

Установа адукацыі  
«Гомельскі дзяржаўны тэхнічны ўніверсітэт імя П.В. Сухога»

ЗАЦВЯРДЖАЮ  
Першы прарэктар  
ГДТУ імя П.В. Сухога  
\_\_\_\_\_ А.Д. Асенчык  
(подпіс)  
23.12.2020  
(дата зацвярджэння)  
Рэгістрацыйны № УД-17-14/пр

## ПРАГРАМА

### ПЕРАДДЫПЛОМНАЙ ПРАКТЫКІ

(назва практыкі)

#### для спецыяльнасці:

1-36 04 02

"Прамысловая электроніка"

(код спецыяльнасці)

(назва спецыяльнасці)

1-36 04 02 01

"Мікраэлектронныя і мікрапрацэсарныя  
кіруючыя і інфармацыйныя прылады"

(код спецыялізацыі)

(назва спецыялізацыі)

2020

СКЛАДАЛЬНИКІ:

---

Ю.В. Крышнёў, загадчык кафедры «Прамысловая электроніка», дацэнт, к.т.н  
(І.І. Прозвішча, пасада, вучоная ступень, вучонае званне)

Ю.Я.Котава, старшы выкладчык кафедры «Прамысловая электроніка»  
(І.І. Прозвішча, пасада, вучоная ступень, вучонае званне)

**РЭКАМЕНДАВАНА ДА ЗАЦВЕРДЖАННЯ:**

Кафедрай «Прамысловая электроніка»  
(назва кафедры - распрацоўніка праграмы)

(пратакол № 2 ад 16.10.2020г.);

НМС факультэта аўтаматызаваных і інфармацыйных сістэм

(пратакол № 4 ад 28.12.2020)

## 1 ТЛУМАЧАЛЬНАЯ ЗАПІСКА

Праграма пераддыпломнай практыкі для студэнтаў I ступені вышэйшай адукацыі дзённай формы навучання спецыяльнасці 1-36 04 02 "Прамысловая электроніка" складзена ў адпаведнасці з тыповым навучальным планам I 36-1-002/тип, навучальным планам спецыяльнасці I 36-1-18/уч і адукацыйным стандартам вышэйшай адукацыі ОСВО 1-36 04 02-2013.

### Мэты і задачы практыкі

Пераддыпломная практыка з'яўляецца важным этапам фарміравання ў будучых спецыялістаў практычных навыкаў на аснове тэарэтычных ведаў. Пераддыпломная практыка мае сваёй агульнай мэтай набыццё студэнтамі навыкаў працы на інжынерна-тэхнічных пасадах і падрыхтоўку неабходных матэрыялаў для дыпломнага праектавання.

#### *Мэтамі практыкі з'яўляюцца:*

- замацаванне атрыманых падчас навучання ведаў і практычных навыкаў у вобласці праектавання і эксплуатацыі прылад прамысловай электронікі;
- засваенне ў практычных умовах прынцыпаў арганізацыі і кіравання вытворчасцю, аналізу эканамічных паказчыкаў, мерапрыемстваў па падвышэнні надзейнасці і эканамічнасці элементаў электронных сістэм;
- праверка магчымасцяў самастойнай працы ва ўмовах пэўнай вытворчасці.
- аналіз арганізацыі і ахова працы, забеспячэння тэхнікі бяспекі, пажарнай і экалагічнай бяспекі на прадпрыемстве.

Падчас праходжання пераддыпломнай практыкі вырашаюцца наступныя **асноўныя задачы:**

- вывучэнне патрабаванняў да распрацоўкі праектных рашэнняў, азнаямленне з пэўнымі праектамі розных аб'ектаў з улікам спецыялізацыі;
- набыццё практычных навыкаў пастаноўкі, аналізу і рашэння інжынерных задач, злучаных з распрацоўкай тэмы дыпломнага праекта;
- азнаямленне з сучасным узроўнем навукова-даследчых і праектна-канструктарскіх работ па тэме дыпломнага праекта;
- правядзенне параўнальнага аналізу аналагічных прылад па выніках літаратурнага і патэнтавага пошукаў, абгрунтаванне патрабаванняў тэхнічнага задання на дыпломны праект.

Згодна з навучальным планам спецыяльнасці 1-36 04 02 "Прамысловая электроніка", працягласць пераддыпломнай практыкі для студэнтаў дзённай формы навучання складае 4 тыдні ў 8 семестры.

У выніку праходжання пераддыпломнай практыкі студэнт павінен **ведаць:**

- найноўшыя дасягненні ў галіне фізікі і перспектывы іх выкарыстання пры стварэнні тэхнічных прылад;
- структуру тыпавых тэхнічных сродкаў і сістэм кіравання;

**умець:**

- выкарыстоўваць метады лікавай адзнакі парадку велічынь, характэрных для розных прыкладных раздзелаў фізікі;
- выкарыстоўваць метады тэарэтычнага і эксперыментальнага даследавання ў фізіцы;
- выкарыстоўваць асноўныя законы фізікі ў інжынернай дзейнасці;
- праектаваць і эксплуатаваць комплексныя інфармацыйныя сістэмы;
- выкарыстоўваць сучасныя тэхналогіі праграмавання;

**набыць навыкі:**

- праектавання электронных прылад кіравання, кантролю і апрацоўкі інфармацыі;
- канструктарскага праектавання, а таксама тэхнічнай аптымізацыі РЭС;
- тэхнікі бяспекі пры абслугоўванні і рамонце прылад і сістэм кіравання ў дачыненні да канкрэтнага працоўнага месца;
- распрацоўкі матэматычных мадэляў і іх верыфікацыі на рэальных тэхнічных аб'ектах;
- распрацоўкі і пабудовы інфармацыйных сістэм;
- распрацоўкі праграмага забеспячэння і комплексных праграмных рашэнняў на аснове сучасных інфармацыйных тэхналогій.

## 2 ЗМЕСТ ПРАКТЫКІ

Пераддыпломная практыка з'яўляецца часткай адукацыйнага працэсу падрыхтоўкі спецыялістаў, працягам навучальнага працэсу ў вытворчых умовах і праводзіцца на вядучых прадпрыемствах, установах і арганізацыях.

Практыка накіравана на замацаванне ў вытворчых умовах ведаў і ўменняў, атрыманых падчас навучання ва ўстанове вышэйшай адукацыі, авалоданне навыкамі рашэння сацыяльна-прафесійных задач, вытворчымі тэхналогіямі.

Падчас праходжання практыкі адбываецца працэс пашырэння разумення сутнасці і сацыяльнай значнасці спецыяльнасці, набыццё навыкаў працы ў працоўным калектыве. Напачатку сваёй практычнай працы студэнты: набываюць навыкі працы з першаснымі і нарматыўнымі дакументамі арганізацыі, метадычнай літаратурай; знаёмяцца з працэсам аказання паслуг, выканання работ; замацоўваюць тэарэтычныя веды, атрыманыя падчас навучальнага працэсу. Паколькі будучы спецыяліст павінен умець планаваць сваю дзейнасць, прымаць апэратыўныя рашэнні, важнай задачай з'яўляецца авалоданне метадамі аналізу і ацэнкі сітуацыі, а таксама кантролю вынікаў працы.

Падчас пераддыпломнай практыкі студэнт павінен выканаць наступнае:

- сабраць матэрыялы па тэме дыпломнага праекта;

- прааналізаваць сістэму тэхналагічных і канструктыўных мерапрыемстваў, накіраваных на павышэнне якасці прадукцыі, работ і паслуг прадпрыемства, іх надзейнасці і даўгавечнасці;
- азнаёміцца з метадамі выбару і забеспячэння параметраў абсталявання, з метадамі выкарыстання ЭВМ на этапах распрацоўкі, канструявання і вытворчасці;
- вывучыць парадак уліку ўмоў і характару работы прылад, вузлоў і ўплыў гэтых умоў на выбар камплектуючых і матэрыялаў;
- вывучыць метады механічных, кліматычных і электратэхнічных выпрабаванняў абсталявання, а таксама апрацоўкі вынікаў выпрабаванняў;
- азнаёміцца з тэхнічнай справаздачай і тэхналагічнымі ўмовамі на выраб, аналагічны прадугледжанаму тэмай дыпломнага праекта;
- вывучыць пытанні аховы працы і тэхнікі бяспекі падчас распрацоўкі, вытворчасці, выпрабаванняў і эксплуатацыі вырабаў.

### **3 ІНФАРМАЦЫЙНА-МЕТАДЫЧНАЯ ЧАСТКА**

У перыяд пераддыпломнай практыкі студэнт, займаючы адну з інжынерна-тэхнічных пасадаў (па магчымасці штатную) павінен удзельнічаць у вытворчым працэсе, быць выканаўцам планавых заданняў прадпрыемства. Нароўні з гэтым, студэнт збірае неабходны матэрыял для выканання дыпломнага праекта.

Пераддыпломная практыка арганізуецца на прадпрыемствах, ва ўстановах, або ў аддзелах прадпрыемстваў і ўстаноў, якія па профілю сваёй практычнай дзейнасці адпавядаюць групе спецыяльнасцяў 36 04 "Радыеэлектроніка", або накірунку адукацыі 39 "Радыеэлектронная тэхніка" паводле адзінага дзяржаўнага класіфікатара "Спецыяльнасці і кваліфікацыі" ОКРБ 011-2009. Асноўным чынам практыка праводзіцца на прадпрыемствах, якія выпускаюць (або эксплуатаюць) электронныя прыборы і прылады, ці ў канструктарскіх бюро і НДІ, што займаюцца распрацоўкай электронных прылад. Студэнты могуць праходзіць пераддыпломную практыку на прадпрыемствах, якія і не адносяцца да радыеэлектроннай галіны прамысловасці, пры ўмове правядзення яе ў тых іх падраздзяленнях, што займаюцца эксплуатацыяй, рамонтам і наладкай дастаткова складаных электронных сістэм кіравання і кантролю. У некаторых выпадках студэнты праходзяць практыку на выпускаючай кафедры (пры выкананні праектаў, якія з'яўляюцца працягам іх даследчай работы).

Падставай для праходжання пераддыпломнай практыкі студэнтам з'яўляецца загад рэктара ўніверсітэта.

Практыка студэнтаў арганізуецца на падставе дагавораў, заключаных з арганізацыямі Рэспублікі Беларусь незалежна ад формы ўласнасці і падпарадкаванасці. Базы практыкі вызначаюцца кафедрай "Прамысловая электроніка" на аснове аналізу і ацэнкі працэсу супольніцтва з абранымі арганізацыямі.

Для правядзення пераддыпломнай практыкі студэнтаў загадчык кафедры супольна з кіраўнікамі практыкі ад кафедры збіраюць звесткі пра прадпрыемствы, установы, арганізацыі, якія супадаюць ці блізкія да профілю падрыхтоўкі спецыялістаў ва ўніверсітэце, і даюць прапановы кіраўніку практыкі ўніверсітэта пра базы практыкі для заключэння з імі адпаведных дагавораў.

Штогод універсітэт, у асобе адказнага за правядзенне практыкі ва ўніверсітэце, не пазней за 1 месяц да яе пачатку складае дагаворы з прадпрыемствамі, арганізацыямі, установамі (у двух асобніках). Адзін асобнік дагавора захоўваецца ў арганізацыі, другі – у кіраўніка практыкі ад універсітэта. Загадчык кафедры вылучае ў якасці кіраўніка практыкі прафесараў, дацэнтаў і выкладчыкаў, знаёмых з пытаннямі вытворчасці; пры неабходнасці забяспечвае прадпрыемствы, установы, арганізацыі, дзе студэнты праходзяць практыку, праграмай практыкі за 2 тыдні да яе пачатку.

Арганізацыі, якія выкарыстоўваюцца ў якасці баз практыкі, павінны адпавядаць наступным патрабаванням:

- наяўнасць структур, функцыі і задачы якіх адпавядаюць профілю падрыхтоўкі спецыялістаў ва ўніверсітэце;
- магчымасць кваліфікаванага кіраўніцтва практыкай студэнтаў;
- магчымасць прадастаўлення студэнту на час практыкі працоўнага месца;
- магчымасць прадастаўлення студэнтам права карыстання наяўнай літаратурай, тэхнічнай і іншай дакументацыяй, неабходнай для выканання праграмы практыкі;
- магчымасць правядзення ўсіх выглядаў практыкі для вызначаных груп студэнтаў на адной базе практыкі;
- наяўнасць (пры неабходнасці) жыллёвага фонду.

**Асноўнымі базамі** пераддыпломнай практыкі студэнтаў спецыяльнасці 1-36 04 02 “Прамысловая электроніка”: ААТ “Беларускі металургічны завод”, ВА “Гомсельмаш”, РУП электраэнергетыкі “Гомельэнерга”, РУП “Белтэлекам”, ААТ “Гомельскі радыезавод”, РНДУП “Прамень”, ВА “Беларуснафта”.

Студэнту кіраўніком ад універсітэта выдаецца індывідуальнае заданне, якое заносіцца ў дзённік на практыку. Індывідуальнае заданне з’яўляецца адным з найважнейшых сродкаў падрыхтоўкі маладога спецыяліста. Яно дае магчымасць студэнту практычна ўжыць свае тэарэтычныя веды і ініцыятыву. Індывідуальнае заданне павінна прадугледжваць збор матэрыялу па тэме дыпломнага праекта, а таксама выкананне студэнтам шэрагу работ, якія адпавядаюць службовай інструкцыі інжынера. У выключных выпадках індывідуальнае заданне канкрэтызуецца кіраўнікамі ад універсітэта ці прадпрыемства падчас праходжання практыкі.

Студэнту можа быць выдадзена заданне на:

- вывучэнне метадаў вымярэння пэўных электрычных ці фізічных велічынь;

- вивучэнне прынцыпаў рэгулявання і кіравання пэўным тэхналагічным працэсам;

- распрацоўку ці адладку праграмнага забеспячэння выраба;
- аналіз структурнай ці прынцыповай схемы прылады;
- распрацоўку пэўнага вузла ці прылады электроннай тэхнікі;
- разлік выраба па зададзеных параметрах;
- складанне праграмы выпрабаванняў ці атэстацыі;
- распрацоўку больш дасканалай прылады ці вырабу на больш сучаснай элементнай базе;

- вивучэнне і распрацоўку арганізацыйна-тэхнічных мерапрыемстваў, якія забяспечваюць павышэнне якасці і прадукцыйнасці тэхналагічнага працэсу выраба;

- на іншую тэму ў межах кампетэнцыі студэнта на момант праходжання пераддыпломнай практыкі.

Студэнты, накіраваныя на пераддыпломную практыку, да яе пачатку атрымліваюць на кафедры зацверджаныя загадам рэктара ўніверсітэта тэмы дыпломных праектаў.

Перад адбыццём на практыку студэнты павінны прайсці інструктаж па тэхніцы бяспекі на кафедры з абавязковай рэгістрацыяй і подпісам ў кафедральным журнале.

Падчас практыкі кожны студэнт вядзе дзённік і складае тэхнічную справаздачу па практыцы. У дзённіку студэнт павінен запісваць наступнае: на якім аб'екце ён працаваў, якія вытворчыя аперацыі выконваў, з якімі пытаннямі азнаёміўся, а таксама свае назіранні і (пры неабходнасці) крытычныя заўвагі. Пры гэтым у дзённіку павінны быць паказаны ўсё заданні на перыяд практыкі з абавязковым подпісам кіраўніка, які выдаў заданне.

Кіраўнікі практыкі ад прадпрыемства і ўніверсітэта сістэматычна правяраюць студэнцкія дзённікі і робяць адпаведныя пазнакі. Па заканчэнні практыкі ў дзённіку павінен быць запісаны водгук пра дзейнасць студэнта, складзены яго непасрэдным кіраўніком на працоўным месцы ці кіраўніком практыкі ад прадпрыемства. Ва ўсіх раздзелах дзённіка практыкі, якія патрабуюць падпісання кіраўніком ад прадпрыемства, павінны быць подпісы, завераныя пячаткай арганізацыі-базы практыкі або аддзела (цэха) арганізацыі-базы практыкі.

### **Абавязкі студэнта падчас праходжання практыкі**

Падчас праходжання пераддыпломнай практыкі студэнт пад кантролем непасрэднага кіраўніка практыкі ад прадпрыемства абавязаны:

- штодня з'яўляцца на базу практыкі і сыходзіць з яе строга ва ўсталяваны час;
- падпарадкоўвацца дзейным на прадпрыемстве ці ва ўстанове правілам унутранага распарадку;

- вивучаць правілы эксплуатацыі абсталявання, тэхніцы бяспекі, аховы працы і іншыя ўмовы працы на прадпрыемстве;
- несці адказнасць за выкананую працу і яе вынікі нароўні са штатнымі працаўнікамі прадпрыемства;
- цалкам выканаць праграму практыкі;
- на працягу ўсяго перыяду самастойнай працы весці дзённік, які з'яўляецца разам са справаздачай асноўным дакументам для пацверджання факта праходжання студэнтам практыкі;
- па магчымасці браць удзел у рацыяналізатарскай і вынаходніцкай рабоце;
- удзельнічаць у грамадскім жыцці калектыву прадпрыемства, установы, арганізацыйнай структуры;
- да канца практыкі падрыхтаваць пісьмовую справаздачу пра выкананне праграмы, якую разам з дзённікам неабходна прадставіць кіраўніку практыкі ад прадпрыемства і здаць камісіі дыферэнцаваны залік па практыцы.

### **Абавязкі кіраўніка практыкі ад універсітэта**

Кіраўнік практыкі ад універсітэта абавязаны:

- супольна з загадчыкам кафедры абраць патэнцыяльныя базы практыкі і накіраваць іх спіс кіраўніку практыкі ад універсітэта для заключэння з імі адпаведных дагавораў;
- выдаць студэнту індывідуальнае заданне на практыку;
- супольна з загадчыкам кафедры правесці інструктаж студэнта па тэхніцы бяспекі з абавязковай рэгістрацыяй і подпісам ў кафедральным журнале;
- на працягу практыкі наведваць базы практыкі ў адпаведнасці з зацверджаным графікам;
- на працягу практыкі правяраць студэнцкія дзённікі і рабіць у іх адпаведныя пазнакі;
- не пазней першых двух тыдняў пасля заканчэння практыкі ажыццявіць (у складзе камісіі кафедры) прыём практыкі з выстаўленнем дыферэнцыраванага заліку.

### **Абарона справаздачы па практыцы**

Па завяршэнні пераддыпломнай практыкі студэнт павінен атрымаць дыферэнцыраваны залік. Залік прастаўляецца на падставе зместу дзённіка, справаздачы па практыцы, а таксама – па выніках гутаркі паводле дзеяў, выкананых на практыцы. Прыём заліку ажыццяўляецца на кафедры камісіяй у складзе кіраўнікоў практыкі ад універсітэта, не пазней першых двух тыдняў пасля заканчэння практыкі.

Ацэньваючы вынікі практыкі студэнта, кіраўнік ўлічвае выкананне вытворчай часткі праграмы практыкі, якасць справаздачы, ступень



вывучанасці літаратурных і інш. крыніц па тэме дыпломнага праекта, якасць вядзення дзённіка, характарыстыку студэнта з месца праходжання практыкі, а таксама якасць адказаў на заліку.

Адзнака за практыку (дыферэнцыраваны залік) выстаўляецца ў заліковай кніжцы студэнта і ў заліковай ведамасці.

Студэнт, які не выканаў праграму практыкі, або які атрымаў адмоўны водгук пра працу ці нездавальняючую адзнаку пры абароне справаздачы, не дапускаецца да абароны дыпломнага праекта.

### **Патрабаванні да зместу і афармлення індывідуальнага задання і справаздачы па практыцы**

Па завяршэнні пераддыпломнай практыкі студэнт прадстаўляе пісьмовую справаздачу і аформлены дзённік кіраўніку практыкі з боку ўніверсітэта. Справаздача павінна быць падпісана кіраўніком практыкі ад прадпрыемства (арганізацыі) і запэўнена пячаткай, калі толькі практыка праводзілася не ў падраздзяленнях самога ўніверсітэта.

Справаздача па практыцы (далей справаздача) з'яўляецца навучальным дакументам, які змяшчае сістэматызаваныя звесткі пра праходжанне практыкі студэнтам, аналіз назапашаных у перыяд практыкі ведаў і досведу.

Справаздача складаецца індывідуальна на падставе матэрыялаў, якія студэнт збірае цягам усёй практыкі, і падаецца на кафедру для абароны перад камісіяй ва ўсталяваным парадку.

Агульнымі патрабаваннямі да справаздачы з'яўляюцца:

- тэхнічная пісьменнасць прадстаўленага матэрыяла;
- выразнасць пабудовы і дасканаласць выкладу матэрыяла;
- дакладнасць фармулёвак, якая выключае магчымасць неадназначнага тлумачэння;
- канкрэтнасць і поўнасць звестак пра працу, зробленую ў перыяд практыкі;
- абгрунтаванасць высноў і прапанов;
- акуратнасць афармлення.

### **Структура і змест справаздачы**

Справаздача па практыцы складаецца студэнтам на прадпрыемствы ў адпаведнасці з праграмай практыкі на падставе матэрыялаў, атрыманых непасрэдна на працоўным месцы, падчас экскурсій і лекцый, пры вывучэнні матэрыялаў, неабходных для выканання індывідуальнага задання па тэме дыпломнага праекта.

Справаздача павінна адлюстроўваць усе часткі індывідуальнага задання, уключаючы:

- падрабязнае асветленне пытанняў, пастаўленых у частцы "змест пераддыпломнай практыкі"

- усе матэрыялы па выкананым індывідуальным заданні;
  - кароткую інфармацыю пра тэарэтычныя заняткі і экскурсіі ў перыяд практыкі;
  - крытычны аналіз стану пытанняў па абранай тэме дыпломнага праекта.
- Выклад справаздачы павінен быць ілюстраваны тлумачальнымі эскізамі, графікамі, схемамі.

За 2-3 дні да заканчэння практыкі студэнт павінен прадставіць справаздачу на рэцэнзію кіраўніку практыкі ад прадпрыемства, які дае заключэнне і ацэньвае яго якасць.

Справаздача павінна быць падпісана на тытульным лісце кіраўніком практыкі ад прадпрыемства. Пасля гэтага справаздачу правярае і ацэньвае (у складзе камісіі) кіраўнік практыкі ад універсітэта.

### **Афармленне справаздачы**

Пры афармленні справаздачы рэкамендуецца выкарыстоўваць наступную нарматыўную і тэхнічную дакументацыю:

ГОСТ 2.105-95 «Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам»

ГОСТ 2.106-96 «Единая система конструкторской документации. Текстовые документы»

Аб'ём справаздачы – 15–30 старонак тэксту, набранага на камп'ютары (шрыфт Times New Roman, 14, інтэрвал – 1,5; палі: левае – 25 мм, правае – 10 мм, верхняе – 20 мм, ніжняе – 15 мм). Дапускаецца выкарыстанне графічных матэрыялаў, атрыманых на прадпрыемстве.

Справаздача павінна складацца з:

- уводзін;
- частак, прысвечаных пытанням, якія вывучаюцца ў адпаведнасці з праграмай практыкі;
- заключэння ці высноў;
- дадаткаў (пры неабходнасці);
- спісу выкарыстанай літаратуры.

Справаздача павінна быць напісана на стандартных лістах пісчай паперы, аформленых у адпаведнасці з патрабаваннямі ЕСКД, ілюстравана схемамі, эскізамі, графікамі і табліцамі, якія тлумачаць тэкст.

Часткі справаздачы нумаруюцца арабскімі лічбамі. Пры гэтым "Уводзіны", "Высновы", "Спіс выкарыстанай літаратуры" як часткі не нумаруюцца.

Лічбавы матэрыял неабходна афармляць у выглядзе табліц. Кожная табліца павінна мець нумар і назву. Ілюстрацыі, змешчаныя ў справаздачы, называюць малюнкамі і нумаруюць. Пад малюнкам абавязкова змяшчаецца тлумачальны подпіс, які раскрывае яго сэнс. У спіс літаратуры ўключаюць толькі тыя крыніцы, на якія зроблены спасылкі ў тэксце, а найменаванні крыніц размяшчаюць у парадку з'яўлення спасылак у тэксце.



## Асноўная літаратура

1. Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств: Учеб. пособие для вузов / О.В. Алексеев, А.А. Головков, И.Ю. Пивоваров и др.; Под ред. О.В. Алексеева. – М.: Высш. шк. – 2000.
2. Александров, К. К. Электротехнические чертежи и схемы / К. К. Александров, Е. Г. Кузьмина. – 2-е изд., испр. и доп.. - Москва : МЭИ, 2004. - 300 с.
3. Афанасьев В.Н. Математическая теория конструирования систем управления: учебник для вузов. – 2-е изд., доп. – М.: Высшая школа. – 1998. – 574 с.
4. Боровиков С.М. Теоретические основы конструирования, технологии и надёжности: Учеб. для инж.-техн. спец. вузов. – Мн.: Дизайн ПРО, 1998. – 336 с.
5. Бройдо , В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие для вузов / В. Л. Бройдо. - Санкт-Петербург : Питер, 2002. – 687 с.
6. Гелль П.П., Иванов-Есипович Н.К. Конструирование и микроминиатюризация радиоэлектронной аппаратуры: Учебник для вузов. – Л.: Энергоатомиздат, Ленингр. отд. – 1984. – 536 с
7. Системы автоматизированного управления электроприводами: учеб. пособие / под ред. Ю. Н. Петренко. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск: Новое знание, 2007. – 394с.
8. Степанов А.Н. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей: учеб. пособие для вузов. – Санкт-Петербург: Питер, 2007. – 508 с. (учебное пособие)
9. Николайчук О.И. Системы малой автоматизации – М.: СОЛОН-Пресс, 2003. – 256 с
10. Острём К., Виттенмарк Б. Системы управления с ЭВМ: Пер. с англ. – М.: Мир, 1987. – 480 с., ил
11. Проектирование датчиков для измерения механических величин / Под ред. Е.П. Осадчего. – М.: Машиностроение, 1979. – 480 с., ил

## Дадатковая літаратура

12. Автоматизированное конструирование монтажных плат РЭА: Справочник специалиста / Под ред. Л. П. Рябова. – М.: Радио и связь, 1986. – 192 с.
13. Автоматизация технологического оборудования микроэлектроники / Под ред. А.А. Сазонова.– М.: Высшая школа. – 1991
14. Автоматизация и механизация сборки и монтажа узлов на печатных платах/ Под. ред. В.Г. Журавского. – М.: Радио и связь, 1982.– 160 с.
15. Алексеев В.Ф. Принципы конструирования и автоматизации проек-

тирования РЭУ: Учеб. пособие – Мн.: БГУИР, 2003. – 197 с.

16. Амосов В.В. Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств: учеб. пособие для вузов. – СПб. БХВ-Петербург, 2012. – 560 с.

17. Аршанский М.М. Мехатроника. Учебное пособие. – М., 1995.

18. Бейлина Р.А., Грозберг Ю.Г., Довгялло Д.А. Микроэлектронные датчики. Учебное пособие. – Новополоцк: ПГУ. – 2001.

19. Боровиков, С. М. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности / С. М. Боровиков. – Мн.: ДизайнПРО, 1998. – 335 с.

20. Бубнов А.В. Аналоговая и цифровая схемотехника: учеб. пособие / А.В. Бубнов, К.Н. Гвозденко, М.В. Гокова. – Омск: Издательство ОмГТУ, 2010. – 80 с.

21. Булычев А.Л., Лямин П.Н., Тулинов Е.С. Электронные приборы. – Мн.: Вышэйшая школа, 1999.

22. Гжиров Р.И. Краткий справочник конструктора: Справочник – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд., 1983.

23. Глудкин О.П. Методы и устройства испытаний РЭА и ЭВС: Учебник. – М.: Высш. шк., 1991.

24. Густав Олссон, Джангуидо Пиани Цифровые системы автоматизации и управления. — СПб.: Невский Диалект, 2001.-557 с.: ил

25. Григорьян С.Г. Конструирование электронных устройств систем автоматизации и вычислительной техники: учебное пособие для вузов / С. Г. Григорьян. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. – 303 с.

26. Джонс Дж. К. Методы проектирования: Пер. с англ. – 2-е изд., доп. – М.: Мир, 1986. – 326 с.

27. Дульнев Г.Н. Методы расчета теплового режима приборов / Г.Н. Дульнев, В.Г. Парфенов, А.В. Сигалов. - М.: Радио и связь, 1990. – 312 с.

28. Измерения в промышленности: справочное издание: в 3 кн. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия. – 1990. – Кн. 2: Способы измерения и аппаратура: пер. с нем. / под ред. П. Профоса.

29. Ключев А.С. Монтаж средств измерений и автоматизации. М.: Энергоатомиздат. – 1988.

30. Красковский Е.Я. Расчет и конструирование механизмов приборов и вычислительных систем: учеб. пособие для приборостроит. спец. вузов / под ред. Ю. А. Дружинина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк. – 1991. – 480 с.

31. Кундас С.П., Кашко Т.А. Компьютерное моделирование технологических систем. Учебное пособие. – Мн.: БГУИР. – 2001.

32. Кухаркин Е.С. Основы инженерной электрофизики. Под ред. П.А. Ионкина. Учебное пособие для студентов вузов. – Ч.1. – М.: Высшая школа. – 1969. – 510 с.

33. Лысенко Э.В. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами. – М.: Радио и связь. – 1987.

34. Максимов Н. В., Партыка Т. Л., Попов И. И. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем, 5-е изд. Форум, Инфра-М. , 2013. – 512 с.

35. Таненбаум, Э. Современные операционные системы: [перевод с английского] / Э. Таненбаум. – 3-е изд. – Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2015.

36. Уилмсхерст Т. Разработка встроенных систем с помощью микроконтроллеров PIC. Принципы и практические примеры: пер. с англ. – К.: МК-Пресс, СПб.: КОРОНА-ВЕК. – 2008.

37. Харазов В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами СПб.: Профессия, 2009. – 592 с.

#### Навучальна-метадычныя матэрыялы

38. Пераддыпломная практыка [Электронны рэсурс]: навучальна-метадычны дапаможнік для студэнтаў спецыяльнасцей 1-36 04 02 "Прамысловая электроніка" і 1-53 01 07 "Інфармацыйныя тэхналогіі і кіраванне ў тэхнічных сістэмах" дзённай і завочнай формаў навучання / Ю.В. Крышнёў, Ю.Я. Котава; Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь, Установа адукацыі "Гомельскі дзяржаўны тэхнічны ўніверсітэт імя П.В. Сухога", кафедра "Прамысловая электроніка". – Гомель: ГДТУ імя П.В. Сухога, 2020. – 23 с.