

УДК 620.22 (075.8)  
ББК 30.3я73  
И89

**ҚарМТУ Оқу-әдістемелік секциялары Кеңесінің Президиумымен  
баспаға ұсынылған**

**Пікірсарапшылар:**

Е. Б. Аринов – физика-математика ғылымдарының докторы,  
профессор, Ө. А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университетінің  
«Физика және математика» кафедрасының меңгерушісі;

С. К. Тлеуенов – физика-математика ғылымдарының докторы,  
профессор, Л. Н. Гумилев атындағы ЕҰУ-дың техникалық физика  
кафедрасының меңгерушісі;

М. Қ. Жукунов - физика-математика ғылымдарының кандидаты,  
С. Торайғыров атындағы ПМУ университетінің физика және аспап  
жасау кафедрасының меңгерушісі.

**Испулов Н. А.**

И89 Конструкциялық материалдар : оқу құралы / Н. А. Испулов. –  
Павлодар : Кереку, 2014. – 74 б.

ISBN 9965–573–65–4

Оқу құралында электрондық техниканы жасау кезінде  
қолданылатын материалдар құрамы мен атқаратын қызметіне қарай:  
өткізгіштік, жартылай өткізгіштік, диэлектрлік, магниттік  
материалдардың түрлері және аталған тақырыптарға байланысты  
негізгі түсініктер мен формулалар, есептердің шешу мысалдары мен  
бақылауға арналған тапсырмалар қарастырылған.

Оқу құралы 5В071600 «Приборлар жасау» мамандығының  
студенттеріне арналған.

ISBN 9965–573–65–4

УДК 620.22 (075.8)  
ББК 30.3я73

© Испулов Н. А., 2014

© С. Торайғыров атындағы ПМУ, 2014

Материалдардың дұрыс болуына, грамматикалық және орфографиялық  
кателіктерге авторлар мен құрастырушылар жауапты

**Кіріспе**

Электронды және радиотехникалы өндірісте өнім сапасының  
және параметрлердің артуы жоғары сапалы материалдарды қолданбай  
мүмкін емес. Электротехникада, әсіресе, электроника мен  
микроэлектроникада қолданылатын материалдарға жоғарғы талаптар  
қойылады.

Материалды және оның өңдеу тәсілдерін дұрыс таңдау үшін,  
материалдың құрылымын, оның физикалық табиғатын және осы  
қасиеттерге ықпал ететін әртүрлі сыртқы әсерлерді және де пайдалану  
шарттарын білу қажет.

Электрондық техниканы жасау кезінде қолданылатын  
конструкциялық материалдар қасиеттері мен атқаратын қызметіне  
қарай келесі негізгі топтарға бөлінеді: өткізгіштік (аз омды –  
өткізгіштер үшін, жоғарғы омды – резисторлар үшін); жартылай  
өткізгіштік (диодтарды, транзисторларды, түзеткіштерді және т.с.с.  
жасау үшін); диэлектрлік (изоляция ретінде қолданылады және де  
конденсаторларды, пьезоэлектрлік түрлендіргіш, резисторларды және  
т.с.с. жасау үшін); магниттік (магнит сымдар, трансформаторлар,  
дрессельдер ретінде қолданылады).

Осы материалдардан жасалған бұйымдардың сапасын бақылау  
керек. Бақылау затты жасаған кездегі барлық кезеңдерде өткізіледі,  
себебі бұл жағдайда ғана шығарылатын бұйымның сапасы жоғарғы  
пайызға ие болады, және олардың дұрыс жұмыс істеуіне сенімділік  
артады.

Берілген оқу құралында конструкциялық материалдар  
электронды техниканың материалдары (өткізгіштік, магниттік,  
диэлектрлік және жартылай өткізгіштік түрлері) ретінде  
қарастырылады [1].

Бұл оқу құралы С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік  
университетінің 5В071600 «Приборлар жасау» мамандығының  
студенттеріне оқытылатын «Конструкциялық материалдар және  
олардың ақаулары», «Материалтану» пәндері бойынша тәжірибелік  
және өздік жұмыстарға арналған және басқа да техникалық  
мамандықтарға қосымша оқу құралы ретінде ұсынылады.



## Мазмұны

Кіріспе.....	3
1 Негізгі түсініктер мен формулалар.....	4
1.1 Материалдардың құрылымы және өткізгіш материалдары.....	4
1.2 Магниттік материалдар.....	9
1.3 Диэлектриктер.....	13
1.4 Жартылай өткізгіштер және электрондық техниканың материалдарын зерттеу әдістері.....	24
2 Есептерді шешу мысалдары.....	29
3 Бақылау жұмыстарына арналған тест сұрақтары мен есептер...	46
3.1 Материалдардың құрылымы және өткізгіш материалдары тақырыптары бойынша тест сұрақтары мен есептер.....	46
3.2 Магниттік материалдар тақырыбы бойынша тест сұрақтары мен есептер.....	54
3.3 Диэлектриктер тақырыбы бойынша тест сұрақтары мен есептер	57
3.4 Жартылай өткізгіштік материалдар және электрондық техниканың материалдарын зерттеу әдістері тақырыбы бойынша тест сұрақтар мен есептер.....	62
4 Бақылау жұмыстары.....	67
Әдебиеттер.....	68
А қосымшасы.....	69
Ә қосымшасы.....	70
Б қосымшасы.....	71
В қосымшасы.....	72
Г қосымшасы.....	73

Н.А. Испулов

## КОНСТРУКЦИЈАЛЫҚ МАТЕРИАЛДАР

Оқу құралы

Техникалық редактор Г.Н. Сейтахметова  
Жауапты хатшы Г.К. Тукенова

Басуға 25.02.2014 ж.  
Әріп түрі Times.  
Пішім 29,7 x 42 ¼. Офсеттік қағаз.  
Шартты баспа табағы 2,17 Таралымы 500 дана  
Тапсырыс № 1189

«КЕРЕКУ» Баспасы  
С. Торайғыров атындағы  
Павлодар мемлекеттік университеті  
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64