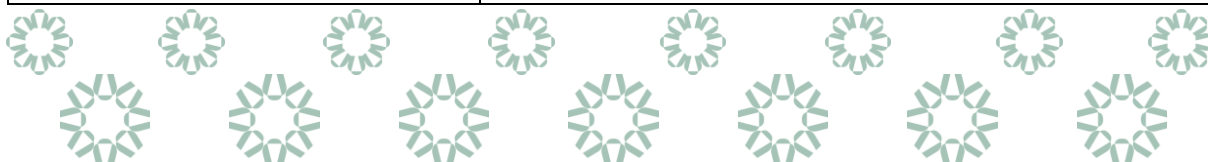
Teema	Tundide arv	Märkused
Relatiivsusteooria.	3	Relativistlik mõtlemisviis. Absoluutkiiruse printsiibi esitused. Samaaegsuse suhtelisus. Ajavahemike suhtelisus. Pikkuste suhtelisus. Kiiruste liitmine suurte kiiruste korral. Massi sõltuvus kiirusest. Raske ja inertse massi samaväärsus kui üldrelatiivsusteooria alus. Kõvera aegruumi mudel.
Astronoomia ajalugu ja meetodika. Kosmoloogia rajanemine astronoomiale ja kujunemine teaduseks	3	Astronoomias kasutatavad vahendid ja nende areng. Optiline astronoomia ja raadioastronoomia. Kosmilise kiirguse mõõtmine. Spektraalmõõtmised. Doppleri efekt. Kosmoloogia kui teadus. Seosed religioonidega. Astronoomia ja kosmoloogia Eestis.
Kosmosetehnoloogiad.	2	Hubble'i ja James Webbi kosmoseteleskoop. Kosmoselende võimaldav tehnika. Mehitatud kosmoselennud. Tehnoloogilised piirangud kosmilistele kauglendudele. Teadusuuringud kosmoses. Kosmosetehnoloogia rakendused: satelliitnavigatsioon, keskkonna kaugseire, satelliitside. Militaartehnoloogiad kosmoses.
Päikesesüsteem.	3	Maa-rühma planeedid. Hiidplaneedid. Planeetide kaaslased ja rõngad. Päikesesüsteemi väikekehad. Maad ohustavad kosmilised väikekehad. Planeedisüsteemide tekkimine ja areng.
Tähed.	3	Lähim täht Päike. Päikese atmosfääri ehitus. Aktiivsed moodustised Päikese atmosfääris. Tähtede siseehitus. Tähesuurus. Tähtede põhikarakteristikud: temperatuur,



		heledus, raadius ja mass. Hertzsprungi-Russelli diagramm. Muutlikud tähed ja noovad. Valged kääbused, neutrontähed, mustad augud. Tähtede areng.
Galaktikad	3	Linnutee koostisosad ja struktuur. Täheparved. Galaktikad. Galaktikate parved. Universumi kärgstruktuur. Tume aine ja varjatud energia.
Kosmoloogilised mudelid.	3	Kosmoloogiline printsiip. Universumi evolutsioon. Suure Paugu teooria ning selle füüsikalised alused: kosmoloogiline punanihe ja reliktkiirus. Antroopsusprintsiip.

3. Kursuse nimi: Füüsika ja tehnika I

Ainekava koostanud õpetaja(d)	GRÕK
Maht ja korraldus	20 tundi, 2x70 min nädalas
Kursuse toimumise aeg ja koht	III trimester PERGis Neljapäev 8.45-11.15
Kursuse lühikirjeldus ja eesmärgid	Füüsika ja tehnika I kursusel sukeldume mehaanika, soojusõpetuse ja optika imelisse maailma ning avastame nende põnevaid rakendusi tehnoloogias. Õpi, kuidas need kolm valdkonda mõjutavad meie igapäevaelu ning kuidas neid kasutatakse uuenduslikes tehnoloogilistes lahendustes. Astu samm lähemale tehnoloogilisele tipptasemele!
Kursuse tulemuse kujunemise viis	Osalemine 80% tundidest ning tunnitööde sooritamine vähemalt rahuldaval tasemel.
Õpitulemused	Õpilane: 1) oskab leida füüsikalis-tehnoloogilisi probleeme ja nende lahendusteid argielu situatsioonidest; 2) analüüsib ja teeb põhjendatud otsuseid valitud füüsikalis-tehnoloogilisi näidisprobleeme



	lahendades; 3) lõimib uued tehnoloogilised teadmised varem omandatud loodusteaduslike baasteadmistega ühtseks tervikuks; 4) kirjeldab mingi füüsikalis-tehnoloogilise probleemi parajasti kasutuses olevat lahendust ning analüüsib selle eeliseid ja puudusi; 5) analüüsib füüsikalis-tehnoloogiliste lahendustega kaasnevaid keskkonna- või personaalriske ja nende riskide minimeerimise võimalusi; 6) mõistab füüsikaliste loodusteaduste ning vastavate tehnoloogiate olemust ja kohta ühiskonnas ning suhestatust kooli loodusteaduslike õppeainetega.
Vajalikud õppematerjalid ja -vahendid	TARTU ÜLIKOOL

Kursuse ülesehitus: Teemade läbimise järjekord võib muutuda.

Teema	Tundide arv	Märkused
Aero- ja hüdrodünaamika.		Keskkonna takistusjõud. Teised õhusõidukile mõjuvad jõud. Vedelike voolamine torudes. Inimese ja looma vereringe, diastoolne ja süstoolne vererõhk. Hüdroturbiin.
Pöördliikumine		Pöördliikumise rakendused: mootorid, rattad, propellerid, saed, ventilaatorid, köögikombainid, Cd-mängijad, pesumasina trumlid, turbiinid, konveiersüsteemid, kellad, güroskoobid.



Elastuslained.		Elastse deformatsiooni energia. Võnkumiste ja lainete energia. Võnkumiste liitumine. Võnkumiste spekter. Doppleri efekt helilainete korral. Helitugevus. Detsibell. Mürä ja mürakaitse.
Ebatavalised faasid ja faasisiirded.		Gaaside veeldamine. Madalate temperatuuride saamine. Krüovedelikud ja krüogeenika. Allajahutatud ja ülekuumendatud vedelikud. Härmatumine (sublimatsioon), aine sulamistemperatuuri sõltuvus rõhust. Süsihappelumi ja teised mitte-H ₂ O jääd. Lahused ja faasisiirded.
Soojusmasinad ja energiamajandus.		Termodünaamika I printsiibi ilmumine isoprotsessides. Adiabaatiline protsess. Ideaalne soojusmasin. Soojusmasina kasutegur. Ringprotsess. Pööratavad ja mittepööratavad protsessid. Reaalsed soojusmasinad (auruturbiin, ottomootor, diiselmootor, stirlingmootor) ja nende kasutegurid. Energiaallikad, energia muundamine, transport ja salvestamine.
Entroopia ja negentroopia.		Entroopia mõiste käsitlused. Info, energia ja aine entroopiliselt seisukohalt. Maa ja universumi entroopia ning negentroopia. Mittetasakaalulised protsessid. Rakendused: külmuti ja soojuspump.
Optilised seadmed.		Valguskiir. Valguse sirgjooneline levimine. Valguse täielik peegeldumine. Valgusjuhid ja nende kasutamine. Optilised süsteemid (objektiiv, teleskoop, mikroskoop), nende lahutusvõime. Polariseeritud valgus ja selle saamine. Rakendused: polaroidprillid ja vedelkristallekraan.
Fotomeetria		Inimsilma valgustundlikkus. Valgustugevus ja valgusvoog. Valgustatus. Ruuminurk. Ühikud:



		kandela, luumen ja luks. Luksmeeter. Erinevate valgusallikate valgusviljakused.
--	--	--

