**СИЛЛАБУС**

**2023-2024 оқу жылының күзгі семестрі**

**«Өндірістік электроника және басқару жүйелері» білім беру бағдарламасы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Пәннің ID және атауы** | **Білім алушының өзіндік жұмысын**  **(БӨЖ)** | | **Кредиттер саны** | | | **Кредит-тердің**  **жалпы**  **саны** | **Оқытушының жетекшілігімен білім алушының өзіндік жұмысы**  **(ОБӨЖ)** |
| **Дәрістер (Д)** | **Семинар сабақтар (СС)** | **Зерт. сабақтар (ЗС)** |
| 89110  Визуалды бағдарламалау жүйесі | 7 | | 15 | 0 | 30 | 5 | 7 |
| **ПӘН ТУРАЛЫ АКАДЕМИЯЛЫҚ АҚПАРАТ** | | | | | | | |
| **Оқыту түрі** | **Цикл,**  **компоненті** | **Дәріс түрлері** | | **Семинар сабақтарының түрлері** | | **Қорытынды бақылаудың түрі мен платфомасы** | |
| Оффлайн | П | Баяндама, презентация | | Программа құру, талқылау | | Жазбаша, универ жүйесі | |
| **Дәріскер (лер)** | Икрамова Салтанат Бауыржанқызы | | | | |
| **e-mail:** | saltanat.ikramova@gmail.com | | | | |
| **Телефоны:** | 8 747 698 42 80 | | | | |
| **Ассистент (тер)** | Әлмен Динара | | | | |
| **e-mail:** | [dinara.almen@gmail.com](mailto:dinara.almen@gmail.com) | | | | |
| **Телефоны:** | 8 778 998 29 56 | | | | |
| **ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ ПРЕЗЕНТАЦИЯСЫ** | | | | | | | |
| **Пәннің мақсаты** | **Оқытудан күтілетін нәтижелер (ОН)\*** | | | | | **ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)** | |
| Студенттерге инженерлік құрылғылардың графикалық интерфейсін құру үшін визуалды бағдарламалау негіздерін үйрету. Визуалды бағдарламалаудың функционалдық ерекшеліктері; визуалды бағдарламалауы бар бағдарламалық орталар; LABVIEW-де бағдарламалау; виртуалды құралдарды құру технологиясы; LABVIEW графикалық ортасының негізгі функциялары; массивтер, кластерлер және жолдар; графикалық мәліметтер операциялары; циклдар мен тізбектіліктер; таңдау құрылымдары; оқиға деректерін өңдеу құрылымдары; құрылғылардың өзара әрекеттесу интерфейстері. | 1. Физикалық тәжірибелерді жүргізуде компьютерлік модельдеудің заманауи әдістерін, инженерлік құрылғылардың аналогтық және цифрлық бөлігін құрудың жалпы принциптерін, зерттеу объектісіне қатысты құрылғыларды басқару үшін мәліметтерді талдау мен өлшеу жүргізуге қажетті визуалдық бағдарламалау орталарын және LabVIEW (виртуалды құрылғы құру ортасы зертханасы) визуалды бағдарламалау ортасының негізгі бағдарламалау әдістерін біліп шығады; | | | | | 1.1 Визуалды программалау теоремалары мен негізгі ұғымдар | |
| 1.2 Визуалды құрылғыны өңдеудің негізгі синтаксистері | |
| 2. Өндірістік электроника және басқару жүйелері қондырғылары, түйіндері мен элементтерін құрудың схемотехникалық әдістерін және олардың жұмыс жасау принциптерін қолдануды, сонымен қоса әр түрлі аналогтық және цифрлық электронды қондырғыларды жобалауды үйренеді; | | | | | 2.1 Өндірістік электроника және басқару жүйелері қондырғылары үшін визуалды қондырғы құрудың схемотехникалық әдістері | |
| 2.2 Цифрлық және аналогтық қондырғыларды визуалды бағдарламалау ортасында жасау | |
| 3. Визуалды бағдарламалау ортасында программа жазуды үйренеді; | | | | | 3.1Инженерлік құрылғыларды LabVIEW бағдарламалау ортасымен интеграциялау | |
| 3.2 LabVIEW программалау ортасында басқа да программалардың өзара әрекеттесу интерфейстері | |
| 4. Жеке, меншікті өз виртуалды құрылғысын құруды үйренеді. | | | | | 4.1Зерттеу объектісіне қатысты өлшеу мен талдау жүргізу | |
| 4.2Визуалды қондырғылардан алынған мәліметтерді түрлендіру мен өңдеу және тарату. | |
| **Пререквизиттер** | Жоғары математика, жалпы физика, информатика, электрлік тізбектер теориясы | | | | | | |
| **Постреквизиттер** | Логикалық интегралды сызбаларды бағдарламалау, ақпаратты қорғау | | | | | | |
| **Оқу ресурстары** | **Әдебиет:**  **Міндетті түрде оқылатын материал**  1. Ибраимов М.К., Икрамова С.Б. LABVIEW ортасында программалау негіздері: оқу-әдістемелік құралы. - Алматы: Қазақ университеті, 2017. – 144 б.  2. Бутырин П.А., Васьковская Т.А., Каратаев В.В., Материкин С.В. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7/ Под ред. Бутырина П.А. – М.: ДМК-Пресс, 2012. - 264 с.  3. Дьяконов В. П. MATLAB. Полный самоучитель. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 768 с.  4. [Pedro Ponce-Cruz](https://www.libgen.is/search.php?req=Pedro+Ponce-Cruz&column=author),[Arturo Molina](https://www.libgen.is/search.php?req=+Arturo+Molina&column=author),[Brian MacCleery](https://www.libgen.is/search.php?req=+Brian+MacCleery+%28auth.%29&column=author). [Fuzzy Logic Type 1 and Type 2 Based on LabVIEW™ FPGA](http://library.lol/main/6B9DA9ADAD925139AC960D24266F47E2). - Switzerland: Springer International Publishing, 2016. -247 p.  5. Palnitkar S. Verilog HDL: A Guide to Digital Design and Synthesis, Second Edition. - Prentice Hall PTR, 2003. – 496 p.  **Қосымша оқылатын материал**  1. Джеффри Тревис. Lab VIEW для всех. с: Пер. с англ. Клушин Н. А. -М.: ДМК Пресс; Прибор Комплект, 2011. -544 с.  2. Валентин Федосов, Андрей Нестеренко "Цифровая обработка сигналов в LabVIEW". Издательство: ДМК Пресс, 2007 г. – 388 c.  **Зерттеушілік инфрақұрылымы**  **№ 432 компьютерлік кабинет, зертханалық жұмыстар**  1. Визуалды бағдарламалау ортасында арифметикалық амалдарды орындау  2.Массивтер  3. Кластерлер  4. Шартты функциялар  5. Жолдар  6. Тізбекті құрылымдар  7. Мәліметтерді іріктеу  8. Сандық, салыстыру функциялары  9. Оқиғаларды өңдеу функциялары  10. Мәліметтерді графикалық бейнелеу функциялары  11. Таңдау құрылымдары  12. Деректерді өңдеу құрылымдары  13. Кестелерді іріктеу  14. Автоиндексация  15. Графикалық мәліметтерді модельдеу  16. Тізбектілік құрылымдар  17. Бейсызық теңдеулерді бисекция әдісімен шешу  **Мәліметтердің кәсіби ғылыми базасы**  1. Libgen.is  2**.** LabVIEW.com  **Интернет-ресурстар**  1. <http://pselab.ru/Books/Lupov/LabVIEW_Examples.pdf>  2.<https://labviewportal.org/viewforum.php?f=142>  3. https://d1.amobbs.com/bbs\_upload782111/files\_33/ourdev\_585395BQ8J9A.pdf  **Программалық қамтамассыздандырылуы**  1. LabVIEW  2. MatLab  3. Verilog HDL  4. Simulink MatLab  5. NIELVIS II+ | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Пәннің**  **академиялық**  **саясаты** | | | Пәннің академиялық саясаты әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың Академиялық саясатымен және академиялық адалдық Саясатымен айқындалады.  Құжаттар Univer ИЖ басты бетінде қолжетімді.  **Ғылым мен білімнің интеграциясы.** Студенттердің, магистранттардың және докторанттардың ғылыми-зерттеу жұмысы – бұл оқу үдерісінің тереңдетілуі. Ол тікелей кафедраларда, зертханаларда, университеттің ғылыми және жобалау бөлімшелерінде, студенттік ғылыми-техникалық бірлестіктерінде ұйымдастырылады. Білім берудің барлық деңгейлеріндегі білім алушылардың өзіндік жұмысы заманауи ғылыми-зерттеу және ақпараттық технологияларды қолдана отырып, жаңа білім алу негізінде зерттеу дағдылары мен құзыреттіліктерін дамытуға бағытталған. Зерттеу университетінің оқытушысы ғылыми-зерттеу қызметінің нәтижелерін дәрістер мен семинарлық (практикалық) сабақтар, зертханалық сабақтар тақырыбында, силлабустарда көрініс табатын және оқу сабақтары мен тапсырмалар тақырыптарының өзектілігіне жауап беретін ОБӨЗ, БӨЗ тапсырмаларына біріктіреді.  **Сабаққа қатысуы.** Әр тапсырманың мерзімі пән мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі.  **Академиялық адалдық.** Практикалық/зертханалық сабақтар, БӨЖ білім алушының дербестігін, сыни ойлауын, шығармашылығын дамытады. Плагиат, жалғандық, шпаргалка пайдалану, тапсырмаларды орындаудың барлық кезеңдерінде көшіруге жол берілмейді. Теориялық оқыту кезеңінде және емтихандарда академиялық адалдықты сақтау негізгі саясаттардан басқа «Қорытынды бақылауды жүргізу Ережелері», «Ағымдағы оқу жылының күзгі/көктемгі семестрінің қорытынды бақылауын жүргізуге арналған Нұсқаулықтары», «Білім алушылардың тестілік құжаттарының көшіріліп алынуын тексеру туралы Ережесі» тәрізді құжаттармен регламенттеледі.  **Инклюзивті білім берудің негізгі принциптері.** Университеттің білім беру ортасы гендерлік, нәсілдік/этникалық тегіне, діни сенімдеріне, әлеуметтік-экономикалық мәртебесіне, студенттің физикалық денсаулығына және т.б. қарамастан, оқытушы тарапынан барлық білім алушыларға және білім алушылардың бір-біріне әрқашан қолдау мен тең қарым-қатынас болатын қауіпсіз орын ретінде ойластырылған. Барлық адамдар құрдастары мен курстастарының қолдауы мен достығына мұқтаж. Барлық студенттер үшін жетістікке жету, мүмкін емес нәрселерден гөрі не істей алатындығы болып табылады. Әртүрлілік өмірдің барлық жақтарын күшейтеді.  Барлық білім алушылар, әсіресе мүмкіндігі шектеулі жандар, телефон/e-mail 87476984280/[Ykramova.Saltanat@kaznu.kz](mailto:Ykramova.Saltanat@kaznu.kz)немесе MS Teams-тегі бейне байланыс https://teams.microsoft.com/l/team/19%3ar5LAZJjYyEIbaH6aCR7ckrSGQKR1Hs7cqIxA0zWqR881%40thread.tacv2/conversations?groupId=1e423334-a0b9-42ae-8ca9-78e82195f15f&tenantId=b0ab71a5-75b1-4d65-81f7-f479b4978d7b арқылы кеңестік көмек ала алады.  **MOOC интеграциясы (massive openlline course). MOOC-**тың пәнге интеграциялануы жағдайында барлық білім алушылар **MOOC-**қа тіркелуі қажет. **MOOC** модульдерінің өту мерзімі пәнді оқу кестесіне сәйкес қатаң сақталуы керек.  **Назар салыңыз!** Әр тапсырманың мерзімі пәннің мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген, сондай-ақ **MOOC-**та көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі. | | | |
| **БІЛІМ БЕРУ, БІЛІМ АЛУ ЖӘНЕ БАҒАЛАНУ ТУРАЛЫ АҚПАРАТ** | | | | | | |
| **Оқу жетістіктерін есептеудің баллдық-рейтингтік**  **әріптік бағалау жүйесі** | | | | | **Бағалау әдістері** | |
| **Баға** | **Баллдардың сандық баламасы** | **% мәндегі баллдар** | | **Дәстүрлі жүйедегі баға** | **Критериалды бағалау** –айқын әзірленген критерийлер негізінде оқытудың нақты қол жеткізілген нәтижелерін оқытудан күтілетін нәтижелерімен ара салмақтық процесі. Формативті және жиынтық бағалауға негізделген.  **Формативті бағалау** – күнделікті оқу қызметі барысында жүргізілетін бағалау түрі. Ағымдағы көрсеткіш болып табылады. Білім алушы мен оқытушы арасындағы жедел өзара байланысты қамтамасыз етеді. Білім алушының мүмкіндіктерін айқындауға, қиындықтарды анықтауға, ең жақсы нәтижелерге қол жеткізуге көмектесуге, оқытушының білім беру процесін уақтылы түзетуге мүмкіндік береді. Дәрістер, семинарлар, практикалық сабақтар (пікірталастар, викториналар, жарыссөздер, дөңгелек үстелдер, зертханалық жұмыстар және т.б.) кезінде тапсырмалардың орындалуы, аудиториядағы жұмыс белсенділігі бағаланады. Алынған білім мен құзыреттілік бағаланады.  **Жиынтық бағалау –** пән бағдарламасына сәйкес бөлімді зерделеу аяқталғаннан кейін жүргізілетін бағалау түрі. БӨЖ орындаған кезде семестр ішінде 3-4 рет өткізіледі. Бұл оқытудан күтілетін нәтижелерін игеруді дескрипторлармен арақатынаста бағалау. Белгілі бір кезеңдегі пәнді меңгеру деңгейін анықтауға және тіркеуге мүмкіндік береді. Оқу нәтижелері бағаланады. | |
| A | 4,0 | 95-100 | | Өте жақсы |
| A- | 3,67 | 90-94 | |
| B+ | 3,33 | 85-89 | | Жақсы |
| B | 3,0 | 80-84 | | **Формативті және жиынтық бағалау** | **% мәндегі баллдар** |
| B- | 2,67 | 75-79 | | Дәрістердегі белсенділік | 5 |
| C+ | 2,33 | 70-74 | | Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі | 15 |
| C | 2,0 | 65-69 | | Қанағаттанарлық | Өзіндік жұмысы | 25 |
| C- | 1,67 | 60-64 | | Жобалық және шығармашылық қызметі | 15 |
| D+ | 1,33 | 55-59 | | Қорытынды бақылау (емтихан) | 40 |
| D | 1,0 | 50-54 | | ЖИЫНТЫҒЫ | 100 |
| FX | 0,5 | 25-49 | | Қанағаттанарлық  сыз |
| F | 0 | 0-24 | |
| **Оқу курсының мазмұнын іске асыру күнтізбесі (кестесі). Оқытудың және білім берудің әдістері.** | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Аптасы** | **Тақырып атауы** | **Сағат саны** | **Макс.**  **балл** |
| **МОДУЛЬ 1 Визуалды бағдарламалау орталарының негізгі компонеттері** | | | |
| 1 | **Д 1.** Визуалдыграфикалық бағдарламалау ортасы жайлы жалпы ақпарат | 1 | 1 |
| **ЗС 1.**  LabVIEW ортасында сызықты теңдеулерді арифметикалық функциялармен шешу | 2 | 10 |
| 2 | **Д 2.** LabVIEW, Verilog HDL, MatLab бағдарламалау орталарының мәлімет типтері мен негізгі функциялары | 1 | 1 |
| **ЗС 2.** Визуалды бағдарламалау ортасында сызықты теңдеулерді массивтер көмегімен шешу | 2 | 10 |
| **ОБӨЖ 1. БӨЖ 1** орындау бойынша кеңестер | 1 |  |
| 3 | **Д 3.** Визуалды бағдарламалау орталарының негізгі функциялары. Сандық функциялар | 1 | 1 |
| **ЗС 3.** Екі және бір өлшемді массивтер көмегімен сызықты теңдеулерді шешу | 2 | 7 |
| **БӨЖ 1.** Визуалды бағдарламалау ортасында сигналдарды бейнелеу мен өңдеу әдістері |  | 10 |
| 4 | **Д 4.** Логикалық функциялар. Жолдық функциялар. | 1 | 1 |
| **ЗС 4.** Автоиндексация. Ығыстырушы регистр. | 2 | 10 |
| **ОБӨЖ 2. БӨЖ 2** орындау бойынша кеңестер | 1 |  |
| 5 | **Д 5.** Салыстыру функциялары | 1 | 1 |
| **ЗС 5.** Циклдық функция көмегімен саннның логарифімін анықтау программасын құру | 2 | 8 |
| **БӨЖ 2.**  Визуалды бағдарламалау орталары көмегімен сандық құрылғыларды бағдарламалау |  | 10 |
| **МОДУЛЬ 2 Мәліметтерді өңдеу функциялары** | | | |
| 6 | **Д 6.** Шартты циклдар | 1 | 1 |
| **ЗС 6.**  Шартты циклдар көмегімен инженерлік құрылғыларды визуалдау | 2 | 10 |
| **ОБӨЖ 3. БӨЖ 3** орындау бойынша кеңестер | 1 |  |
| 7 | **Д 7.** Оқиғаларды өңдеу құрылымдары | 1 | 1 |
| **ЗС 7.** Тізбектілік құрылымдары. Индикаторлар үшін оқиғаларды өңдеу | 2 | 8 |
| **БӨЖ 3.** Мәліметтерді енгізу – шығару интерфейстері |  | 10 |
| **Аралық бақылау 1** | | | **100** |
| 8 | **Д 8.** Кластерлермен жұмыс жасау функциялары | 1 | 1 |
| **ЗС 8.** Кластерді масштабтау. Радиобатырма құру. | 2 | 10 |
| **ОБӨЖ 4. БӨЖ 4** орындау бойынша кеңестер | 1 |  |
| 9 | **Д 9.** Кестелермен жұмыс жасауға арналған функциялар | 1 | 1 |
| **ЗС 9.** Радиобатырмалар. | 2 | 10 |
| **БӨЖ 4.** Аналогты және цифрлық сигналдарды NIELVIS II+  платформасында тіркеп, визуалды бағдарламалау ортасында өңдеу. |  | 10 |
| 10 | **Д 10.** Мәліметтерді графикалық бейнелеу функциялары | 1 | 1 |
| **ЗС 10.** Визуалды бағдарламалау ортасында айнымалы кернеу мен ток мәндерін өлшеу мен модельдеу | 2 | 10 |
| **ОБӨЖ 5. БӨЖ 5** орындау бойынша кеңестер | 1 |  |
| **МОДУЛЬ 3 Зерттеу мәліметтерін бейнелеу функциялары** | | | |
| 11 | **Д 11.** NI ELVIS II+  жұмыс жасау платфоромасының визуалды бағдарламалау ортасымен интеграциясы | 1 | 1 |
| **ЗС 11.** Визуалды бағдарламалау ортасында қарапайым дифференциалдық теңдеулерді шешу | 2 | 10 |
| **БӨЖ 5.** Өндірістік электроника элементтерін NIELVIS II+  платформасында алып, оны LabVIЕW программалық ортада түрлендіру |  | 5 |
| 12 | **Д 12.** NI ELVIS II+ әмбебап жұмыс платформасының өлшеу құрылғыларын визуалды бағдарламалау | 1 | 1 |
| **ЗС 12.** Кестелерді іріктеу | 2 | 5 |
| **ОБӨЖ 6. БӨЖ 6** орындау бойынша кеңестер | 1 |  |
| 13 | **Д 13.** Мәліметтерді енгізу және шығару интерфейстері көмегімен алынған бейнелерді талдау функциялары | 1 | 1 |
| **ЗС 13.** Дайын виртуалды құрылғы үшін подпрограмма құру | 2 | 5 |
| **БӨЖ 6.** Жеке құрған виртуалды құрылғы үшін подпрограмма құру |  | 10 |
| 14 | **Д 14.** Мәліметтерді қабылдауға және өңдеуге арналған виртуалды құрылғылар | 1 | 1 |
| **ЗС 14.** Жеке визуалды құрылғы құру және мәліметтерді өңдеу | 2 | 5 |
| **ОБӨЖ 7. БӨЖ 7** орындау бойынша кеңестер | 1 |  |
| 15 | **Д 15.**. Мәліметтерді басқа интеграцияланған программалық ортаға жіберудің виртуалды құрылғылары | 1 | 1 |
| **ЗС 15.** Жеке, меншік виртуалды құрылғы құру | 2 | 5 |
| **БӨЖ 7.** Жеке құрған виртуалды құрылғы үшін подпрограмма құру |  | 7 |
| **Аралық бақылау 2** | | | **100** |
| **Қорытынды бақылау (емтихан)** | | | **100** |
| **Пән үшін жиынтығы** | | | **100** |

**Декан \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н. Бейсен**

**Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М. Ибраимов**

**Дәріскер \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С. Икрамова**

**ЖИЫНТЫҚ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ**

**Бағдарламалау. БӨЖ1. Визуалды бағдарламалау ортасында сигналдарды бейнелеу мен өңдеу әдістері (100%-дан 25% РК)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий** | **«Өте жақсы»**  20-25 % | **«Жақсы»**  15-20% | **«Қанағаттанарлық»**  10-15% | **«Қанағаттанарлықсыз»**  0–10% |
| LabVIEW программалау ортасында сигналдарды тұрғызу мен олардың параметрлерін өңдеуге қолданылатын негізгі функцияларды білу. | Сигналдарды тұрғызуға қолданылатын функциялардың барлығын қолдану. Сол функцияларға қатысты өңдеу әдістерін сәйкестендіру. | Бағдарлама толық құрылған және сигнал параметрін өңдеуде қолданылған әдіс аналогтық сигнал шеңберінде сәйкестендірілген. | Сигналдарды тұрғызуға қолданылатын функциялардың барлығын қолданылмаған. Сол функцияларға қатысты өңдеу әдістері қарастырылған, алайда сәйкестендірілмеген. | Қарапайым үздіксіз сигнал моделі ғана тұрғызылып, сол сигнал үшін тек бір ғана өңдеу әдісі көрсетілген. |
| Инженерлік құрылғыдан тіркелген сигналдарды өңдеуде қолданылатын әдістерді сипаттау | Инженерлік құрылғыдан алынған сигнал саны және оны өңдеу әдістерінің саны 3 болса. | Инженерлік құрылғыдан алынған сигнал саны және оны өңдеу әдістерінің саны 2 болса. | Сигналдар арнайы тәжірибе нәтижелерінен алынған инженерлік құрылғыдан тіркелмесе. | Инженерлік құрылғыдан алынған сигнал саны және оны өңдеу әдістерінің саны 1 болса. |
| Сигналдар параметрін енгізу мен олардың сипаттамаларын өзгерту | Сигнал параметрін енгізуде синтаксистік заңдылық пен олардың сипаттамаларын өзгерту кезіндегі негізгі графикалық бейнелер толық көрсетілген. | Сигнал параметрін енгізуде синтаксистік заңдылық пен олардың сипаттамаларын өзгерту кезіндегі негізгі графикалық бейнелер толық көрсетілген, алайда сигналдың барлық параметрлері қарастырылмаған. | Сигнал параметрін енгізуде синтаксистік заңдылық пен олардың сипаттамаларын өзгерту кезіндегі негізгі графикалық бейнелер тұрғызылмаған. | Сигнал параметрін енгізуде синтаксистік заңдылық пен олардың сипаттамаларын өзгерту кезіндегі негізгі графикалық бейнелер толық көрсетілмеген. |
| Бағдарламалау | Стилі түсінікті, әрі реттелген. | Цифрлық сигналды бейнелеу тек негізгі графикалық функциямен бағдарланса | Сигналдарды түрлендіруде қолданылған функция саны аз. | Стилі қарапайым, бірақ реттелмеген. |

**Бағдарламалау. БӨЖ2. Визуалды бағдарламалау орталары көмегімен сандық құрылғыларды бағдарламалау (100%-дан 25% РК)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий** | **«Өте жақсы»**  20–25 % | **«Жақсы»**  15–20% | **«Қанағаттанарлық»**  10–15% | **«Қанағаттанарлықсыз»**  0–10% |
| LabVIEW программалау ортасында сандық құрылғылар: мультиплексор мен демультиплексорды бағдарламалау. | Бағдарлама түсінікті, әрі барлық кіріс және шығыс параметрлері тағайындалған. Сандық құрылғының жұмыс жасау принциптері көрсетілген. | Бағдарлама түсінікті, әрі барлық кіріс және шығыс параметрлері тағайындалған. Сандық құрылғының жұмыс жасау принципі толық қарастырылмаған. | Сигналдарды тұрғызуға қолданылатын функциялардың барлығын қолданылмаған. Сол функцияларға қатысты өңдеу әдістері қарастырылған, алайда сәйкестендірілмеген. | Қарапайым үздіксіз сигнал моделі ғана тұрғызылып, сол сигнал үшін тек бір ғана өңдеу әдісі көрсетілген. |
| Бағдарламалау | Стилі түсінікті, әрі реттелген. | Сандық құрылғыларды бағдарламалау екі кірісті құрылғы үшін жүргізілсе | Мультиплексор толықтай бағдарламанып, ал демультиплексор үшін тек шығыс мәліметтері қабылданса | Мультиплексор толықтай бағдарламанып, ал демультиплексор жасалмаса |

**Бағдарламалау. БӨЖ3. Мәліметтерді енгізу – шығару интерфейстері**  **(100%-дан 25% РК)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий** | **«Өте жақсы»**  20–25 % | **«Жақсы»**  15–20% | **«Қанағаттанарлық»**  10–15% | **«Қанағаттанарлықсыз»**  0–10% |
| LabVIEW программалау ортасындағы кез келген функциялар үшін кіріс-шығыс интерфейстерін құру | Таңдап алған функция үшін кіріс-шығыс интерфейстерінің 10 түрі модельденсе. | Таңдап алған функция үшін кіріс-шығыс интерфейстерінің 7 түрі модельденсе. | Таңдап алған функция үшін кіріс-шығыс интерфейстерінің 5 түрі модельденсе. | Таңдап алған функция үшін кіріс-шығыс интерфейстерінің 3 түрі модельденсе. |
| Бағдарламалау | Стилі түсінікті, әрі реттелген. | Кіріс-шығыс интерфейстері таңдап алынған функция үшін жұмыс жасаса және қарастырылған функция саны 7 болса. | Кіріс-шығыс интерфейстері таңдап алынған функция үшін жұмыс жасаса және қарастырылған функция саны 5 болса. | Кіріс-шығыс интерфейстері таңдап алынған функция үшін жұмыс жасаса және қарастырылған функция саны 3 болса. |

**Бағдарламалау. БӨЖ4. Аналогты және цифрлық сигналдарды NIELVIS II+  платформасында тіркеп, визуалды бағдарламалау ортасында өңдеу** **(100%-дан 25% РК)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий** | **«Өте жақсы»**  20–25 % | **«Жақсы»**  15–20% | **«Қанағаттанарлық»**  10–15% | **«Қанағаттанарлықсыз»**  0–10% |
| NIELVIS II+ платформасы көмегімен алынған сандық және аналогтық сигналдарды LabVIEW бағдарламалау ортасында өңдеу | Аналогтық және сандық сигналдарға әр түрлі шумдар қосып, оны қайта таза информациялық сигналға айналдыруды бағдарламаласа. | Аналогтық және сандық сигналдарға әр түрлі шумдар қосып, оны қайта таза информациялық сигналға айналдыруды тек екі түрлі шуыл үшін ғана бағдарламаласа. | Аналогтық немесе сандық сигналдардың бір түрін ғана таңдап әр түрлі шумдар қосып, оны қайта таза информациялық сигналға айналдыруды бағдарламаласа. | Аналогтық немесе сандық сигналдардың бір түрін ғана таңдап әр түрлі шумдар қосып, оны қайта таза информациялық сигналға айналдыруды толық аяқтамаса. |
| Бағдарламалау | Стилі түсінікті, әрі реттелген. | Бағдарламалауда шуылдың барлық түрін NIELVIS II+ платформасынан қабылданған сигналдар үшін алса | Бағдарламалауда NIELVIS II+ платформасынан қабылданған сигналдар тек аналогты болса. | Бағдарламалауда NIELVIS II+ платформасынан қабылданған сигналдар үшін алмаса |

**Бағдарламалау. БӨЖ5. Өндірістік электроника элементтерін NIELVIS II+  платформасында алып, оны LabVIЕW программалық ортада түрлендіру (100%-дан 25% РК)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий** | **«Өте жақсы»**  20–25 % | **«Жақсы»**  15–20% | **«Қанағаттанарлық»**  10–15% | **«Қанағаттанарлықсыз»**  0–10% |
| NIELVIS II+ платформасы көмегімен өзі таңдаған өндірістік электроника элементін LabVIEW ортасында бағдарламалау | Таңдап алынған электроника элементтерінің негізгі сипаттамалары түрленділіріп, толық бағдарламаланса | Таңдап алынған электроника элементтерінің негізгі сипаттамалары толық бағдарламаланса | Таңдап алынған электроника элементтерінің негізгі сипаттамаларына түрлендірулер қолданбай бағдарламаланса | Таңдап алынған электроника элементтерінің негізгі сипаттамалары жартылай бағдарламаланса |
| Бағдарламалау | Стилі түсінікті, әрі реттелген. | Электроника құрылғылары құраушылары жұмысы түрлендіріліп бағдарламаланса | Өндірістік электроника элементтері NIELVIS II+  платформасында тіркелмесе, тек LabVIEWде ғана түрленсе. | Дайын бағдарлама үшін инженерлік құрылғы элементтері үшін түрлендірілу қарастырылмаса |

**Бағдарламалау. БӨЖ6. Жеке құрған виртуалды құрылғы үшін подпрограмма құру (100%-дан 25% РК)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий** | **«Өте жақсы»**  20–25 % | **«Жақсы»**  15–20% | **«Қанағаттанарлық»**  10–15% | **«Қанағаттанарлықсыз»**  0–10% |
| LabVIEW программалау ортасында бағдарлама құру | Құрылған программа виртуалды құрылғыны визуализацияласа және сол құрылғы үшін подпрограмма құрылса | Подпрограмма өзі құрған виртуалды құрылғы үшін емес дайын құрылғымен жасалса. | Подпрограмма құрылған бағдарлама үшін шақырылуды орындамаса | Тек жеке виртуалды ғана модельденсе |

**Бағдарламалау. БӨЖ7. Жеке құрған виртуалды құрылғы үшін подпрограмма құру (100%-дан 25% РК)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий** | **«Өте жақсы»**  20–25 % | **«Жақсы»**  15–20% | **«Қанағаттанарлық»**  10–15% | **«Қанағаттанарлықсыз»**  0–10% |
| LabVIEW программалау ортасында бағдарлама құру | Құрылған программа виртуалды құрылғыны визуализацияласа және сол құрылғы үшін подпрограмма құрылса | Подпрограмма өзі құрған виртуалды құрылғы үшін емес дайын құрылғымен жасалса. | Подпрограмма құрылған бағдарлама үшін шақырылуды орындамаса | Тек жеке виртуалды ғана модельденсе |