

AINEPROGRAMM

Õppeaasta: 2003/2004
Semester: K

Aine kood ja nimetus: MLR6007 Aine struktuur

Õppejõud

1. Tõnu Laas
2. Astrid Haljas
3. Anneli Roode

Ametikoht, kraad

- dotsent, PhD füüsikas
assistent, MSc füüsikas
õpetaja

Ainepunkte: 5,0 AP

Maht tundides: 200

sh auditoorne töö: 90

iseseisev töö: 110

Eeldusaine: MLR6006 Optika

Hindamisviis: Eksam

Aine kuuluvus: Peaaine

1. **Eesmärk:** Eesmärgiks on saada süsteemne ülevaade aatomi- ja tuumafüüsikast, mitmesuguste aatomi- ja tuumakiirguste tekkest, interaktsioonist ning mõjust inimorganismile.

2. Õppetöö sisu ja ajakava

Õppenädal	L/S/P	Teema, sisu lühikirjeldus
1.	L	Sissejuhatus. Aine struktuur. Aatomid. Kiirgus.
	S	Ülesanded loenguteema kohta.
	P	Tuumafüüsika sissejuhatav labor. Geiger-Mülleri loenduriga tutvumine. Loenduri seadistamine.
2.	L	Aatomifüüsika alused. Thomsoni aatomimudel. Rutherfordi katsed, planetaarne aatomimudel.
	S	Ülesanded loenguteema kohta.
	P	Radioaktiivse kiirguse neeldumise uurimine.
3.	L	Bohri aatomiteooria. Bohri postulaadid. Bohri teooriat kinnitavad eksperimendid. Franki ja Hertzi katsed. Bohri teooria puudused.
	S	Ülesanded loenguteema kohta.
	P	Poolestusaeg.
4.	L	Kvantmehaanika põhiideed. De Broglie'i hüpotees. Schrödingeri võrrand. Lainefunktsioon. Osake potentsiaalaugus.
	S	Ülesanded loenguteema kohta.
	P	Radioaktiivse kiirguse intensiivsuse sõltuvus GM-loenduri ja allika vahelisest kaugusest
5.	L	Kvantmehaaniline aatomimudel. Lainefunktsiooni statistiline interpretatsioon. Heisenbergi määramatuse printsiip.
	S	Ülesanded loenguteema kohta.
	P	Radioaktiivse kiirguse hajumine

6.	L	Pauli keeluprintsiip. Aatomid magnet- ja elektriväljas. Zeemanni ja Starki efekt.
	S	Ülesanded loenguteema kohta.
	P	Vahearuanded. Laboratoorsete tööde kaitsmine
7.	L	Elektromagneetiline kiirgus. Röntgenikiirgus ja selle tekitamine. Röntgeni-aparaadid. Röntgenikiirguse omadused: pidev- ja joonspekter. Moseley seadus.
	S	Kontrolltöö
	P	Infrapunakiirguse intensiivsuse sõltuvus allika võimsusest. (Erinevad allikad)
8.	L	Tuumafüüsika alused: radioaktiivsus, α -, β - ja γ -kiirgus, radioaktiivsed isotoobid. Aatomituuma koostis: neutronid ja prootonid. Massiarv, elemendi järjekorranumber ja tuumalaeng.
	S	Ülesanded loenguteema kohta.
	P	Infrapunakiirguse intensiivsuse sõltuvus allika ja sensori vahelisest kaugusest
9.	L	Tuumajõud. Seoseenergia. Tuumareaktsioonid, nende kirjeldamine. Massidefekt. Tuumade lõhustumine.
	S	Ülesanded loenguteema kohta.
	P	Stefan-Boltzmanni katse
10.	L	Lõhustumisreaktsioonide seaduspärasused. Reaktsioonide energeetika. Ahelreaktsioon. Aatomipomm ja tuumareaktor. Tuumaenergia rakendusi.
	S	Ülesanded loenguteema kohta.
	P	Absoluutselt musta keha kiirguse uurimine I
11.	L	Tuumade süntees Sünteesireaktsioonid. Sünteesireaktsioonide energeetika. Termotuumapomm(vesinikupomm). Termotermotuumareaktsioonide kasutusvõimalused.
	S	Ülesanded loenguteema kohta.
	P	Absoluutselt musta keha kiirguse uurimine II
12.	L	Radioaktiivse kiirguse looduslikud ja tehisallikad. Tuumakiirguse ja aine interaktsioon: neeldumine, hajumine.
	S	Ülesanded loenguteema kohta.
	P	Spektraalanalüüs I
13.	L	Radioaktiivsuse muutumine ajas. Poolestusaeg. Tehiselemendid.
	S	Ülesanded loenguteema kohta.
	P	Spektraalanalüüs II
14.	L	Kiirgusnähtused. Radioaktiivse kiirguse mõõtmine. Kiirguse bioloogilised mõjud, mõju inimesele.
	S	Ülesanded loenguteema kohta.
	P	Laboratoorsete tööde kaitsmine
15.	L	Dosimeetria. Kiirguse dooside piirväärtused ja standardid. Kiirguskaitse.
	S	Kontrolltöö
	P	Laboratoorsete tööde kaitsmine

3. Iseseisva töö kirjeldus ja kontroll

Töö kirjandusega (vt. kirjanduse loetelu), ülesannete lahendamine, laboritöödeks ettevalmistamine ning aruannete koostamine, kontrolltöödeks ettevalmistamine

4. Nõuded õppetööst osavõtu osas

Harjutustundidest ja laboritöödest osavõtt on kohustuslik

5. Eksami/arvestuse nõuded

Eksamile lubatakse üliõpilased, kes on täitnud harjutustundides ja laboritöodes esitatud nõuded, sh. teinud kontrolltööd positiivsele hindele (E-A).

6. Õppematerjalid

Kohustuslik kirjandus:

1. R.L.Reese "University Physics", Brooks/Cole Publ. Comp., 2000.
2. P.Holmberg jt. Füüsika. Üldkursus näidetega bioloogiast ja meditsiinist. III. TPÜ, 1999.
3. I.Saveljev. Füüsika üldkursus III. Tallinn "Valgus", 1978.

Soovitav kirjandus:

1. D.C.Giancoli "Physics", Prentice Hall, 1998.
2. V. Rõdnik "Aatomimaailma seadused", Tallinn, Valgus, 1983.
3. Ü.Ugaste "Füüsika gümnaasiumile III", Avita, 2000.

Programmi koostaja:	Dots. T. Laas, prof. Ü. Ugaste	(allkiri)
Programm kinnitatud:	(kuupäev)	(osakonnajuhataja allkiri)
Kooskõlastatud		(allkiri)