



ИНЖЕНЕРИЯ ЖӘНЕ ИНЖЕНЕРЛІК ІС  
ИНЖЕНЕРИЯ И ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО  
ENGINEERING AND ENGINEERING

МАШИНА ЖАСАУ  
МАШИНОСТРОЕНИЕ  
MECHANICAL ENGINEERING

DOI 10.51885/1561-4212\_2025\_1\_71  
MFTAA 55.01.11

**М.С. Муздыбаев<sup>1</sup>, Д.М. Мырзабекова<sup>2</sup>, С.В. Семёнов<sup>3</sup>,  
А.И. Мухамедова<sup>4</sup>, Б.Ж. Есеркегенова<sup>5</sup>**

Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті, Өскемен қ., Қазақстан

<sup>1</sup>E-mail: [mmuzdybaev@mail.ru](mailto:mmuzdybaev@mail.ru)

<sup>2</sup>E-mail: [DMyrzabekova@ektu.kz](mailto:DMyrzabekova@ektu.kz)\*

<sup>3</sup>E-mail: [svyatoslav\\_ukg@mail.ru](mailto:svyatoslav_ukg@mail.ru)

<sup>4</sup>E-mail: [m\\_amina1711@mail.ru](mailto:m_amina1711@mail.ru)

<sup>5</sup>E-mail: [glamour\\_25@mail.ru](mailto:glamour_25@mail.ru)

## ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТТЕРДІҢ СТУДЕНТТЕРІН ОҚЫТУДЫҢ ЖАҢА ТӘСІЛІ ИНЖЕНЕРЛІК КАДРЛАРДЫ СЕРТИФИКАТТАУДЫҢ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ТАЛАПТАРЫНА СӘЙКЕСТІКТІҢ КЕПІЛІ РЕТІНДЕ

### НОВЫЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ КАК ГАРАНТИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕЖДУНАРОДНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ СЕРТИФИКАЦИИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ

### A NEW APPROACH TO TRAINING STUDENTS OF TECHNICAL UNIVERSITIES AS A GUARANTEE OF COMPLIANCE WITH INTERNATIONAL REQUIREMENTS FOR CERTIFICATION OF ENGINEERING STAFF

**Аңдатпа.** Инженерлік кадрларды сертификаттау инженерлік қызметтің сапасын қамтамасыз етудің негізгі әдістерінің бірі болып табылады. Мақалада инженерлердің халықаралық сертификаттау критерийлеріне сәйкестігін қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін білім беру процесін жүзеге асыру тәсілі ұсынылады. Бұл тәсіл CDIO халықаралық бастамасының қағидаттарына сәйкес инженерлік құзыреттерді ғана емес, басқа да дағдыларды дамытудан тұратын «Инженерлік білімге кіріспе» пәнін оқыту форматын өзгертуден тұрады. Ұсынылған тәсілді техникалық жоғары оқу орындарының студенттерін даярлау үшін білім беру бағдарламаларына енгізу үшін қолдануға болады. Талаптарды стандарттауға, тәуелсіз бағалау тетігін қамтамасыз етуге, еңбек нарығында аттестатталатын тұлғалардың бәсекеге қабілеттілігін арттыруға, тұтынушылар үшін жұмыстар мен қызметтердің сапасы мен қауіпсіздігіне кепілдік беруге мүмкіндік беретін инженерлік кадрларды сертификаттау қажеттілік болып табылады. Авторлар осы бағыттағы озық елдердің тәжірибесін қарастырды. Қазақстанда персоналды сертификаттау саласындағы үздік тәжірибені енгізу ұсынылды. Мақала авторлары инженерлік бейіндегі мамандардың халықаралық талаптарға сәйкестік дәрежесін анықтайтын арнайы критерийлерді тұжырымдады. Инженерлік кадрлардың осы талаптарға сәйкестігі техникалық жоғары оқу орындарында оқыту кезеңінде қаланатын оқыту әдістемесін енгізу ұсынылады. Күрделілік терминология мәселелерін жетілдіруге, біліктілік деңгейін нақтылауға, функционалдық міндеттер тізімін жасауға, бірқатар лауазымдарды анықтауға, мансаптық өсу мәселелеріне әкеледі CDIO стандарттарын енгізу үшін жалпы кәсіптік білім беру жүйесін реформалау қажет: оқыту мерзімдері мен шарттары бойынша вариативтілік, пәндердің мазмұнын қайта қарау, сабақтас салалармен өзара байланыс орнату, оқытудың жоспарланған нәтижелеріне қол жеткізу, проблемалық талдау процесіне шешімдерді өзірлеу алгоритмдерін, зерттеу әдістерін, инженерлік этиканы енгізу, жеке және командалық жұмыс тәсілдерін,

коммуникация, жобалық менеджмент әдістерін игеру.

**Түйін сөздер:** сертификаттау, CDIO, инженерлік қызмет, пән, инженерлік кадрлар.

**Аннотация.** Сертификация инженерных кадров является одним из основных методов обеспечения качества инженерной деятельности. В статье предлагается подход к реализации образовательного процесса, позволяющего обеспечить соответствие инженеров международным критериям сертификации. Данный подход заключается в изменении формата преподавания дисциплины «Введение в инженерное образование», заключающийся в развитии не только инженерных компетенций, но и других навыков в соответствии с принципами Международной инициативы CDIO. Предлагаемый подход может быть применен для внедрения в образовательные программы для подготовки студентов технических вузов. Необходимость является сертификация инженерных кадров, которая дает возможность стандартизировать требования, обеспечить механизм независимой оценки, повысить конкурентоспособность аттестуемых лиц на рынке труда, гарантировать качество и безопасность работ и услуг для потребителей. Авторы рассмотрели опыт передовых стран в данном направлении. Лучший опыт в сфере сертификации персонала предложено внедрить в Казахстане. Авторами статьи сформулированы специальные критерии, определяющие степень соответствия специалистов инженерного профиля международным требованиям. Предлагается внедрить методику обучения, при которой соответствие инженерных кадров данным требованиям будет заложено уже на этапе обучения в технических вузах. Сложность вызывает усовершенствование вопросов терминологии, уточнение уровня квалификации составление перечня функциональных обязанностей, определения ряда должностей, вопросы карьерного роста. Для внедрения стандартов CDIO необходимо реформировать систему профессионального образования в целом: вариативность по срокам и условиям обучения, пересмотр содержания дисциплин, установление взаимосвязи со смежными отраслями, достижение запланированных результатов обучения, внедрения в процесс проблемного анализа, алгоритмов разработки решений, методов исследования, инженерной этики, освоение способов индивидуальной и командной работы, приемов коммуникации, проектного менеджмента.

**Ключевые слова:** сертификация, CDIO, инженерная деятельность, инженерная дисциплина, инженерные кадры.

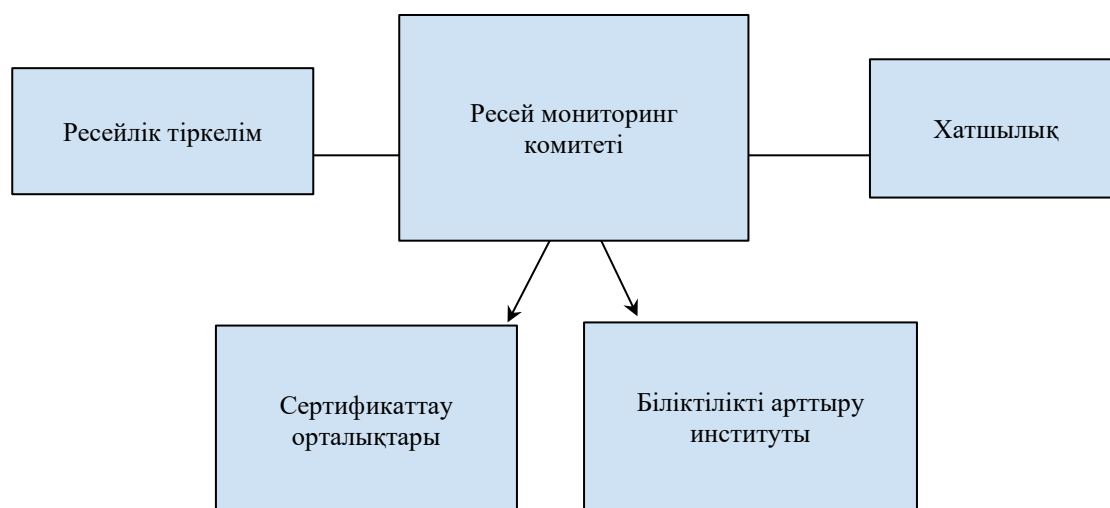
**Abstract.** Certification of engineering personnel is one of the main methods of ensuring the quality of engineering activities. The article proposes an approach to the implementation of the educational process that allows engineers to meet international certification criteria. This approach consists in changing the format of teaching the discipline "Introduction to Engineering Education", which consists in developing not only engineering competencies, but also other skills in accordance with the principles of the International CDIO Initiative. The proposed approach can be used for implementation in educational programs for training students of technical universities. Certification of engineering personnel is a necessity, which makes it possible to standardize requirements, provide an independent evaluation mechanism, increase the competitiveness of certified persons in the labor market, and guarantee the quality and safety of work and services for consumers. The authors reviewed the experience of advanced countries in this area. It is proposed to introduce the best experience in the field of personnel certification in Kazakhstan. The authors of the article formulated special criteria that determine the degree of compliance of engineering specialists with international requirements. It is proposed to introduce a training methodology in which the compliance of engineering personnel with these requirements will be laid down already at the stage of training in technical universities. It is difficult to improve terminology issues, clarify the level of qualification, compile a list of functional responsibilities, identify a number of positions, and career development issues. To implement CDIO standards, it is necessary to reform the vocational education system as a whole: variability in terms and conditions of training, revision of the content of disciplines, establishing relationships with related industries, achieving planned learning outcomes, introducing problem analysis, algorithms for developing solutions, research methods, engineering ethics, mastering individual and team work methods, communication techniques, project management.

**Keywords:** certification, CDIO, engineering activities, engineering discipline, engineering personnel.

**Кіріспе.** Инженерлік қызмет қоғамның өмірі мен дамуы үшін үлкен маңызға ие. Оның тұрақты дамуына, өмір сүру сапасын жақсартуға және маңызды әлеуметтік және экологиялық мәселелерді шешуге ықпал етеді. Инженерлік қызмет әсер ететін негізгі аспектілердің қатарына инфрақұрылымды дамыту, технологиялық инновациялар,

энергетика және тұрақты даму, қоршаған ортаны қорғау, қауіпсіздікті қамтамасыз ету, денсаулық сақтауды дамыту, экономикалық даму, білім беру және ғылыми зерттеулер, әлеуметтік даму, әлеуметтік мәселелерді шешу және т.б. жатады. Сондықтан инженерлік қызметті жүзеге асырудың жоғары сапасына жүйелік негізде кепілдік беру керек (Голиков В.Д. at el., 2022; Похолков Ю. at el., 2004.; Кадырова Г.М., 2019; Левков К.Л. at el., 2012; Аперян А.В., 2011; Леонова И.С. at el., 2020)

Бүгінгі таңда әлемде инженерлік кадрлардың сапасын қамтамасыз ету жүйесінің элементтерінің бірі инженерлерді сертификаттау болып табылады. Қазіргі уақытта инженерлердің кәсіби сертификаттау моделін құрудың халықаралық тәжірибелері белгілі. Жалпы, бұл модель инженерлік біліктілікті растаудың екі сатылы жүйесімен ұсынылған. Бірінші кезең – жоғары білім беру жүйесінде (АВЕТ (АҚШ), ЕСУК (Ұлыбритания), СЕАВ (Канада), JABEE (Жапония) және т.б.) іске асырылатын инженерлік білім беру бағдарламаларын қоғамдық-кәсіби аккредиттеу. Екінші кезең – кәсіби инженерлерді сертификаттау және тіркеу (NCEES (АҚШ), ЕСУК (Ұлыбритания), Engineers Canada (Канада), IPEJ (Жапония) және т.б.). Аккредиттеу және сертификаттау рәсімін үкіметтік емес қоғамдық және кәсіби ұйымдар жүзеге асырады (Чубик П.С. at el., 2010; Чубик П.С. at el., 2012; Чучалин А.И., 2013) Мысалы, Ресейде инженерлік біліктілікті сертификаттау АТМЭБІ инженерлерінің тізілімі негізінде жүзеге асырылады.



**1-сурет.** Ресейдегі инженерлік біліктілікті сертификаттау

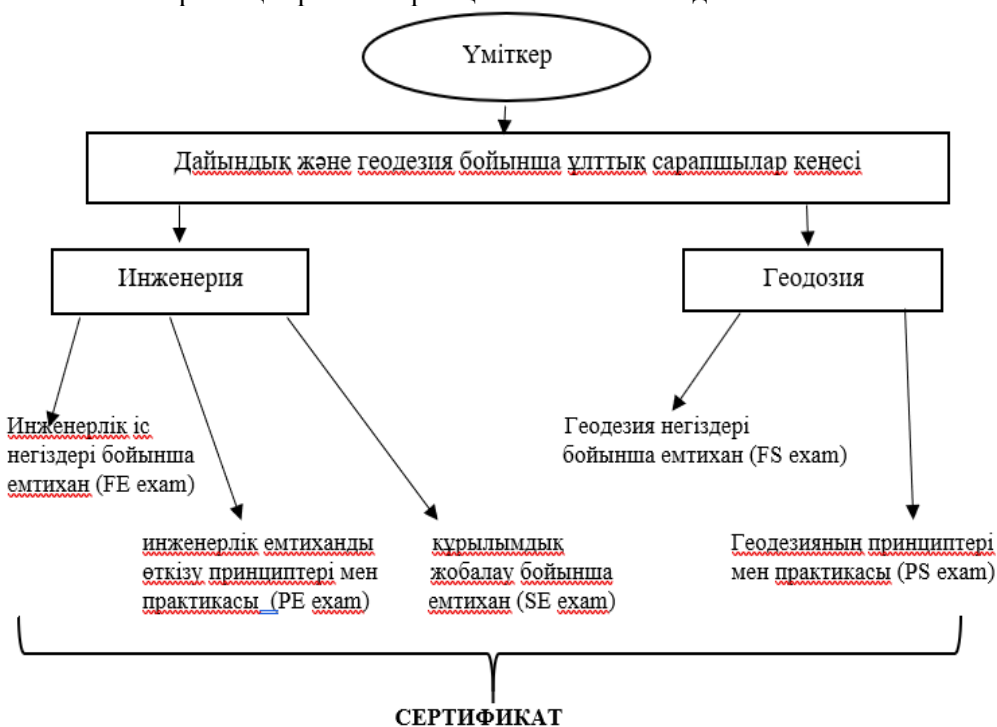
*Ескерту – авторлармен құрастырылған*

Құзыреттерді халықаралық тану АТМЭБІ инженерлік келісімі шеңберінде келісілген критерийлер және «АТМЭБІ инженері басшылығында» сипатталған рәсімдер негізінде жүзеге асырылады. АТМЭБІ инженерлер тізілімінің ұйымдық құрылымына сәйкес сертификаттауға және тіркеуге өтініш беруші қажетті құжаттарды Ресей мониторинг комитетінің Хатшылығына жібереді. Бұдан әрі құжаттар үміткерлердің құзыреттерін тексеру үшін емтихан комиссияларын қалыптастыратын аттестаттау орталығына беріледі. Емтихандар жазбаша және ауызша түрде өткізіледі. Сертификаттау және тіркеу туралы шешімді Ресей мониторинг комитеті қабылдайды.

АҚШ, Канада және Еуропа елдерінде инженер ретінде өз бетінше кәсіби қызмет жүргізу үшін емтихандарды белгіленген тәртіппен тапсыру, қажетті жұмыс тәжірибесін растау және кәсіби инженер лицензиялық атағын алу қажет. Сертификаттаудың негізгі артықшылықтары – талаптарды стандарттау, тәуелсіз бағалау механизмін қамтамасыз ету,

еңбек нарығында сертификатталатын тұлғалардың бәсекеге қабілеттілігін арттыру, тұтынушылар үшін жұмыс пен қызметтердің сапасы мен қауіпсіздігіне кепілдік беру (M. Al-Garni., 2002).

АҚШ та кәсіби инженер сертификаттарын алу үшін басқару органы жобалау және геодезия бойынша ұлттық сарапшылар кеңесі болып табылады.



2-сурет. АҚШ-тағы инженерлерді сертификаттау моделі

Ескерту – авторлармен құрастырылған

NCEES инженерлік лицензия алу үшін FE, PE және SE емтихандарын әзірлейді және бағалайды. 1-кестеде осы емтихандардың түрлері туралы ақпарат берілген. Айта кету керек, әр штатта жеке инженерлік кеңестер бар, өйткені бір штатта алынған кәсіби лицензия басқа штатта инженерлік тәжірибені жүзеге асыруға мүмкіндік бермейді. Басқа штаттарда инженерлік қызметті жүзеге асыру мүмкіндігін алу үшін тиісті штаттың инженерлік кеңесі белгілеген бірқатар қосымша талаптарды орындау қажет.

1-кесте. FE, PE, SE, FS, PS емтихандарының сипаттамалары

Емтихан	Сипаттамасы
FE	ЕАС/АВЕТ аккредиттелген бағдарламасы бойынша инженерлік бакалавр дәрежесін алуға жақын студенттер мен түлектерге арналған
PE	Белгілі бір инженерлік пән бойынша құзыреттіліктің минималды деңгейін тексереді. Ол колледжді бітіргеннен кейін таңдаған инженерлік пәні бойынша кем дегенде төрт жылдық тәжірибеге ие болған инженерлерге арналған
SE	Құрылымдарды жобалау саласындағы құзыреттіліктің ең төменгі деңгейін тексереді. Ол негізінен құрылыс инженерлерін басқа кәсіби инженерлерден бөлек лицензиялайтын юрисдикцияларда тәжірибе жасайтын сынақ инженерлеріне арналған

FS	Аккредиттелген АВЕТ бағдарламасы бойынша геодезия бакалавры дәрежесін алуға жақын студенттер мен түлектерге арналған
PS	Адамның геодезиялық кәсіппен сауатты айналысу қабілетін тексереді. Ол кем дегенде төрт жылдық кәсіби тәжірибесі бар маркшейдерлерге арналған
<i>Ескерту – авторлармен құрастырылған</i>	

Сертификат алу үшін үміткер білім деңгейіне және кәсіби тәжірибесіне қойылатын бірқатар талаптарға сай болуы керек:

– Accreditation Board for Engineering and Technology аккредиттелген колледждің немесе университеттің түлегі болуы;

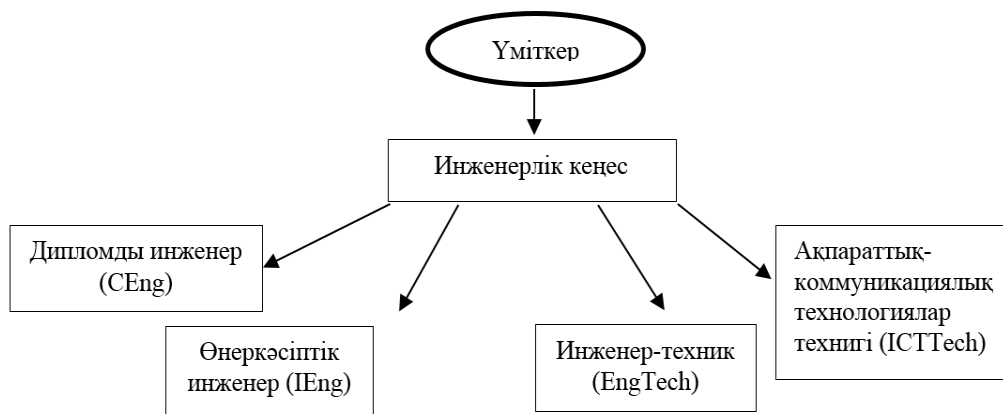
– «Инженерия негіздері» курсы бойынша жазбаша емтихан тапсыру, оның мақсаты негізгі инженерлік принциптерді түсіну дәрежесін тексеру болып табылады;

– белгілі бір инженерлік тәжірибені жинақтау (көптеген Штаттарда жұмыс тәжірибесі кемінде 4 жыл болуы керек);

– таңдалған инженерлік пән бойынша (азаматтық, электрлік, өнеркәсіптік, механикалық және т.б.) үміткердің білімі мен дағдыларын, сондай-ақ инженерлік этиканы тексеретін «Инженериядағы принциптер мен практика» жазбаша құжатын толтыру.

Сертификаттау емтиханымен қатар аталған талаптарға сәйкестігін құжаттармен растау, сондай-ақ мінездеме ұсыну – сертификаттаудың міндетті шарттары болып табылады. Сертификат әдетте үш жылға жарамды. Қайта сертификаттау үнемі жетілдіру және даму принциптеріне негізделген. Сертификатты ойдағыдай ұзарту үшін оның иегері өзінің қолданылу мерзімі ішінде кәсіптік жетістіктері немесе оқыту семинарларына қатысқаны және біліктілігін арттырғаны үшін есептелген белгілі бір балл санын құжатпен растауы қажет.

Ұлыбританияда кәсіби қауымдастық болып табылатын инженерлік кеңестің мақсаты – кәсіби құзыреттіліктің халықаралық танылған стандарттарын әзірлеу және қолдау және осы салада этикалық мінез-құлық принциптерін енгізу болып табылады. Оны инженерлік қызметті ұсынатын және реттейтін ұлттық орган ретінде Ұлыбритания үкіметі мойындаған.



**3-сурет.** Ұлыбританиядағы инженерлерді сертификаттау моделі

*Ескерту – авторлармен құрастырылған*

Инженерлік кеңес заңмен қорғалған келесі кәсіби атақтарды тағайындайды және бақылайды: дипломды инженер (CEng), өнеркәсіптік инженер (IEng), инженер-техник (EngTech), ақпараттық-коммуникациялық технологиялар технигі (ICTTech).

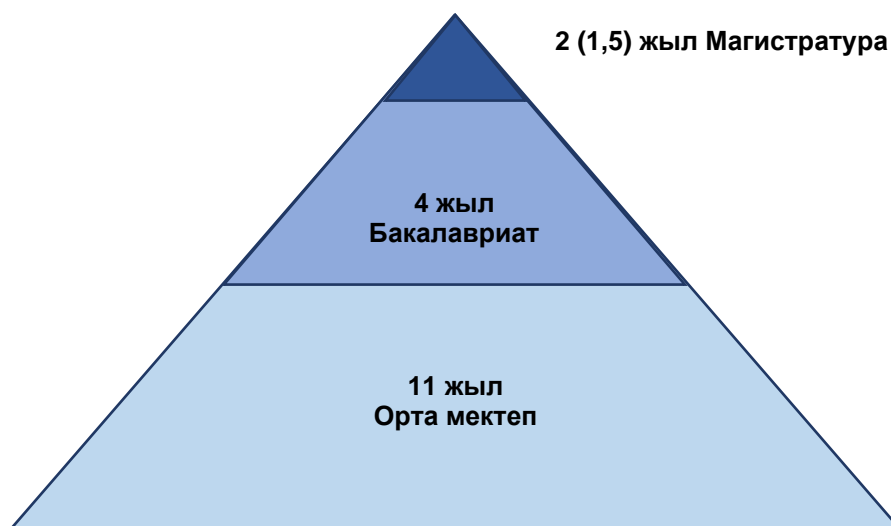
Қазақстанда сертификаттау процесі ерікті және міндетті негізде (денсаулық сақтау,

көлік және т.б. салалары) жүзеге асырылады. Қазіргі уақытта Қазақстанда экономика салаларының, еңбек нарығының және кәсіптік білім беру мен оқыту жүйесінің өзара байланысын қамтамасыз ететін біліктілік сұранысы мен ұсынысын құқықтық және институционалдық реттеушілердің тұтас кешені болып табылатын ұлттық біліктілік жүйесі іске асырылуда. Ұлттық біліктілік жүйесінің негізгі элементтері ұлттық біліктілік шеңбері, салалық біліктілік шеңбері, кәсіби стандарттар, білім беру бағдарламалары және мамандарды сертификаттау болып табылады.

*Материалдар мен әдістер.* Бұл жұмыста авторлар қызметкерлердің белгіленген біліктілік талаптары мен сипаттамаларына сәйкестігін бағалау үшін қолданылатын процедураларды қоса алғанда, ғылыми зерттеудің сапалы әдістерін қолданды. Тұжырымдамалық-терминологиялық жүйені талдау қолданылды. Сонымен қатар, синтез және талдау әдісі, сондай-ақ аналогия әдісі қолданылды.

Бүгінгі күні инженерлік бейіндегі мамандардың халықаралық талаптарға сәйкестік дәрежесін айқындайтын арнайы критерийлер әзірленді (Francis N. at el., (2023); EUR-ACE® Framework Standards and Guidelines, 2021; Graduate Attributes and Professional Competencies, 2013; Sivajothi Paramasivama. at el., 2013; Martin, R. at el., 2005). Алайда, инженерлік кадрлардың осы талаптарға сәйкестігі техникалық жоғары оқу орындарында оқыту кезеңінде-ақ қойылуы тиіс.

Егер инженерлік мамандарды даярлау жүйесіне талдау жүргізілсе, онда объективті нәтижелер алу үшін жалпы білім беру жүйесін (4-сурет) және ондағы кәсіптік білім беру жүйесін қарастыру қажет.



**4-сурет.** Жалпы білім беру жүйесі

*Ескерту – авторлармен құрастырылған*

Өнеркәсіп техникалық және басқа профильдердің кәсіби кадрларын қажет етеді. Техник, инженер, техник, бакалавр, қолданбалы бакалавр сияқты терминдердің жалпы қабылданған ұғымдарының болмауына байланысты түсініспеушіліктер туындауда. Бұл мәселені дұрыс түсіну техникалық кадрларды кәсіби даярлау мәселелерінде шатаспауға мүмкіндік береді.

Біріншіден, мақсаты техникалық құралдар мен технологиялық жабдықтарды пайдаланатын салалардағы еңбек қызметі болып табылатын барлық кәсіби кадрлар техникалық мамандар деп аталуы керек. Екіншіден, техникалық маманның біліктілік

деңгейі оның орындайтын функцияларының күрделілігімен анықталуы керек. Олардың жиынтығы функционалдық міндеттердің тізімін жасайды. Осы тізімнің сипатынан еңбек қызметінің қарастырылып отырған бағыты бойынша маман үшін бірқатар лауазымдар мен мансап сатысы қалыптасады (5-сурет).

Бірінші (төменгі) кезең – маман техникалық құралдар мен технологиялық жабдықтардың қалыпты жұмыс істеу режимінде оларды тікелей пайдаланатын не олардың профилактикасы мен жөндеуін жүзеге асыра алатын кезең. Бұл кезеңде жұмысшы маманның деңгейін қарастыру қажет. Бұған бұрын механик-слесарь сияқты жұмысшы деңгейі сәйкес келген. Олардың біліктілік деңгейі, бұрынғыдай, жұмысшы кәсіптерінің санаттары бойынша саралануы керек. Бұл кәсіптерге арналған кәсіптік білім беру жүйесі орта арнайы білім деп аталды.

Екінші (орта) кезең – маманның жұмыс процесінің режимдерін түсінуі және осы негізде төменгі деңгейдегі жұмысшы персоналдың жұмысын ұйымдастыруды және басқаруды жүзеге асыруы қажет кезең. Бұл кезеңде орта буын техникін қарастыру қажет. Бұған бұрын шебердің немесе техниктің деңгейі сәйкес келген, мысалы, техник-механик. Олардың біліктілік деңгейі, бұрынғыдай, санаттар бойынша жіктелуі керек. Бұл кәсіптерге арналған кәсіптік білім беру жүйесі орта техникалық білім деп аталды.



**5-сурет.** Жалпы кәсіптік білім жүйесі

*Ескерту – авторлармен құрастырылған*

Үшінші (жоғары) кезең – маманның жұмыс процесінің барлық параметрлерін әзірлеуге және орнатуға қабілетті болуы және осы негізде орта буындағы жұмысшы персоналының өндірісін ұйымдастыруды және оның жұмысын басқаруды жүзеге асыратын кезең. Бұл кезеңде жоғары деңгейлі техникті қарастыру қажет. Бұған бұрын инженер немесе бас

инженер (техникалық директор), мысалы, инженер-механик деңгейі сәйкес келген. Олардың біліктілік деңгейі, бұрынғыдай, санаттар бойынша жіктелуі керек. Осы кәсіптерге арналған кәсіптік білім беру жүйесі жоғары техникалық білім деп аталды.

Кәсіптік білім беру жүйесінде оқыту мерзімдері мен шарттары бойынша вариативтілік бар. Атап айтқанда, колледждерде оқығаннан кейін түлек бакалавр академиялық дәрежесін алу үшін университетте қысқартылған бағдарлама бойынша (3 жыл) оқуды жалғастыруға құқылы.

Орта білімі бар бірінші курс білім алушысы және ТЖКБ базасында білім алушыны (колледж түлегі) салыстыратын болсақ, олардың даярлық деңгейі әртүрлі болып келеді. Бұл ретте колледж түлегі бейіндік пәндерді оқып-үйрену тәжірибесіне, арнайы білім мен практикалық дағдыларға, сондай-ақ өндірістік іс-тәжірибеден өткеннен кейін өндірісік тәжірибеге ие болған білім алушы.

Орта білімі бар бірінші курс студенті болашақ мамандық туралы өте үстірт түсінікке ие болуы мүмкін немесе мұндай түсінікке ие болмауы мүмкін. Осы мақсатта білім беру бағдарламасында «Инженерлік білімге кіріспе» пәні енгізілді. Бұрын бұл пән техникалық мамандықтардың оқу жоспарында «Мамандыққа кіріспе» деп аталған. Атаудағы айырмашылық айқын. Бұл жоғары білім беру саласында мамандық бойынша мамандар даярлаудан бағыттар шегінде білім беру бағдарламасы бойынша мамандар даярлауға көшудің салдары болып табылады. «Ол неге міндеттейді?» деген сұраққа жауап беру үшін пәндердің мазмұны қарастырылып салыстырылды.

«Мамандыққа кіріспе» пәні Кеңестік кезеңде құрылды және салалық бағытқа ие болды. Сабақтың тақырыбы таңдалған саланың даму тарихын, оның аралас салалармен байланысын зерттеуге арналған материалдарды қамтыды. Саланың дамуындағы тарихи кезеңдерге сипаттама берілді. Қарастырылып отырған кезеңдердегі маңызды оқиғалардың мысалдары ретінде индустрия флагмандарының құрылысы мен жұмысының басталуы, техниканың озық (сол тарихи кезеңге) үлгілерін әзірлеуді, оны өндірудің басталуын және оны ел экономикасына енгізу нәтижесінде қол жеткізілген әсерді көрсететін тарихи фактілер қарастырылды. Әдетте, әрбір маңызды оқиға ұлы ғалымдар мен өндірісті ұйымдастырушылардың, озық кәсіпорындар ұжымдарының еңбегінің нәтижесі болды. Дәріс материалдарында иллюстрациялар, көрнекі құралдар, деректі фильмдер және фотоматериалдар болды. Студенттерге олардың болашақта атқаратын қызметі, кәсіпорындардағы жұмыс орындары туралы айтылды. Олардың болашақ мансаптық өсуінің ықтимал траекториялары мысал ретінде көрсетілді. Көрнекілік үшін өндіріске экскурсиялар ұйымдастырылды, онда студенттер әлеуетті жұмыс орындарына өз көздерімен қарап, салалық құрылымдағы өз орындарын түсіне алды. Әрине, экскурсиялар үшін университеттен топтық сапарға қол жетімді жерде орналасқан саланың ең жақсы кәсіпорындары таңдалды. Көбінесе сабаққа өз кәсіпорнының тарихы, өндірісте шешілетін міндеттер, еңбек жағдайлары және жас мамандарды қолдау бағдарламасы бойынша іске асырылатын әлеуметтік көмек пакеттері туралы әңгімелейтін мамандар мен кәсіпорын басшылары шақырылды.

«Инженерлік білімге кіріспе» пәні соңғы онжылдықта оқу жоспарларына енгізілді. Пәннің парадигмасы да атауымен бірге өзгерді. Салалық ерекшелік өзектілігін жоғалтқан жоқ. Алайда, қазір инженерлік саладағы сапалы білімге және оны үнемі жетілдіру қажеттілігіне баса назар аударылды. Осыған байланысты пән тақырыбында білім берудің кредиттік жүйесі, оның идеологиясы, білім берудің инженерлік бағыты және білім беру бағдарламаларының топтары, таңдалған бағыт бойынша білім беру бағдарламасы, оқу жоспарының құрылымы, жалпы білім беру, базалық және бейіндік пәндердің сегменттері, оларды игерудің логикасы мен реттілігі қарастырылады. Білім алушыда оның оқуына қатысты тұтас көрініс қалыптасуы керек. Тұтастай алғанда, бағдарлама бойынша және



пәндердің әрбір циклі бойынша білім алушы оқытудың қандай нәтижелеріне қол жеткізе алатынын, оның ішінде теориялық білімдерін, тәжірибелік дағдылары мен іскерліктерге және қандай пәндер арқылы оларға қол жеткізуге бағытталғанын түсінуі тиіс.

*Нәтижелер және оларды талқылау.* Білім алушы мамандығы бойынша негізгі тәжірибелік дағдыларды оқу іс-тәжірибесі барысында алады. Мұнда студент базалық инженерлік құзыреттілік (БИК) бағдарламасын меңгереді. БИК бағдарламасының мақсаты білім алушыны нақты кәсіпорында өндірістік іс-тәжірибеден өтуге дайындау болып табылады. Білім алушыларға өндірістік ортаға барынша ену, кәсіпорындағы міндеттерді шешу процесінің ерекшеліктерін толық қабылдау дуальды оқыту формасын іске асыру кезінде қол жеткізуге болатындығы көрсетіледі. «Инженерлік білімге кіріспе» шеңберінде оқытудың бастапқы кезеңінде дуальды оқытудың ерекшеліктерін, оның өндірістік ортаның нақты бейнесін алу, технологиялық және өндірістік процестерді тәжірибеде зерттеу, сондай-ақ кәсіпорындағы құрылымдық бөлімшелердің өзара іс-қимыл принциптерін іске асыру бөлігіндегі артықшылықтарын түсіндіру студенттерге өндірістік жұмысқа моральдық тұрғыдан дайындалуға, нақты өмірде тәжірибе алуға бағытталуға көмектеседі. Онда құрылымдар мен технологиялар, қолданылатын жабдықтар бойынша жаңа білім алу үшін оқытудың маңыздылығын түсіну студенттерді базалық және бейіндік пәндерді белсенді оқуға ынталандырады.

Білім беру бағдарламасының оқу жоспарын зерделеу барысында білім алушыларға пәндердің қысқаша сипаттамасы ұсынылады, мүмкіндігінше оқу процесі мен ғылыми-зерттеу қызметі үшін пайдаланылатын қолда бар материалдық-техникалық базамен танысу жүргізіледі. Университеттің зертханаларына экскурсия барысында білім алушы өз көзімен зертханалық базаны, технологиялық және сынақ жабдықтарын көреді, жетекші оқытушылармен және ғылыми қызметкерлермен танысады. Осылайша, білім алушының санасында оқу процесінің сипаты, университеттің материалдық жабдықталуы мен кадрлармен қамтамасыз етілуі туралы тұтас түсінік қалыптасады. Бұл Қазақстандағы және одан тыс жерлердегі жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру ұйымдарымен салыстырғанда университет рейтингін тереңірек түсінуге және қабылдауға әсер етеді.

Білім алушыларға университет түлектерінің еңбек нарығында сұранысы, олардың маман ретінде дайындығы туралы ақпарат ұсынылады. Бұл ретте білім беру қызметінің стратегиясы және білім беру нәтижелерін бағалау саясаты қарастырылады. Білім алушыға жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру ұйымдарында бекітілген білім беру бағдарламасын игеру процесінің табыстылығын бағалаудың интегралдық жүйесі жеткізіледі. Балдық-рейтингтік жүйе бойынша бағалау критерийлерінің тізбесінде академиялық процестің сәттілігін ғана емес, сонымен қатар ғылыми және қоғамдық қызметтің нәтижелілігін бағалау да бар. Мысалы, университеттің гранттық ғылыми және шаруашылық келісім тақырыптары бойынша студенттердің ғылыми-зерттеу жұмыстарына қатысу, университеттің ғылыми конференцияларында, студенттердің ғылыми жұмыстарының конкурстарында баяндамалар жасау. Волонтерлік жұмысқа, жалпы қалалық және облыстық іс-шараларға, сондай-ақ имидждік жұмысқа қатысудың маңыздылығы көрсетіледі. Жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім беруді ұйымдастыруда өмірдің барлық салаларына қатысудың маңыздылығын білім алушының санасына жеткізу маңызды.

Білім алушыға жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру ұйымдарында бекітілген ішкі тәртіп ережелері таныстырылады. Білім алушылардың ішкі тәртіп ережелерін меңгеруі оны өндірістік қызметтің ажырамас бөлігі ретінде еңбек тәртібіне үйретеді. Ғылыми және қоғамдық жұмыстарға қатысуға қызығушылықтың пайда болуымен білім алушыда жан-жақты дамыған және белсенді адамның бейнесі қалыптасып, дұрыс өмірлік ұстанымы бар, өндірісте көшбасшы бола алады және ұжымды басқара алады.

«Инженерлік білімге кіріспе» пәнінің тақырыбында әлемнің жетекші университеттерінде білім беру процесін ұйымдастыруға шолу мен салыстырмалы талдауды қосқан жөн. Ол үшін шетелдік жоғары оқу орындарында жұмыс тәжірибесі бар штаттық оқытушыларға шолу сабақтарын жүргізуді тапсырған жөн, сондай-ақ әлемнің жетекші университеттерінен профессор шақырған дұрыс болады. Тәжірибелі біздің де, шетелдік оқытушылар да ұсына алатын университеттің оқу процесінің де, сала кәсіпорындарының да проблемаларына жаңа сыни көзқарас студенттерді мамандықты терең зерттеу құралы ретінде оқу процесін түсінуге, сондай-ақ шетелдік жоғары оқу орындарында тәжірибе жинауға ұмтылуға итермелейді. Ол үшін студенттерге академиялық алмасу және шетелдік тағылымдама принциптері түсіндіріледі. Білім алушылар әлемнің жетекші жоғары оқу орындарында жаңа білім алу құралы ретінде шет тілдерін үйренудің маңыздылығын түсінуі тиіс. Осылайша, «Инженерлік білімге кіріспе» пәні ерекше маңызды және оқу процесіне кіріспе болып табылады. Бұл ретте аталған пәнді жүргізетін оқытушы студенттер үшін бірінші гид және нұсқаушы болады.

Бүгінгі таңда Washington Accord, ENAEE, FEANI және басқалары сияқты халықаралық ұйымдар ұсынған инженерлік кадрларды сертификаттаудың халықаралық критерийлерін ескере отырып, проблемалық талдауды, шешімдерді әзірлеуді ғана емес, сонымен қатар зерттеуді, этиканы, жеке және командалық жұмысты, коммуникацияны, жобалық менеджментті қамтитын «Инженерлік білімге кіріспе» пәнін оқыту форматын өзгерту ұсынылады. Ол үшін CDIO Дүниежүзілік бастамасының 4 стандарты қолданылды. Оған сәйкес пән - бұл өнімдерді, процестерді, жүйелер мен қызметтерді құрудағы инженерлік тәжірибенің негізін қалайтын, сонымен қатар негізгі тұлғалық және тұлғааралық дағдылармен және инженерлік контекстегі тұрақты дамудың негіздемесімен таныстыратын кіріспе курсы болып табылады. Осы стандартқа сәйкес «Инженерлік білімге кіріспе» пәнінің мақсаты студенттерді инженерлік қызметтің негіздерімен таныстыру ғана емес, сонымен қатар жеке және тұлғааралық дағдыларды, сондай-ақ кәсіпкерлік білімді қалыптастыру болып табылады.

1-кестеден көрініп тұрғандай, «Инженерлік білімге кіріспе» пәні CDIO (Conceive – Design – Implement – Operate) Дүниежүзілік бастамасын іске асыру шеңберінде инженерлік практика үшін негіз қалыптастыратын алғашқы міндетті курстардың бірі болып табылады. «Инженерлік білім беруге кіріспе» пәні шеңберінде білім алушылар C-D кезеңдерін іске асыратын болады.

Пәннің құрылымына кәсіпкерлік және инженерлік дағдыларды қалыптастыруға арналған бөлімдер кіреді. Пән сонымен қатар студенттерді өнімдерді, процестерді, жүйелер мен қызметтерді құрудың күрделі тәжірибесіне дайындау үшін қажетті жеке білім мен тұлғааралық дағдыларды дамытуға жағдай жасайды. Пәннің нәтижесі өнімдер, процестер, жүйелер мен қызметтерді құру үшін маңызды инженерлік дағдылар мен кәсіпкерлік негіздерін игеру болады.

Білім беру мазмұнын өзгерту оқу жоспарының құрылымдық бөлімдерін нақты түсінуге әкеледі. Кәсіпкерлік дағдыларды дамытуға арналған бөлімнің негізгі міндеттері кейстің берілген параметрлері бойынша идеяларды іздеу; инновациялық шешімдерді пайдалану, ойлау инерциясын еңсеру; өнертапқыштық міндеттерді шешу арқылы білім алушылардың шығармашылық қабілеттерін дамыту; идеяларды іздеу кезінде қайшылықтарды шешу; балама шешімдерді салыстыру және бағалау; дизайн-ойлауды дамыту; жобаның бизнес-модельін әзірлеу; кәсіпкерлік дағдыларды дамыту болып табылады. Инженерлік модульдің міндеттері инженердің міндеттері мен мақсаттарын жалпы сипаттау, инженерлік тәжірибе негіздерімен танысу; белгілі бір мәселені шешуге мүмкіндік беретін өнімнің, процестің, жүйенің немесе қызметтің техникалық идеясын қалыптастыру әдістерімен танысу; техникалық құжаттама негіздерімен танысу; өнімдерді, процестерді, жүйелерді немесе

қызметтерді модельдеу негіздерін зерттеу; инженерлік коммуникация және командалық жұмыс негіздерін; жобалық жұмыстың бастапқы дағдыларын қалыптастыру болып табылады.

*Қорытынды.* Инженерлік білім берудің басты мақсаты индустриялық бизнестегі технологиялық өндіріс қажеттіліктері үшін инженерлік маман дайындау болып табылады. Инженердің міндеттері мен мақсаттарын сипаттауды, сондай-ақ өзекті қоғамдық мәселелерді шешу үшін инженерлік білімді пайдалану әдістерін енгізу арқылы пәндердің мазмұнын жетілдіру ұсынылады. Пәнді оқу білім алушылардың инженерлік тәжірибеге қатысуы, міндеттерді шешу және жеке де, топтарда да жобалау бойынша қарапайым жаттығуларды орындау арқылы жүзеге асырылатын болады. Сонымен қатар, білім алушылар инженерлік қызметте іргелі дағдыларды қалыптастыратын проблемалық-бағдарланған кейстер негізінде қарапайым жобаны әзірлеуге мүмкіндік алады. Осылайша, CDIO халықаралық бастамасының қағидаттарына сүйене отырып, студенттерді даярлауға ұсынылған тәсіл проблеманы талдауға, идеяларды қалыптастыруға, ана және шет тілдерінде коммуникацияны жүзеге асыруға, кәсіпкерлік қызметпен айналысуға қабілетті жаңа форматтағы инженерлерді даярлауға мүмкіндік береді. Барлық аталған дағдылар инженерлік қызмет сапасын қамтамасыз ету жүйесінен – инженерлік кадрларды сертификаттаудан сәтті өтуге мүмкіндік береді.

*Мүдделер қақтығысы.* Авторлар мүдделер қақтығысының жоқтығын мәлімдейді.

*Ғылыми мақаланы жазу процесінде генеративті ЖИ және оның көмегімен технологияны қолдану туралы хабарлама.* Бұл жұмысты дайындау кезінде авторлар генеративті ЖИ және оның көмегімен технологияны қолданбады.

#### Әдебиеттер тізімі

- M. Al-Garni. (2002). Engineering certification: academic concerns and industry needs. Symposium on Certification of Practicing Engineers in Saudi Arabia.
- Francis N., Norton E. (2023). Educating civil engineers for the twenty-first century: the new-model engineer / Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Civil Engineering. – Vol. 177, Issue 2, 63-71.
- EUR-ACE® Framework Standards and Guidelines (2021). Edition November 4
- Graduate Attributes and Professional Competencies. (2013). Version 3: 21 June/  
<http://www.ieagreements.org>.
- Sivajothi Paramasivama, Kanesan Mutusamyb, Kian Tanc. (2013). Study of the Effectiveness of the Implementation of Washington Accord in Malaysia's Engineering Undergraduate Programme using SEM / 6th International Conference on University Learning and Teaching (InCULT 2012). Procedia - Social and Behavioral Sciences. 90, 803 – 812
- Martin, R., Maytham, B., Case, J., & Fraser, D. (2005). Engineering graduates' perceptions of how well they were prepared for work in industry, European Journal of Engineering Education, 30(2), 167-180.
- Аперян А.В. (2011). Инновации, образование и инженер. Проблемы современного образования: материалы II междунар. науч.-практ. конф. / НИЦ «Социосфера». Прага, № 27, 20-22 // Аперян А.В. (2011). Inovacii, obrazovanie i inzhener. Problemy sovremennogo obrazovaniya: materialy II mezhdunar. nauch.-prakt. konf. NIC «Sociosfera», Praga, № 27, 20–22.
- Голиков В.Д., Голиков С.В. (2022). Инженерная деятельность в современном обществе: теоретико-методологические обоснования. Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. – № 1. DOI: 10.15593/2224-9354/2022.1.9 // Golikov V.D., Golikov S.V. (2022). Inzhenernaya deyatelnost v sovremennom obshestve: teoretiko-metodologicheskie obosnovaniya. Vestnik PNIPU. Socialno-ekonomicheskie nauki. №1, DOI: 10.15593/2224-9354/2022.1.9
- Кадырова Г.М. (2019). Инженер – это образование и креативный подход. Русский инженер. – № 1 (62), 12-14 // Kadyrova G.M. (2019). Inzhener – eto obrazovanie i kreativnyj podhod. Russkij inzhener. – № 1 (62), 12-14.

- Левков К.Л., Фиговский О.Л. (2012). Инновационный процесс и инновационный инженер. Инженерный вестник Дона. – № 2 (20), 787-799 // Levkov K.L., Figovskij O.L. (2012) Innovacionnyj process i innovacionnyj inzhener. Inzhenernyj vestnik Dona, № 2 (20), 787-799.
- Леонова И.С., Захарова Л.Н. (2020). Субъективное благополучие как показатель качества трудовой жизни персонала старшего возраста в условиях внедрения инноваций. Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. – № 4, 39-53 // Leonova I.S., Zaharova L.N. (2020) Subektivnoe blagopoluchie kak pokazatel kachestva trudovoj zhizni personala starshego vozrasta v usloviyah vnedreniya innovacij. Vestnik Permskogo nacionalnogo issledovatel'skogo politehnicheskogo universiteta. Socialno-ekonomicheskie nauki. – № 4, 39-53.
- Похолков Ю., Чучалин А., Боев О. (2004). Бакалавр-инженер: реальность и перспективы для России. Высшее образование в России. – № 9, 3-14 // Pohlkov Yu., Chuchalin A., Boev O. (2004). Bakalavr-inzhener: realnost i perspektivy dlya Rossii. Vyshee obrazovanie v Rossii. – № 9, 3-14.
- Чубик П.С., Чучалин А.И., Замятин А.В. (2010). Система сертификации и регистрации профессиональных инженеров в России на основе международного стандарта APEC Engineer Register. Инженерное образование. – № 6 // Chubik P.S., Chuchalin A.I., Zamyatin A.V. (2010). Sistema sertifikacii i registracii professionalnyh inzhenerov v Rossii na osnove mezhdunarodnogo standarta APEC Engineer Register. Inzhenernoe obrazovanie. – № 6.
- Чубик П.С., Чучалин А.И., Замятин А.В. (2012). К созданию национальной системы сертификации инженерных квалификаций на основе международных стандартов. Инженерное образование. – № 10, 92-98 // Chubik P.S., Chuchalin A.I., Zamyatin A.V. (2012). K sozdaniyu nacionalnoj sistemy sertifikacii inzhenernyh kvalifikacij na osnove mezhdunarodnyh standartov. Inzhenernoe obrazovanie. – № 10, 92-98.
- Чучалин А.И. (2013). Применение стандартов Международного инженерного альянса при проектировании и оценке качества программ ВПО и СПО. Высшее образование в России. – № 4, 12-26 // Chuchalin A.I. (2013). Primenenie standartov Mezhdunarodnogo inzhenernogo alyansa pri projektirovanii i ocenke kachestva programm VPO i SPO. Vyshee obrazovanie v Rossii. – № 4, 12-26.

#### Information about authors

**Muzdybaev M.** – candidate of technical sciences, Professor, D. Serikbayev East Kazakhstan technical university, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan, E-mail: [mmuzdybaev@mail.ru](mailto:mmuzdybaev@mail.ru) ORCID: 0000-0002-1787-0921

**Myrzabekova D.** – PhD, Associate Professor, D. Serikbayev East Kazakhstan technical university, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan, E-mail: [DMyrzabekova@ektu.kz](mailto:DMyrzabekova@ektu.kz) ORCID: 0000-0003-4493-6102, +7 777 402 5713

**Semenov S.** – senior lecturer, D. Serikbayev EKTU, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan, E-mail: [gerat1302@mail.ru](mailto:gerat1302@mail.ru)

**Mukhamedova A.** – senior lecturer, D. Serikbayev East Kazakhstan technical university, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan, E-mail: [m\\_amina1711@mail.ru](mailto:m_amina1711@mail.ru)

**Eserkegenova B.** – PhD, senior lecturer, D. Serikbayev East Kazakhstan technical university, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan, E-mail: [glamour\\_25@mail.ru](mailto:glamour_25@mail.ru)

---

---