2026-yil
9(2)-son

“FAN VA TA’LIM YANGILIKLARI”

ILMIY - METODIK

JURNALI

saen.uz

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI

2026-yil
9(2)-son

Bosh muharrir:
Shoumarov G‘ayrat Bahromovich, psixologiya fanlari doktori, akademik

Bosh muharrir o‘rinbosari:
Qodirov Umarali Do‘stqobilovich, psixologiya fanlari doktori (DSc), professor

Mas’ul kotib:
Muqimov Alisher

Texnik muharrir:
Qarshiyev Jamshid Murotaliyevich, pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent v.b.

TAHRIR HAY’ATI:

01.00.00 – FIZIKA-MATEMATIKA FANLARI
Ayupov Shavkat Abdullayevich, fizika-matematika fanlari doktori, akademik
A’zamov Abdulla, fizika-matematika fanlari doktori, akademik
Zohidov Erkin A’zamovich, fizika-matematika fanlari doktori, professor

02.00.00 – KIMYO FANLARI
Normaxamatov Nodirali Soxobataliyevich, kimyo fanlar doktori, professor
Tojibayev Komiljon Sharobitdinovich, kimyo fanlar doktori, akademik

03.00.00 – BIOLOGIYA FANLARI
Abdurahmonov Ibrohim Yo‘lchiyevich, biologiya fanlari doktori, akademik
Sulaymonov Botirjon Abdushukurovich, biologiya fanlari doktori, akademik

04.00.00 – GEOLOGIYA-MINERALOGIYA FANLARI
Fayziyev Abdulhaq Radjabovich, geologiya-mineralogiya fanlari doktori, professor
Husanov Sultonboy To‘xtayevich, geologiya-mineralogiya fanlari doktori, professor

05.00.00 – TEXNIKA FANLARI
Allayev Qahramon Rahimovich, texnika fanlari doktori, akademik
Majidov Inom Urishevich, texnika fanlari doktori, professor
Turobjonov Sadritdin Maxamatdinovich, texnika fanlari doktori, akademik
Shaumarov Said Sanatovich, texnika fanlari doktori, professor

06.00.00 – QISHLOQ XO‘JALIGI FANLARI
Namozov Shodmon Ergashovich, qishloq xo‘jaligi fanlari doktori, akademik
Shoumarov Hikmat Bahromovich, qishloq xo‘jaligi fanlari nomzodi, professor

07.00.00 – TARIX FANLARI
Ziyo Azamat Hamid o‘g‘li, tarix fanlari doktori, akademik
Sagdullayev Anatoliy Sagdullayevich, tarix fanlari doktori, akademik
Yusupova Diloram Yunusovna, tarix fanlari doktori, akademik

08.00.00 – IQTISODIYOT FANLARI
Abdurahmonov Qalandar Xodjayevich, iqtisod fanlari doktori, akademik
Musayev Behzod Anvarovich, iqtisod fanlari nomzodi
To‘xliyev Nurislom, iqtisod fanlari doktori, akademik
G‘ulomov Saidahror Saidahmedovich, iqtisod fanlari doktori, akademik

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI
2026-yil
9(2)-son

09.00.00 – FALSAFA FANLARI
Nazarov Qiyom Normirzayevich, falsafa fanlari doktori, professor
Saifnazarov Ismoil Saifnazarovich, falsafa fanlari doktori, professor

10.00.00 – FILOLOGIYA FANLARI
Mengliyev Baxtiyor Rajabovich, filologiya fanlari doktori, professor
Sirojiddinov Shuhrat Samariddinovich, filologiya fanlari doktori, akademik
Xidirov Rajab Gulmatovich, filologiya fanlari nomzodi, dotsent (Tojikiston)

11.00.00 – GEOGRAFIYA FANLARI
Nigmatov Asqar Nigmatullayevich, geografiya fanlari doktori, professor
Tojiyeva Zulxumor Nazarovna, geografiya fanlari doktori, professor

12.00.00 – YURIDIK FANLAR
Rustamboyev Mirzayusuf Hakimovich, yuridik fanlar doktori, professor
Saidov Akmal Xolmatovich, yuridik fanlar doktori, akademik
Xolmo'minov Jumanazar Toshtemirovich, yuridik fanlar doktori, professor
Qodirov Bobiromon Bekmurodovich, yuridik fanlar doktori, professor

13.00.00 – PEDAGOGIKA FANLARI
Djurayev Risboy Haydarovich, pedagogika fanlari doktori, akademik
Ibraimov Xolboy, pedagogika fanlari doktori, akademik
Musurmonova Oynisa, pedagogika fanlari doktori, professor
Umarov Bahrom Norboyevich, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

14.00.00 – TIBBIYOT FANLARI
Akilov Xabibulla Ataullayevich, tibbiyot fanlari doktori, professor
Nazirov Feruz Gafurovich, tibbiyot fanlari doktori, akademik

15.00.00 – FARMATSEVTIKA FANLARI
Abdullabekova Viloyat Nurillabekovna, farmatsevtika fanlari doktori, professor
Tulaganov Abduqodir Abdurahmonovich, farmatsevtika fanlari doktori, professor

16.00.00 – VETERINARIYA FANLARI
Daminov Asadullo Suvonovich, veterinariya fanlari doktori, professor
Jabborov Shuhrat Abdumajidovich, veterinariya fanlari doktori, professor
G'afurov Aktam G'afurovich, veterinariya fanlari doktori, professor

17.00.00 – SAN'ATSHUNOSLIK FANLARI
Ahmedova Nigora Rahimovna, sanatshunoslik fanlari doktori, professor
Hakimov Akbar Abdullayevich, san'atshunoslik fanlari doktori, akademik

18.00.00 – ARXITEKTURA
Nozilov Dodo Avazovich, arxitektura fanlari doktori, professor
Uralov Axtam Sindarovich, arxitektura fanlari doktori, professor

19.00.00 – PSIXOLOGIYA FANLARI
Abdusamatov Hasanboy Usmonjon o'g'li, psixologiya fanlari doktori, professor
Barotov Sharif Ramazonovich, psixologiya fanlari doktori, professor
Karimova Vasila Mamanosirovna, psixologiya fanlari doktori, professor
Halimova Mashraboy Vohidovna, psixologiya fanlari doktori, professor
Lazar Drajeta, psixologiya fanlari doktori, professor, Belgrad, Serbiya
Karpinskiy Konstantin Viktorovich, psixologiya fanlari doktori, professor, Grodno, Belarussiya
Boboyeva Sayyora Boboradjabovna, psixologiya fanlari doktori, professor, Tojikiston
Suletbayeva Ella Serikbayevna, psixologiya fanlari doktori, dotsent

Turaxonov Abdukarim Eshkuziyevich, psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

22.00.00 – SOTSIOLOGIYA FANLARI

Bekmurodov Mansur Bobomurodovich, sotsiologiya fanlari doktori, professor
Toshmuhamedova Dilorom Gafurdjanovna, sotsiologiya fanlari doktori

23.00.00 – SIYOSIY FANLAR

Fayzullayev Alisher Omonullayevich, siyosiy fanlar doktori, professor
Hasanov Otabek Abdurashidovich, siyosiy fanlar doktori
Paxrutdinov Shukritdin Ilyasovich, siyosiy fanlar doktori, professor
Omonov Baxtiyor Axtamovich, siyosiy fanlar doktori, professor
Quronboyev Qahramon Qo'chqorovich, siyosiy fanlar doktori, professor
Avazov Komil Xolliyevich, siyosiy fanlar bo'yicha falsafa doktori

24.00.00 – ISLOMSHUNOSLIK FANLARI

Ibrohimov Ne'matulla, filologiya fanlari doktori, akademik
Islomov Zohidjon Mahmudovich, filologiya fanlari doktori, professor

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI
2026-yil
9(2)-son

UDK: 378.147:62-1

Uzoqov Sherzod Xamidovich,
Samarqand davlat pedagogika instituti mustaqil izlanuvchisi

BO‘LAJAK MUHANDISLARNI LOYIHAVIY-KONSTRUKTORLIK FAOLIYATIGA TAYYORLASH MODELINI ISHLAB CHIQISH

Annotatsiya. Ushbu maqolada bo‘lajak muhandislarni loyihaviy-konstruktorlik faoliyatiga tayyorlash modelini ishlab chiqishning nazariy, metodologik va tashkiliy-metodik asoslari yoritilgan. Zamonaviy muhandislik ta’limida mutaxassisdan faqat nazariy bilimlarni egallash emas, balki texnik topshiriqni tahlil qilish, muhandislik yechimlarini ishlab chiqish, modellashtirish, hisoblash, loyihalash, natijalarni baholash va ularni amaliyotga tatbiq etish kabi kompleks faoliyatlarni mustaqil amalga oshirish talab etiladi. Shu nuqtayi nazardan, maqolada bo‘lajak muhandislarni loyihaviy-konstruktorlik faoliyatiga tayyorlash yaxlit pedagogik tizim sifatida talqin qilinib, uning maqsadli, mazmunli, jarayonli, metodik va natijaviy bloklardan tashkil topgan modeli taklif etiladi. Modelni shakllantirishda tizimli, kompetensiyaviy, faoliyatga yo‘naltirilgan, integrativ va raqamli yondashuvlarning imkoniyatlaridan foydalanilgan. Ta’lim mazmuniga CAD/CAM/CAE, PDM/PLM, raqamli modellashtirish, loyiha asosida o‘qitish, muammoli ta’lim va adaptiv ta’lim elementlarini integratsiya qilishning pedagogik imkoniyatlari asoslab berilgan. Shuningdek, bo‘lajak muhandislarning loyihaviy-konstruktorlik kompetentligini shakllantirish bosqichlari, pedagogik shart-sharoitlari, baholash mezonlari va kutilayotgan natijalari aniqlashtirilgan.

Kalit so‘zlar: bo‘lajak muhandis, loyihaviy-konstruktorlik faoliyati, pedagogik model, kompetensiyaviy yondashuv, tizimli yondashuv, faoliyatga yo‘naltirilgan yondashuv, CAD/CAM/CAE, PDM/PLM, loyiha asosida o‘qitish, adaptiv ta’lim, kasbiy kompetentlik.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ К ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Аннотация. В статье освещаются теоретические, методологические и организационно-методические основы разработки модели подготовки будущих инженеров к проектно-конструкторской деятельности. В современных условиях инженерного образования от специалиста требуется не только усвоение теоретических знаний, но и способность самостоятельно анализировать техническое задание, разрабатывать инженерные решения, выполнять моделирование и расчёты, осуществлять проектирование, оценивать полученные результаты и применять их на практике. В связи с

этим подготовка будущих инженеров к проектно-конструкторской деятельности рассматривается как целостная педагогическая система. Предлагаемая модель включает целевой, содержательный, процессуальный, методический и результативный блоки. При разработке модели использованы системный, компетентностный, деятельностный, интегративный и цифровой подходы. Обоснованы педагогические возможности интеграции в образовательный процесс CAD/CAM/CAE, PDM/PLM, цифрового моделирования, проектного и проблемного обучения, а также элементов адаптивного обучения. Определены этапы формирования проектно-конструкторской компетентности будущих инженеров, педагогические условия, критерии оценки и ожидаемые результаты.

Ключевые слова: будущий инженер, проектно-конструкторская деятельность, педагогическая модель, компетентностный подход, системный подход, деятельностный подход, CAD/CAM/CAE, PDM/PLM, проектное обучение, адаптивное обучение, профессиональная компетентность.

DEVELOPING A MODEL FOR PREPARING FUTURE ENGINEERS FOR DESIGN AND ENGINEERING ACTIVITIES

Abstract. This article examines the theoretical, methodological, organizational and instructional foundations for developing a model to prepare future engineers for design and engineering activities. Modern engineering education requires specialists not only to acquire theoretical knowledge but also to independently analyze technical requirements, develop engineering solutions, perform modeling and calculations, design products and systems, evaluate results, and apply them in practice. Therefore, the preparation of future engineers for design and engineering activities is considered as an integrated pedagogical system. The proposed model consists of target, content, process, methodological and outcome-oriented blocks. Systemic, competence-based, activity-oriented, integrative and digital approaches are used as methodological foundations. The article substantiates the pedagogical potential of integrating CAD/CAM/CAE, PDM/PLM, digital modeling, project-based learning, problem-based learning and adaptive learning into the educational process. The stages of developing future engineers' design and engineering competence, pedagogical conditions, assessment criteria and expected outcomes are also identified.

Keywords: future engineer, design and engineering activity, pedagogical model, competence-based approach, systemic approach, activity-oriented approach, CAD/CAM/CAE, PDM/PLM, project-based learning, adaptive learning, professional competence.

Kirish. Bugungi kunda muhandislik faoliyatining mazmuni va unga qo‘yiladigan kasbiy talablar texnika va texnologiyalarning jadal rivojlanishi, ishlab

chiqarish jarayonlarining raqamlashtirilishi hamda loyihalash jarayonlarida zamonaviy axborot texnologiyalarining keng qo‘llanilishi natijasida sezilarli darajada o‘zgarib bormoqda. Muhandisdan muayyan nazariy bilimlarni egallash bilan bir qatorda, ularni amaliy vaziyatlarda qo‘llash, texnik muammoni aniqlash, muqobil yechimlarni ishlab chiqish, hisoblash va modellashtirish, texnik hujjatlarni tayyorlash hamda ishlab chiqilgan yechimning samaradorligini asoslash kabi kompetensiyalar talab etilmoqda.

Muhandislik ta’limining zamonaviy mazmunida loyihalash alohida o‘rin tutadi. Bo‘lajak muhandisning kasbiy tayyorgarligi uning texnik masalalarni mustaqil hal qila olishi, muhandislik yechimlarini loyihalashi, ularni tahlil qilishi va natijalarni texnik jihatdan asoslay olishi bilan belgilanadi [1]. Shu jihatdan oliy ta’lim muassasalarida bo‘lajak muhandislarni loyihaviy-konstruktorlik faoliyatiga tayyorlash muhim pedagogik vazifalardan biridir.

Bunday tayyorgarlik jarayoni o‘z mohiyatiga ko‘ra fanlararo xarakterga ega bo‘lib, muhandislik grafikasi, materialshunoslik, mexanika, texnologiya, informatika, matematik modellashtirish va boshqa fanlarda o‘zlashtirilgan bilimlarni yagona amaliy faoliyat doirasida birlashtirishni taqozo etadi [2; 5].

Pedagogik jarayonni bunday murakkab faoliyatga yo‘naltirishda modellashtirish metodidan foydalanish muhim metodologik imkoniyatlarni yaratadi. Pedagogik modellashtirish ta’lim jarayonining maqsadi, mazmuni, vositalari, metodlari va kutilayotgan natijalarini o‘zaro aloqador tizim sifatida tasavvur qilish imkonini beradi [3; 4]. Shu sababli bo‘lajak muhandislarni loyihaviy-konstruktorlik faoliyatiga tayyorlash modelini ishlab chiqish mazkur jarayonning tarkibiy qismlarini aniqlash, ular o‘rtasidagi funksional bog‘liqlikni ochib berish va ta’lim samaradorligini oshirishning pedagogik shart-sharoitlarini belgilashga xizmat qiladi.

Adabiyotlar tahlili. Muhandislik ta’limini takomillashtirishga bag‘ishlangan tadqiqotlarda kasbiy tayyorgarlikni nazariy bilimlar bilan cheklab qo‘ymaslik, balki amaliy faoliyat, mustaqil qaror qabul qilish va real kasbiy vazifalarni hal qilish bilan bog‘lash zarurligi qayd etiladi. Muhandislik ta’limida muhandislik dizayni, murakkab texnik masalalarni hal qilish, zamonaviy muhandislik vositalaridan foydalanish va jamoada ishlash kompetensiyalarini shakllantirish muhim yo‘nalishlar sifatida qaraladi [1].

O‘zbekistonda muhandislik grafikasi va uni o‘qitish metodikasiga bag‘ishlangan tadqiqotlarda grafik bilim va ko‘nikmalarni shakllantirish, chizma bilan ishlash, fazoviy tasavvurni rivojlantirish va texnik tafakkurni tarkib toptirish masalalariga alohida e’tibor qaratilgan [2; 5]. Mazkur yo‘nalishdagi ilmiy-metodik qarashlar bo‘lajak muhandisning loyihaviy faoliyatida grafik tayyorgarlik fundamental ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi.

Pedagogik texnologiyalar va kasbiy tayyorgarlik masalalari bo‘yicha tadqiqotlarda ta’lim jarayonini aniq maqsad, mazmun, metod, vosita va natijalar asosida loyihalash zarurligi asoslangan [6; 7]. Kompetensiyaviy yondashuv esa

talabaning bilimni egallashidan ko‘ra, ushbu bilimni kasbiy vaziyatda qo‘llay olish qobiliyatini asosiy natija sifatida belgilaydi.

Ayrim tadqiqotlarda bo‘lajak mutaxassislarning tadqiqotchilik va kasbiy faoliyatga tayyorgarligini shakllantirishda tizimli yondashuv, faoliyatga yo‘naltirilgan ta’lim va amaliy topshiriqlardan foydalanishning samaradorligi ko‘rsatilgan [3; 4]. Ushbu qarashlarni muhandislik ta’limiga tatbiq etish orqali loyihaviy-konstruktorlik faoliyatini yaxlit pedagogik tizim sifatida tashkil etish mumkin.

Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, bo‘lajak muhandislarni loyihaviy-konstruktorlik faoliyatiga tayyorlashda alohida fanlar doirasidagi bilimlarni shakllantirish bilan bir qatorda, ularni real yoki modellashtirilgan muhandislik vazifalarini bajarish jarayonida integratsiyalash masalasi dolzarb hisoblanadi. Ayniqsa, raqamli loyihalash vositalari, uch o‘lchamli modellashtirish, muhandislik hisoblari va loyiha boshqaruvi vositalarining ta’lim jarayoniga kiritilishi bo‘lajak muhandisning kasbiy kompetentligini shakllantirish uchun qo‘shimcha imkoniyatlar yaratadi.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotning metodologik asosini tizimli, kompetensiyaviy, faoliyatga yo‘naltirilgan, integrativ va raqamli yondashuvlar tashkil etadi. Tizimli yondashuv asosida bo‘lajak muhandislarni loyihaviy-konstruktorlik faoliyatiga tayyorlash o‘zaro bog‘liq maqsad, mazmun, metod, vosita, pedagogik shart-sharoit va natijalardan iborat yaxlit tizim sifatida qaraladi.

Tizimli yondashuvning asosiy afzalligi ta’lim jarayonining alohida elementlarini ajratib o‘rganish bilan cheklanmasdan, ular o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni aniqlash imkoniyatini yaratishidadir. Shu nuqtayi nazardan, bo‘lajak muhandisning loyihaviy-konstruktorlik kompetentligini shakllantirishda o‘quv mazmuni, pedagogik texnologiyalar, raqamli vositalar, amaliy topshiriqlar va baholash mezonlari yagona tizim sifatida tashkil etilishi lozim.

Kompetensiyaviy yondashuv talabaning o‘zlashtirgan bilimlarini amaliy faoliyatda qo‘llay olishiga asoslanadi. Bunda natija faqat nazariy bilimning hajmi bilan emas, balki texnik vazifani mustaqil tahlil qilish, muhandislik qarorini tanlash va asoslash, grafik hamda raqamli model yaratish, hisoblash natijalarini izohlash, texnik hujjatlarni rasmiylashtirish va loyihani himoya qilish qobiliyati bilan belgilanadi.

Faoliyatga yo‘naltirilgan yondashuv esa talabaning “bilish” holatidan “amal qilish” holatiga o‘tishini ta’minlaydi. Shu sababli ta’lim jarayonida topshiriqlarni texnik vazifani tahlil qilish, konseptual yechim ishlab chiqish, eskiz tayyorlash, 3D model yaratish, muhandislik hisoblarini bajarish, texnik hujjatlarni rasmiylashtirish, prototip yoki virtual modelni sinash va natijani tahlil qilish kabi izchil bosqichlarda tashkil etish maqsadga muvofiq.

Bo‘lajak muhandislarni loyihaviy-konstruktorlik faoliyatiga tayyorlash modeli

Bo‘lajak muhandislarni loyihaviy-konstruktorlik faoliyatiga tayyorlash modeli o‘zaro bog‘langan beshta asosiy blokdan tashkil topadi: maqsadli, mazmunli, jarayonli, metodik va natijaviy bloklar.

Maqsadli blok modelning umumiy yo‘nalishini belgilaydi. Uning asosiy maqsadi bo‘lajak muhandislarning loyihaviy-konstruktorlik faoliyatini mustaqil va samarali amalga oshirishga tayyorgarligini shakllantirishdan iborat. Mazkur maqsadga erishish uchun talabalarda texnik fikrlash, grafik savodxonlik, raqamli modellashtirish, muhandislik hisob-kitoblari, texnik hujjatlarni rasmiylashtirish, jamoada ishlash va loyihaviy qarorlarni asoslash kompetensiyalarini shakllantirish ko‘zda tutiladi.

Mazmunli blok bo‘lajak muhandislarning loyihaviy-konstruktorlik faoliyatiga zarur bo‘lgan bilim, ko‘nikma va kompetensiyalar majmuasini o‘z ichiga oladi. Mazkur blok doirasida muhandislik grafikasi, texnik chizmachilik, konstruktorlik hujjatlari, materiallar va texnologik jarayonlar, CAD/CAM/CAE tizimlari, raqamli modellashtirish, muhandislik hisoblari va loyiha boshqaruvi bilan bog‘liq mazmun integratsiyalashadi.

Jarayonli blok ta’lim jarayonining bosqichlari, shakllari va faoliyat turlarini ifodalaydi. Unda nazariy mashg‘ulotlar amaliy va laboratoriya ishlari, mustaqil ta’lim, loyiha topshiriqlari, muammoli vaziyatlar, kichik guruhlarda ishlash va loyiha himoyasi bilan uyg‘unlashtiriladi.

Metodik blok ta’lim metodlari va vositalarini belgilaydi. Unda loyiha asosida o‘qitish, muammoli ta’lim, brainstorming, keys-stadi, amaliy modellashtirish, guruhli loyiha, mustaqil loyihalash va raqamli ta’lim vositalaridan foydalanish nazarda tutiladi.

Natijaviy blok bo‘lajak muhandisning loyihaviy-konstruktorlik kompetentligining shakllanganlik darajasini aniqlashga xizmat qiladi. Bunda bilim, amaliy ko‘nikma, mustaqil qaror qabul qilish, raqamli vositalardan foydalanish, loyiha natijasini asoslash va refleksiv baholash mezonlari hisobga olinadi.

Pedagogik shart-sharoitlar

Bo‘lajak muhandislarni loyihaviy-konstruktorlik faoliyatiga samarali tayyorlash uchun muayyan pedagogik shart-sharoitlarni ta’minlash zarur. Birinchi shart ta’lim mazmunini real muhandislik faoliyati bilan bog‘lashdir. Bunda o‘quv topshiriqlari abstrakt mashqlardan ko‘ra real ishlab chiqarish vazifalariga yaqinlashtiriladi. Texnik topshiriqni tahlil qilish, konstruktiv yechimni tanlash, materialni aniqlash, hisob-kitob qilish va loyiha hujjatlarini ishlab chiqish kabi vazifalar talabaning kasbiy faoliyatga yaqin sharoitda ishlashini ta’minlaydi.

Ikkinchi shart raqamli ta’lim muhitini shakllantirishdir. Zamonaviy muhandislik faoliyatida CAD/CAM/CAE tizimlari, raqamli modellashtirish, PDM/PLM texnologiyalari va boshqa raqamli vositalardan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi. Shu bois bo‘lajak muhandislarni tayyorlashda raqamli vositalardan faqat texnik chizma yaratish uchun emas, balki loyiha ma’lumotlarini

boshqarish, modellarni tahlil qilish, variantlarni solishtirish va loyihaning rivojlanish bosqichlarini kuzatish vositasi sifatida foydalanish maqsadga muvofiq.

Uchinchi shart fanlararo integratsiyani ta'minlashdir. Loyihaviy-konstruktorlik faoliyati birgina fan doirasida shakllanmaydi. Shu sababli muhandislik grafikasi, matematika, fizika, materialshunoslik, mexanika, texnologiya va informatika fanlarining mazmunini o'zaro bog'lash zarur.

To'rtinchi shart loyiha faoliyatini bosqichma-bosqich murakkablashtirishdir. Dastlab talaba oddiy grafik topshiriqlarni bajaradi, keyinchalik 3D modellashtirish, parametrik modellar, yig'ma birliklar, mexanizmlar, muhandislik tahlillari va kompleks loyihalarni ishlab chiqishga o'tadi. Bunday izchillik talabaning kasbiy faoliyatga tayyorgarligini bosqichma-bosqich rivojlantirish imkonini beradi.

Loyihaviy-konstruktorlik tayyorgarligining bosqichlari

Bo'lajak muhandislarning loyihaviy-konstruktorlik faoliyatiga tayyorgarligini besh bosqichda tashkil etish maqsadga muvofiq.

Birinchi bosqich — **motivatsion-tayyorlov bosqichi**. Ushbu bosqichda talabalarda muhandislik kasbiga, loyihalash faoliyatiga va texnik ijodkorlikka qiziqish shakllantiriladi. Real ishlab chiqarish misollari, muhandislik masalalari va loyiha topshiriqlaridan foydalanish orqali kasbiy motivatsiya kuchaytiriladi.

Ikkinchi bosqich — **nazariy-metodik bosqich**. Talabalar loyihalashning nazariy asoslari, texnik chizmachilik, konstruktorlik hujjatlari, standartlar va muhandislik hisoblari bilan tanishadilar. Bu bosqichda nazariy bilimlarni keyingi amaliy faoliyat uchun metodik asos sifatida shakllantirish ko'zda tutiladi.

Uchinchi bosqich — **amaliy-tajriba bosqichi**. Talabalar amaliy topshiriqlar va loyiha ishlari orqali egallangan bilimlarni faoliyatda qo'llaydilar. CAD dasturlarida modellashtirish, chizmalar yaratish, yig'ma modellarni ishlab chiqish, hisoblash va loyiha hujjatlarini tayyorlash mazkur bosqichning asosiy faoliyat turlarini tashkil etadi.

To'rtinchi bosqich — **refleksiv-analitik bosqich**. Talaba bajarilgan loyiha natijalarini tahlil qiladi, yo'l qo'yilgan xatolarni aniqlaydi, muqobil yechimlarni solishtiradi va o'z faoliyatini baholaydi. Ushbu bosqich kasbiy refleksiyani shakllantirish uchun muhim hisoblanadi.

Beshinchi bosqich — **innovatsion-rivojlantiruvchi bosqich**. Talabalar murakkab va ochiq turdagi muhandislik masalalarini mustaqil hal qilish, yangi konstruktiv yechimlarni taklif etish, raqamli vositalardan foydalanish va loyihani jamoaviy tarzda amalga oshirishga yo'naltiriladi.

Loyihaviy-konstruktorlik faoliyatini tashkil etish tamoyillari

Bo'lajak muhandislarni loyihaviy-konstruktorlik faoliyatiga tayyorlash quyidagi asosiy tamoyillarga tayanadi.

Maqsadga yo'naltirilganlik tamoyili. O'quv mazmuni, topshiriqlar va loyihalar bo'lajak muhandisning kasbiy faoliyatiga qo'yiladigan talablar bilan bog'lanadi. Texnik topshiriq, standartlar, xavfsizlik talablari, ishlab chiqarish shartlari va iqtisodiy cheklovlar hisobga olinadi.

Faoliyatga yo‘naltirilganlik tamoyili. Talaba tayyor bilimni qabul qiluvchi emas, balki muhandislik muammosini hal qiluvchi faol subyekt sifatida namoyon bo‘ladi. Shu sababli “texnik topshiriq – konsepsiya – model – hisoblash – prototip – sinov – takomillashtirish” ketma-ketligi ta’lim jarayoniga kiritiladi.

Bosqichma-bosqich rivojlantirish tamoyili. Loyihaviy topshiriqlarning murakkabligi talabaning tayyorgarlik darajasiga muvofiq ravishda oshirib boriladi: 2D chizmalar va eskizlardan 3D modellashtirishga, undan yig‘ma modellar va muhandislik tahliliga o‘tiladi.

Standartlashtirish tamoyili. Konstruktorlik hujjatlarini ishlab chiqishda amaldagi standartlar, texnik talablar, xavfsizlik va metrologik talablarni hisobga olishga o‘rgatiladi.

Raqamlashtirish tamoyili. Zamonaviy CAD/CAM/CAE, PDM/PLM va boshqa raqamli muhandislik vositalari ta’lim jarayonining amaliy komponenti sifatida qo‘llaniladi.

Baholash mezonlari

Bo‘lajak muhandislarning loyihaviy-konstruktorlik faoliyatiga tayyorgarligini baholashda faqat tayyor mahsulotni tekshirish yetarli emas. Loyihani ishlab chiqish jarayoni, qarorlarning asoslanganligi va talabaning mustaqil faoliyati ham baholanishi lozim.

Taklif etilayotgan baholash mezonlari quyidagilardan iborat:

texnik topshiriq va talablarni tahlil qilish hamda muhandislik qarorini asoslash – **15 %**;

CAD/CAE modeli, modellashtirish va hisoblash sifatiga rioya qilish – **25 %**;

chizma va konstruktorlik hujjatlarining belgilangan talablarga muvofiqligi – **15 %**;

texnik standartlar va o‘quv dasturida belgilangan me’yorlarga rioya qilish – **20 %**;

loyiha hujjatlarini rasmiylashtirish sifati – **15 %**;

topshiriqlar majmuasini mustaqil ishlab chiqish va loyiha natijasini taqdim etish – **10 %**.

Baholash jarayonida chizmalarning to‘liqligi, eskizlarning aniqligi, modellashtirishdagi xatoliklar, ish chizmalarining talabga muvofiqligi, hisoblash natijalarining ishonchliligi va loyihaviy qarorlarning izchilligi asosiy ko‘rsatkichlar sifatida olinadi.

Ta’lim shakl va metodlari

Bo‘lajak muhandislarning loyihaviy-konstruktorlik faoliyatini rivojlantirishda ma’ruza, seminar, amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari bilan bir qatorda loyiha asosida o‘qitish, muammoli ta’lim, keys-stadi, brainstorming, kichik guruhlarda ishlash, mustaqil ta’lim va loyiha himoyasidan foydalanish maqsadga muvofiq.

Ayniqsa, loyiha asosida o‘qitish texnologiyasi muhandislik ta’limining amaliy yo‘nalishini kuchaytiradi. Talaba muayyan loyiha doirasida muammoni aniqlaydi, ma’lumot to‘playdi, muqobil yechimlarni ishlab chiqadi, ulardan birini tanlaydi,

model yaratadi va natijani himoya qiladi. Bunday faoliyat kasbiy bilimlarni alohida fanlar doirasidan chiqarib, yagona amaliy vazifa atrofida birlashtirish imkonini beradi.

Laboratoriya va amaliy mashg‘ulotlarda virtual va raqamli modellashtirish vositalaridan foydalanish talabalarning nazariy bilimlarini ko‘rgazmali va amaliy faoliyat bilan bog‘lashga yordam beradi. Raqamli muhitda loyiha variantlarini tezkor o‘zgartirish, xatolarni aniqlash va turli yechimlarni solishtirish imkoniyati talabaning muhandislik tafakkurini rivojlantiradi.

Natijalar. Tadqiqot natijasida bo‘lajak muhandislarni loyihaviy-konstruktorlik faoliyatiga tayyorlashga xizmat qiluvchi pedagogik modelning tarkibiy tuzilishi aniqlandi. Model maqsad, mazmun, jarayon, metodik ta’minot va natijalarni o‘zaro bog‘langan tizim sifatida birlashtiradi.

Modelning amaliy ahamiyati shundaki, unda talabaning nazariy bilimlarni o‘zlashtirishidan boshlab, ularni real muhandislik masalalarini hal qilishda qo‘llashgacha bo‘lgan izchil faoliyat jarayoni nazarda tutiladi. Bunda o‘quv faoliyati oddiy grafik topshiriqlardan murakkab loyihalarga tomon rivojlanadi.

Taklif etilgan model asosida ta’lim jarayonini tashkil etish natijasida bo‘lajak muhandislarning nazariy bilimlari va amaliy loyihalash ko‘nikmalari o‘zaro uyg‘unlashadi, texnik muammolarni mustaqil tahlil qilish va muhandislik qarorlarini asoslash qobiliyati rivojlanadi, zamonaviy raqamli loyihalash vositalaridan foydalanish ko‘nikmalari shakllanadi hamda jamoada ishlash, loyiha natijalarini taqdim etish va himoya qilish kompetensiyalari rivojlanadi.

Muhokama. Bo‘lajak muhandislarni loyihaviy-konstruktorlik faoliyatiga tayyorlash masalasining muhim jihati shundaki, mazkur jarayonni faqat muhandislik grafikasi yoki konstruktorlik fanlarining vazifasi sifatida ko‘rib bo‘lmaydi. Loyiha faoliyati turli fanlardan olingan bilimlarni birlashtiradigan integrativ faoliyatdir. Shu sababli o‘quv rejasidagi fanlar o‘rtasidagi mazmuniy va metodik aloqadorlikni kuchaytirish talab etiladi.

Loyihaviy faoliyatda natijani baholash bilan bir qatorda, unga olib kelgan jarayonni baholash ham muhim. Talaba yakuniy chizmani to‘g‘ri bajargan bo‘lishi mumkin, biroq muhandislik qarorini qanday tanlagani, muqobil variantlarni ko‘rib chiqqan yoki ko‘rib chiqmagani, hisoblash natijalarini qanday asoslagani uning haqiqiy loyihaviy kompetentligini aniqlashda muhim ko‘rsatkich hisoblanadi. Shu sababli baholash mezonlari jarayon va natijani birgalikda qamrab olishi lozim.

Raqamli vositalardan foydalanishning pedagogik maqsadga muvofiqligi ham muhim masalalardan biridir. CAD/CAE dasturini bilishning o‘zi bo‘lajak muhandisning loyihaviy kompetentligini to‘liq ifodalamaydi. Talaba dasturiy vositani muhandislik muammosini hal qilish vositasi sifatida qo‘llay olishi kerak. Shuning uchun raqamli texnologiyalarni o‘qitish texnik operatsiyalarni bajarishga emas, balki muhandislik qarorlarini ishlab chiqish va asoslashga yo‘naltirilishi zarur.

Tadqiqotda taklif etilgan modelning yana bir muhim xususiyati uning moslashuvchanligidir. Turli muhandislik yo‘nalishlarida loyihaviy-konstruktorlik faoliyatining mazmuni farq qilishi mumkin. Shuning uchun modelning umumiy tuzilishi saqlangan holda uning mazmunli va metodik qismlarini muayyan ta’lim yo‘nalishining xususiyatlariga moslashtirish mumkin.

Xulosa. Bo‘lajak muhandislarni loyihaviy-konstruktorlik faoliyatiga tayyorlash zamonaviy muhandislik ta’limining muhim tarkibiy yo‘nalishlaridan biridir. Bunday tayyorgarlik nazariy bilimlarni o‘zlashtirish bilan chegaralanmasdan, ularni amaliy loyihalash, modellashtirish, hisoblash, tahlil qilish va muhandislik qarorlarini asoslash faoliyati bilan bog‘lashni talab qiladi.

Tadqiqot natijasida ishlab chiqilgan model bo‘lajak muhandislarni loyihaviy-konstruktorlik faoliyatiga tayyorlashning maqsadi, mazmuni, jarayoni, metodik ta’minoti va kutilayotgan natijalarini yagona pedagogik tizimga birlashtiradi. Modelning maqsadli, mazmunli, jarayonli, metodik va natijaviy bloklari o‘zaro uzviy bog‘langan bo‘lib, ularning izchil amalga oshirilishi talabaning kasbiy kompetentligini bosqichma-bosqich rivojlantirish imkonini beradi.

Modelda motivatsion-tayyorlov, nazariy-metodik, amaliy-tajriba, refleksiv-analitik va innovatsion-rivojlantiruvchi bosqichlarning izchil tashkil etilishi muhim metodik shart sifatida belgilanadi. CAD/CAM/CAE, PDM/PLM kabi raqamli vositalardan foydalanish esa loyihalash jarayonining amaliy va texnologik komponentini kuchaytiradi.

Shuningdek, loyiha asosida o‘qitish, muammoli ta’lim, amaliy modellashtirish, mustaqil loyiha va jamoaviy faoliyatdan foydalanish talabalarning nafaqat texnik bilimlarini, balki mustaqil fikrlash, qaror qabul qilish, muloqot qilish va o‘z faoliyatini baholash ko‘nikmalarini ham rivojlantirishga xizmat qiladi.

Shunday qilib, bo‘lajak muhandislarni loyihaviy-konstruktorlik faoliyatiga tayyorlash modelini ta’lim jarayoniga tatbiq etish nazariy bilim bilan amaliy faoliyat o‘rtasidagi uzviylikni ta’minlash, raqamli muhandislik kompetensiyalarini rivojlantirish va bo‘lajak mutaxassislarning kasbiy faoliyatga tayyorgarligini kuchaytirish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. ABET. Criteria for Accrediting Engineering Programs. Engineering Accreditation Commission.

2. Alimov F., Xalilova H., Kasimova S., Rixsiboev U. Muhandislik kompyuter grafikasi va uni o‘qitish metodikasi. – Toshkent, 2009.

3. Asqarov I.B. Bo‘lajak kasb ta’limi o‘qituvchilarini tadqiqotchilik faoliyatiga tayyorlash metodikasi. Pedagogika fanlari doktori ... diss. – Toshkent, 2018. – 222 b.

4. Asqarov I.B., Turmatov J.T. Oliy ta’lim muassasalarida bo‘lajak kasb ta’limi o‘qituvchilarini tadqiqotchilik faoliyatiga tayyorlash metodikasi. – Toshkent: GOLD PRINT NASHR, 2018. – 80 b.

5. Axmedov A., Yusupov A. Muhandislik grafikasi. – Toshkent: O‘zbekiston Milliy Ensiklopediyasi, 2021. – 220 b.
6. Azizova M. Innovatsion ta’lim texnologiyalari. – Toshkent, 2019.
7. Azizxodjayeva N.N. Pedagogik texnologiya va pedagogik mahorat. – Toshkent, 2006.

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI

2026-yil
9(2)-son

Muassis - "FAN VA INNOVATSIYA YANGILIKLARI" MCHJ
Jurnal hamkori - «PROFI UNIVERSITY»

Jurnal O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 2024-yil 24-may kuni № 454068-sonli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan.

Jurnal 2024-yilda tashkil etilgan, 1 oyda bir marta o'zbek, tojik, qozoq, qirg'iz, qoraqalpoq, rus va ingliz tillarida nashr etiladi.

Tahririyat manzili: 190110, Toshkent shahri Uchtepa tumani, Bog'iston MFY, 14-mavze, 8-uy.

Telefonlar: +998 90 749 00 00
+998 90 749 77 77
+998 91 902 05 01
E-mail: saen_2024@mail.ru
Jurnal sayti: www.saen.uz
Telegram kanali: **https://t.me/saen_2024**

Maqolada keltirilgan fakt va ma'lumotlarning to'g'riligi uchun mualliflar mas'uldirlar.

"Fan va ta'lim yangiliklari" ilmiy-amaliy jurnali Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining qarori (25.08.2025 y., №374/5) bilan pedagogika va psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

ISSN: 3093-8694