

Яримўтказгичлар физикасидан виртуал лаборатория ишлари

Физика фани, жумладан яримўтказгичлар физикаси ҳам назарий, ҳам экспериментал фандир. Шу сабабли, яримўтказгичлар (ЯЎ) физикасининг назарий хулосаларини амалда текшириб кўриш учун, ундаги бўладиган жараёнларни ҳамда ЯЎ ли асбоблар физикасини чуқур ўрганиш учун албатта ҳар бир бўлажак мутахассис эксперимент ўтказиш малакаси ҳамда кўникмасига эга бўлишлари керак.

Бунинг учун улар ЯЎ физикаси бўйича қатор лаборатория ишларини бажаришлари лозим. Лекин, амалда кўпгина лаборатория ишларини бажаришда қатор қийинчиликлар ҳам бор. Булар:

а) асбоб-ускуналарнинг етишмаслиги ва улар билан ишлаш жараёнининг мураккаблиги;

б) ўқувчи ва талабаларда ўлчов асбоблари билан ишлаш малакасининг етарли эмаслиги;

в) ЯЎларда бўладиган физик жараёнларни кўз билан кўриб бўлмаслиги.

Шу сабабли, охирги йилларда лаборатория ишларини бажариш жараёнини осонлаштириш ва интенсивлаштириш мақсадида, инновацион технологиялар қўлланилмоқда. Шулардан физика практикумида виртуал лаборатория ишлари яратилиб, ўқув жараёнига тадбиқ этилмоқда. “Виртуал” лотинча “virtualis” сўз бўлиб, мавжуд бўлмаган, лекин, амалга оширса бўладиган деган маънони англатади. Виртуал реаллик – бу мавжуд бўлмаган ва кўз олдида келтириш мумкин бўлган жараён ёки ҳодисадир. Виртуал лаборатория ишларида қатор енгиллик ва ютуқлар мавжуд:

а) ихтиёрий ўлчов асбобини компьютер технологияси асосида ҳосил қилиш;

б) электр занжирини йиғиш, унда йўл қўйилган хатоликларни зарарсиз тўғрилаш;

в) намуналарни танлаш, алмаштириш;

г) ўлчаш натижаларини автоматик қайд қилиш;

д) ўлчаш натижалари бўйича ҳисоблашлар ўтказиш;

е) эксперимент хатоликларини автоматик ҳисоблаш;

ж) тест синовларини ўтказиш ва уни баҳолашлар компьютер ёрдамида амалга оширилади.

Шунинг учун ЯЎ ва ЯЎли асбоблар физикасидан виртуал лаборатория ишлари мажмуаси яратилди.

Яратилган виртуал лаборатория ишлари мажмуаси қуйидаги ўнта мавзуларни ўз таркибига олади:

1. Яримўтказгич материалларнинг солиштирма қаршилигини тўрт зондли усулда аниқлаш.

2. Термозонд усули ёрдамида яримўтказгич ўтказувчанлигининг турини аниқлаш.

3. Аниқ геометрик шаклга эга бўлган яримўтказгичнинг солиштирма қаршилигини аниқлаш.

4. Метал-яримўтказгич контактининг вольт-ампер характеристикасини ўрганиш.

5. Метал-яримўтказгич контактининг вольт-фарада характеристикасини ўрганиш.

6. Диоднинг вольт-ампер характеристикасини ўрганиш.

7. Метал-яримўтказгич контактининг вольт-фарада характеристикаси бўйича контакт потенциаллар фарқини аниқлаш.

8. Метал-диэлектрик-яримўтказгич структурасининг юқори частотадаги вольт-фарада характеристикасини ўрганиш.

9. Стабилитроннинг стабилизация кучланишини аниқлаш.

10. Яримўтказгичларда Холл эффектини ўрганиш.

Виртуал ишларнинг мажмуаси талабаларнинг ЯЎ ва ЯЎли асбоблар физикасидан лаборатория ишларини мустақил бажариши, лаборатория ишларини амалда бажариш малакасини ҳосил қилиши ва назарий билимларини мустаҳкамлашига қаратилган.

Ҳар бир виртуал лаборатория иши ўрганилаётган мавзунинг назарий тавсифи, ўлчаш бажариладиган стенднинг таснифи, вазифалар ва уларнинг бажариш методикаси ҳамда асосий ва қўшимча адабиётлар рўйхатига эга. Ҳар бир лаборатория иши лаборатория қурилмасини йиғиш жараёни ва ўлчаш жараёнларининг анимацион моделига эга.

Ҳар бир лаборатория ишининг охирида тест ўтказиш бўлими бўлиб, у талабаларнинг мавзу бўйича билимларини тез виртуал баҳолашга имкон беради.

Системага бўлган талаблар: Intel Pentium 166 MHz (P3 400 MHz), Microsoft Windows 98, 2000, XP, 256 Mb RAM, CD-ROM drive, VGA adapter

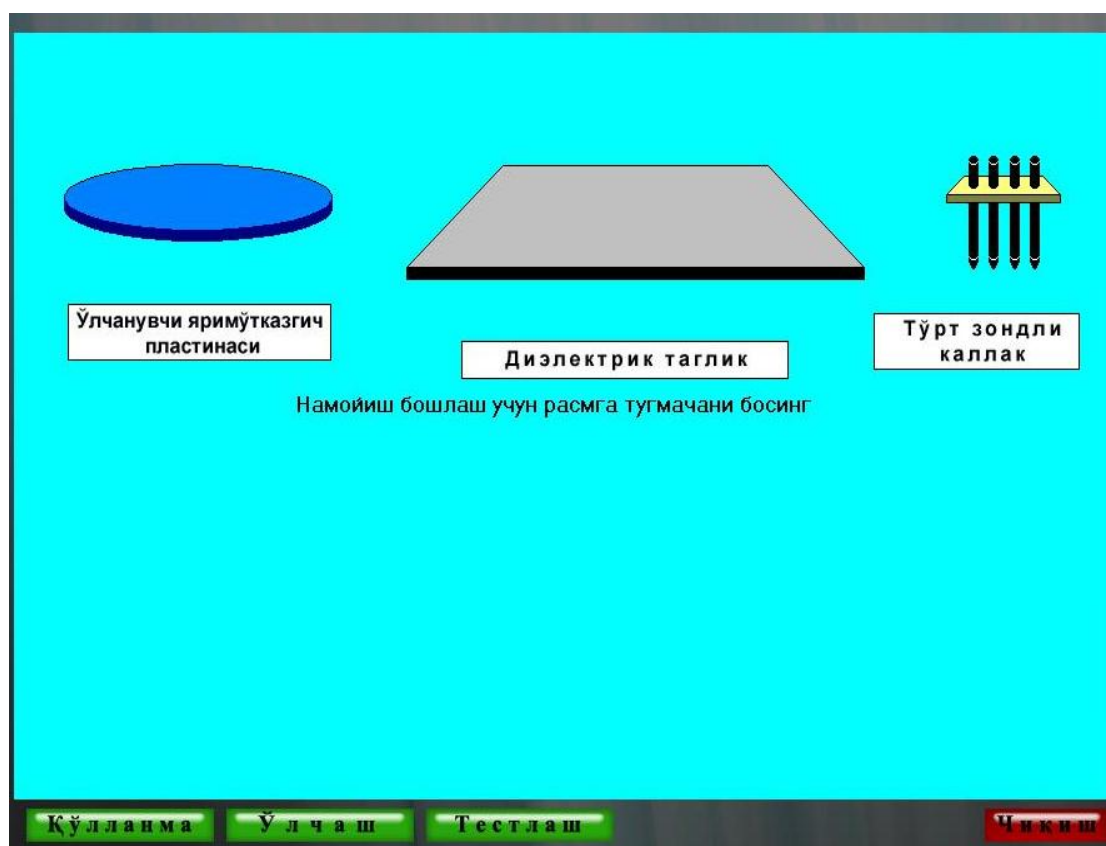
Виртуал лаборатория ишидан фойдаланувчи учун кўрсатма

CD дискларга жойланган лаборатория ишларининг дастурлари компьютернинг қаттиқ дискларидан бирига ўрнатилади. Дастур ўрнатилгандан сўнг, ишлар рўйхатидан ихтиёрийси ишга туширилиши мумкин.

Мисол сифатида “Яримўтказгич материалининг солиштирма қаршилигини тўрт зондли усулда аниқлаш” виртуал лаборатория ишининг бажарилишини кўрамиз.

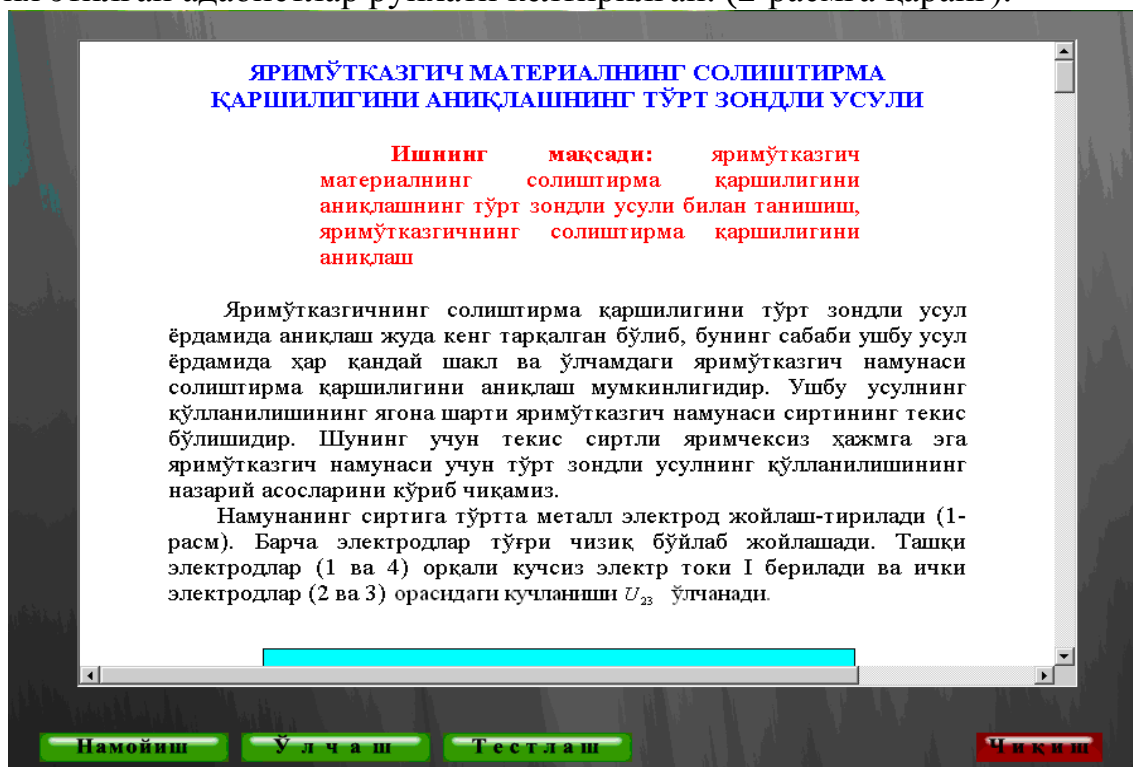
Дастур ишга тушгандан сўнг, монитор экранида лаборатория ишининг номи ва расми чиқади.

Сўнгра, ишчи тугмачаларнинг ёзувлари пайдо бўлади. (1-расмга қаранг).



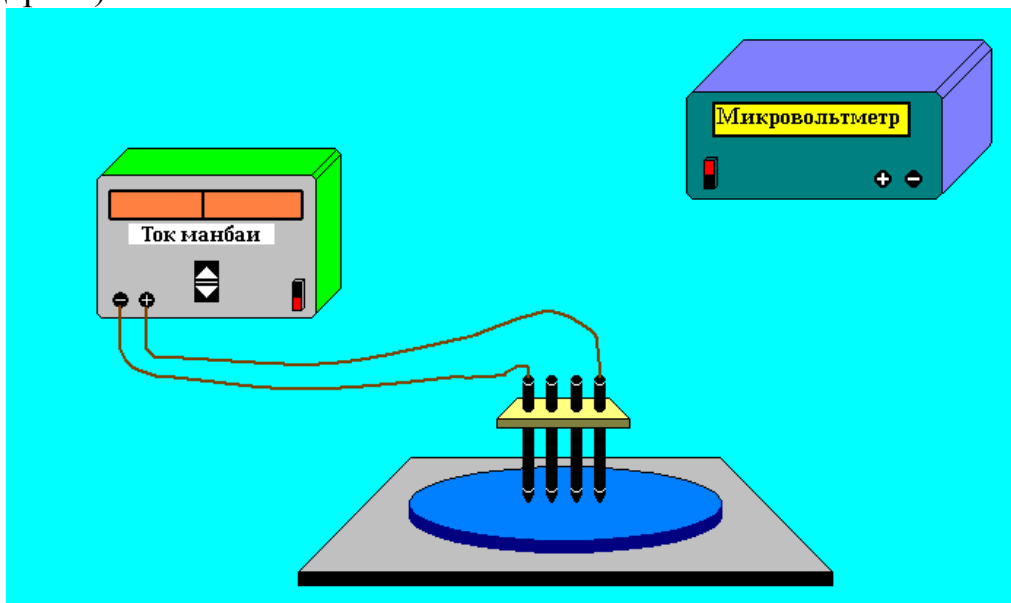
1-расм.

Қўллама тугмачаси босилиши билан экранда лаборатория ишининг мазмуни–матни пайдо бўлади. Унда ишнинг назарий асослари, ишчи формулаларнинг келиб чиқиши, ўлчаш қурилмасининг таснифи, тавсия этилган адабиётлар рўйхати келтирилган. (2-расмга қаранг).



2-расм.

Намойиш тугмачаси босилиши билан монитор экранида ўлчаш қурилмасининг анимацион йиғилиш жараёни намоён бўлади (3-расмга қаранг).



3-расм.

Ўлчаш тугмачаси босилиши билан, дастур қурилмада виртуал ўлчаш жараёнини ўтказишга имкон яратади. Бунда талаба (ўқувчи) намунадан ўтадиган токнинг керакли қийматларини мустақил равишда танлайди. Танланган ток қийматлари ва ҳосил бўлган намунадаги кучланиш тушишларининг қийматлари жадвалга киритилади. Бунинг учун қўшимча равишда “Жорий кўрсаткичларни жадвалга киритиш” тугмачаси босилади.

Виртуал лаборатория ишлари бажарилганда ҳамда қатор ҳолларда ўлчанувчи намунани ўчириш керак бўлади. Бунинг учун “Намунани ўчирмок” тугмачаси босилади. Агар намунани алмаштириш керак бўлса, у ҳолда “Намунани ўзгартириш” тугмачаси босилади. Шунини таъкидлаш лозимки, виртуал лаборатория ишлари бажарилиш жараёнида ишлаб чиқилган дастур тасодифий хатоликлар киритади ва буни аниқлаш ҳамда баҳолаш учун тажрибани, яъни ўлчашни бир неча марта қайта ўтказиш тавсия этилади.

Вазифа тугмачаси босилиши билан монитор экранида шу лаборатория ишига оид конкрет вазифалар пайдо бўлади. Мисол тариқасида 4-расмда “Яримўтказгич материалларнинг солиштирма қаршилигини аниқлаш” виртуал лаборатория иши учун вазифалар келтирилган:

1. Ҳар бир намуна учун камида 3 мартадан ток кучи ва кучланишли ўлчаш.
2. Қўлланмадаги (22) формуладан фойдаланиб, зондлар орасидаги массафа $S = 1\text{ мм}$ деб олиб, ҳар бир ўлчаш учун солиштирма қаршилиқ g ни аниқланг.

$$\rho = 2 \pi \frac{U_{23}}{I} S \quad (22)$$

3. Ҳар бир намуна учун солиштирма қаршилиқнинг ўртача қийматини аниқланг.
4. Солиштирма қаршилиқни аниқлашнинг хатолиги $\Delta \rho$ ни топинг.

4-расм.

Тестлаш тугмачасини босиш билан тест вазифаларини бажариш дастурига ўтилади.

Тестлаш дастури ишга туширилгач унда ҳар бир виртуал лаборатория иши учун 5 та тест вазифалари такдим қилинади. Ҳар бир тест вазифасини ҳал қилиш учун 2 минут вақт ажратилади. Вақтни ўлчаш ва назорат қилиш дастурда ўрнатилган электрон соатга асосланган. Тест натижалари 100 баллик системада баҳоланади. Тест вазифаларини тўла ҳал қила олмаганлар, уни қайта бажаришлари мумкин.

Чикиш тугмачасининг босилиши лаборатория ишининг дастурини тамомланишини билдиради.

**Хасан Мавлянов,
Наманган ВМОҚТИ ректори,
Комилжон Турсунметов,
ЎзМУ профессори.**