

Мэдээллийн технологийн инженерийн шалгалтанд тэнцэгчдийн хувийг нэмэгдүүлэх арга зам: Их дээд сургуулийн хөтөлбөрт суурилсан судалгаа

Б.Наранчимэг, Б.Батням

Монгол улсын сургууль, мэдээллийн технологийн сургууль

Компьютер мэдээллийн технологийн тэнхим

{naranchimeg, bbatnyam}@num.edu.mn

Хураангуй - Мэдээллийн технологийн инженерийн шалгалт (Information Technology Engineering Examination ITEE) нь япон улсын хамгийн өргөн хүрээг хамарсан мэдээллийн технологийн шалгалт төдийгүй монгол улс болон бусад азийн орнуудад нэвтэрсэн шалгалт юм. Энэхүү шалгалт нь мэдээллийн технологийн үндсэн мэдлэг чадвар шалгах бөгөөд мэдээллийн технологийн мэргэжилтнүүдийн ур чадварыг дээшлүүлэх, азийн орнууд болон олон улсын мэргэжилтнүүдийн ур чадварыг нэгдсэн шалгуураар үнэлэх боломж олгодог.

Өмнөх жилүүдийн шалгалтын дүнгээс харахад манай улсаас шалгалтанд тэнцэгчдийн хувь харьцангуй бага байна. Иймд бид мэдээллийн технологийн чиглэлээр үйл ажиллагаа явуулдаг монголын их дээд сургуулийн сургалтын хөтөлбөрийг ITEE-ын хөтөлбөртэй харьцуулан сургалтын хөтөлбөрт оруулбал зохих хичээл, түүнтэй холбоотой сэдвүүдийг дэвшүүлэхээр зорилоо.

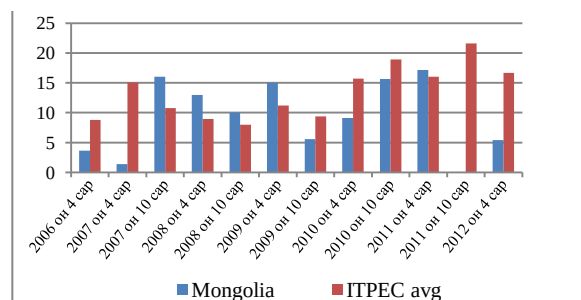
Түлхүүр үг – ITEE, Computing curricula

I. УДИРТГАЛ

Мэдээллийн технологийн мэргэжилтнүүдийн ур чадварыг дээшлүүлэх, ази болон олон улсын түвшинд хүргэх зорилгоор мэдээллийн технологийн инженерийн шалгалтын системийг 2006 онд монгол улсад нэвтрүүлсэн бөгөөд өнөөдөр энэхүү шалгалт нь бизнесийн салбарт ажиллагсад болон их дээд сургуулиудын оюутнууд, мэргэжилтнүүдийг үнэлэх, ур чадварыг дээшлүүлэх гол арга техникийн нэг болжээ.

2006 оноос хойш нийт 758 шалгуулагч мэдээллийн технологийн суурь шалгалт (FE) өгсөнөөс 50 шалгуулагч тэнцсэн бөгөөд энэ нь дөнгөж 6,6%-тай байгаа юм. Өнгөрөгч онуудын шалгалтанд бүртгүүлсэн, шалгалтанд орсон болон тэнцсэн шалгуулагчдын статистик үзүүлэлтийг Хүснэгт 1-т үзүүлэв. Түүнчлэн өмнөх жилүүдийн FE шалгалтанд тэнцсэн хувийг Зураг 1-т үзүүлэв.

Зураг 1-ээс харахад сүүлийн жилүүдэд монгол улсаас FE шалгалтанд тэнцэгчдийн хувь ИТЕЕС [1] гишүүн орнуудын тэнцэгчдийн хувиас харьцангуй бага байгаа нь харагдаж байна.

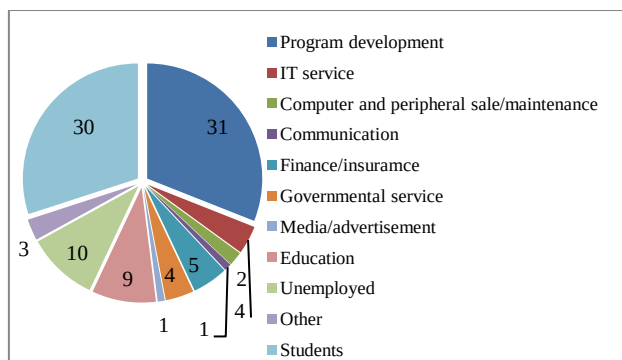


Зураг 1 FE шалгалтанд тэнцэгчдийн хувь

Хүснэгт 1 ӨНГӨРӨГЧ FE ШАЛГАЛТЫН СТАТИСТИК

Шалгалт	Бүртгүүлэгч	Шалгуулагч	Тэнцэгч
2006 он 10 сар	165	123	6
2007 он 4 сар	217	140	3
2007 он 10 сар	50	49	8
2008 он 4 сар	54	53	7
2008 он 10 сар	20	19	2
2009 он 4 сар	20	19	3
2009 он 10 сар	36	35	2
2010 он 4 сар	12	10	1
2010 он 10 сар	32	28	5
2011 он 4 сар	35	32	6
2011 он 10 сар	105	100	6
2012 он 4 сар	92	85	5
2012 он 10 сар	82	65	2

Мөн шалгуулагчдын ажил мэргэжлийн хувийг Зураг 2-т үзүүлэв. Зураг 2-оос харахад шалгуулагчдын ихэнх хувийг их дээд сургуулийн оюутнууд болон хөгжүүлэгч, програмист хийж буй ажилчид эзэлж байна. Түүнчлэн тэнцэгчдийн хувь бага байгаагаас үзэхэд мэдээллийн технологийн чиглэлээр үйл ажиллагаа явуулдаг их дээд сургуулиуд азид хүлээн зөвшөөрөгдсөн мэргэжилтэн бэлтгэхийн тулд энэхүү асуудалд анхаарлаа хандуулах хэрэгтэй болжээ.



Зураг 2 Шалгуулагчдын ажил мэргэжлийн төрөл

Монголд мэдээллийн технологийн чиглэлээр үйл ажиллагаа явуулдаг улсын болон хувийн хэд хэдэн их дээд сургуулиуд байх бөгөөд тэдгээр сургууль нь ихэвчлэн дараах мэргэжлээр мэргэжилтнүүд бэлтгэн гаргадаг. Үүнд: Электроникийн инженер, компютерийн инженер, програм хангамж, компьютерийн сүлжээ, холбооны технологи, мэдээллийн систем, мэдээллийн технологи, мультимедиа график дизайн зэрэг үндсэн чиглэлүүд байдаг.

МУИС-ийн Мэдээллийн Технологийн Сургууль (МТС) ITEE шалгалтын хөтөлбөрийн агуулгыг багтаасан сургалт явуулж энэхүү шалгалтанд тэнцэхүйц ур чадвартай оюутнуудыг бэлтгэхэд анхаарлаа хандуулан ажиллаж байна.

Энэхүү зорилгодоо хүрэх түүнчлэн тэнцэгчдийн хувь бага байгаа шалтгааныг олох, тэнцэгчдийн хувийг нэмэгдүүлэх шийдэл олохын тулд одоогийн сургалтын хөтөлбөрийг ITEE-ын хөтөлбөртэй харьцуулсан харьцуулалт хийлээ.

II. МЭДЭЭЛЛИЙН ТЕХНОЛОГИЙН ИНЖЕНЕРИЙН ШАЛГАЛТЫН ТУХАЙ

A. ITEE-ын тухай

Анх 1969 онд Information Technology Engineering Examination (ITEE)-ыг нийтэд танилцуулсан бөгөөд 1970 онд япон улсын үндэсний шалгалт [2] болсон ба шалгуулагчид өөрсдийн мэдээллийн технологийн ур чадварыг үнэлэх зорилгоор энэхүү шалгалтыг өгдөг.

2005 оноос ITEE нь азийн 11 орон болох Энэтхэг, Сингапур, Солонгос, Хятад, Филиппин, Тайланд, Вьетнам, Мьянмар, Тайвань, Малайз болон Монгол зэрэг улс орнуудад танигдаж энэхүү шалгалтыг өөрсдийн улсдаа нэвтрүүлсэн байна.

Азийн орнуудад танигдсанаар дараах давуу талуудтай [3]:

- Япон улсын болон азийн орнуудын мэдээллийн технологийн мэргэжилтнүүдийн ур чадварыг нэгдсэн шалгуураар үнэлэх
- Хилийн чанадад мэргэжлээрээ ажиллах
- Гадаад аутсорсингоор захиалгат ажил гүйцэтгэх
- Мэдээллийн технологийн компаниуд хөгжүүлэлтийн өртгөө багасгах

ITEE-ыг азийн орнуудад (Филиппин, Тайланд, Вьетнам, Мьянмар, Малайз, Япон, Монгол) зохион байгуулах зорилгоор Мэдээллийн технологийн мэргэжилтний шалгалтын зөвлөл (Information Technology Professional Examination Council ITPEC) [1]-ийг 2006 онд байгуулжээ. Шалгалт нь бүх гишүүн улсуудад нэг хэв загвартай байна. Энэхүү хэв загвар нь шалгуулагчдын чадварыг мэдээллийн технологийн чадварын стандартат нийцүүлэн үнэлэх боломж олгодог [7]. Түүнээс гадна ITEE нь мэдээллийн технологийн мэргэжилтнүүдийн мэдлэг, мэргэжлийн ур чадвар, туршлагыг албан ёсоор батлах сертификат [5] юм.

B. ITPEC ITEE шалгалтын төрөл

Мэдээллийн технологийн үндэсний парк (МТУП) [8] 2006 оноос хойш Монгол дахь мэдээллийн технологийн инженерийн шалгалтын төв (ITEEC)-өөр ажиллаж байна. МТУП нь IP ба FE шалгалтыг жилд хоёр удаа (4 сар болон 10 сард), AP шалгалтыг жилд нэг удаа (10 сард) авдаг.

ITPEC IT Паспорт шалгалт (IP) – Шалгуулагчаас мэдээллийн технологийн үндсэн мэдлэг шалгана. Бүх төрлийн бизнесийн үйл ажиллагаа явуулж буй байгууллагын ажилтнууд өөрсдийн ажил мэргэжилдээ мэдээллийн технологийг ашиглан үйл ажиллагаа явуулахад хэрэглэгдэх мэдлэгийг шалгана.

ITPEC Инженерийн суурь шалгалт (FE) – Шалгуулагчийн мэдээллийн технологийн үндсэн мэдлэг ба чадварт үнэлгээ өгнө. Мөн мэдээллийн технологиор мэргэших мэдлэг болон практикийн хэрэглээний чадварыг шалгана.

ITPEC Ахисан түвшний шалгалт (AP) - Шалгуулагчийн мэдээллийн технологийн ахисан түвшний мэдлэг ба чадварыг үнэлнэ. Мэдээллийн технологиор мэргэших мэдлэг болон өөрөө бие даан хөгжих чадварыг шалгана.

Шалгалт нийт хэдэн асуултыг ямар хугацаанд гүйцэтгэх задаргааг Хүснэгт 2-т үзүүлэв.

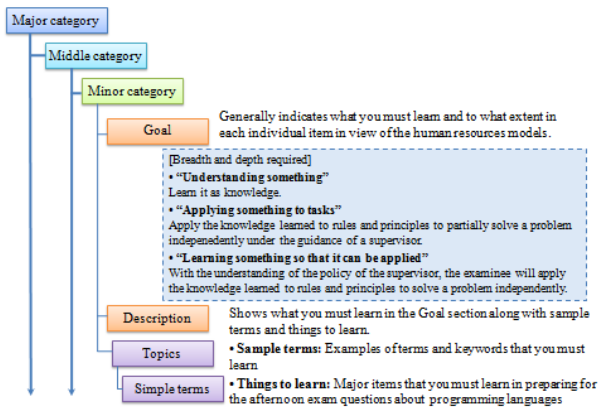
Хүснэгт 2 ӨГЛӨӨНИЙ БОЛОН ҮДЭЭС ХОЙШХИ АСУУЛТУУД

Төрөл	Өглөөний асуулт			Үдээс хойшхи асуулт		
	No. of questions	Type	Time (min)	No. of questions	Type	Time (min)
AP	80	Mark	150	25min x 6	Write (short)	150
FE	80	Mark	150	18-20min x 5 25-30min x 2	Mark	150
IP	100	Mark	165	(none)		

C. Мэдээллийн технологийн суурь шалгалт (FE)-ын хөтөлбөр

FE-ын хөтөлбөр [6] нь FE шалгалтын өглөөний болон үдээс хойшхи асуултын цар хүрээг үзүүлэх зорилготой бөгөөд Common Career / Skills Framework [4]-ын мэдлэгийн бүтцийн дагуу болон дэд категоруудын судлах зорилго, тайлбар, сэдвүүдийг нарийн тусгасан байдаг. FE-ын хөтөлбөрийг Зураг 3-т үзүүлэв.

Хөтөлбөр нь гурван талбар (Technology, Management, Strategy), есөн үндсэн категори, 23 дэд категори, 99 бага категори, 374 сэдэв болон 2200 гаруй энгийн мэргэжлийн нэр томъёотой. Эдгээр үзүүлэлтүүд нь шинээр гарсан мэдээллийн технологийн хөгжлөө дагаад өөрчлөгдөх боломжтой.



Зураг 3. FE хөтөлбөрийн бүтэц

Энэхүү хөтөлбөр нь шалтгалтанд бэлтгэгчид болон сургууль, компаниуд өөрсдийн боловсон хүчний мэдлэг чадварыг дээшлүүлэхэд хэрэглэх гарын авлага болдог.

III. ИТЭЕ-ЫН ХӨТӨЛБӨР БОЛОН ИХ ДЭЭД СУРГУУЛИЙН СУРГАЛТЫН ХӨТӨЛБӨРИЙГ ХАРЬЦУУЛАХ НЬ

Бид FE-ын хөтөлбөрийг их дээд сургуулиудын сургалтын хөтөлбөртэй харьцуулахдаа дараах аргуудыг хэрэглэлээ. Үүнд:

Ерөнхий харьцуулалт – Ерөнхий харьцуулалт хийхдээ бид FE хөтөлбөрийн бага категорийн агуулгыг их дээд сургуулиудын сургалтын хөтөлбөртэй харьцуулан хувиж гаргалаа. Жишээ нь: 'Algorithm and Programming' дэд категори нь нийт 5 (Data Structure, Algorithm, Programming, Programming Languages ба Other Languages) бага категоритой ба тэдгээр категорийн агуулга нь Fundamentals of Programming, Data Structure, Java programming and Programming Language C холбоотой хичээлүүдийн агуулгатай 90% нийцэж байгаа юм.

Нарийвчилсан харьцуулалт – Илүү нарийн харьцуулалт хийхийн тулд бид хөтөлбөрийн доод шатлал болох энгийн мэргэжлийн нэр томъёо бүрийг авч үзлээ. Дэд категори, бага категори болон сэдэв бүрийн хувийг тооцоолоход доорх илэрхийлэл хэрэглэгдэнэ.

$$\% \text{ of topic} = \frac{\text{Number of simple terms are taught in any course}}{\text{Total number of simple terms in the topic}} * 100\%$$

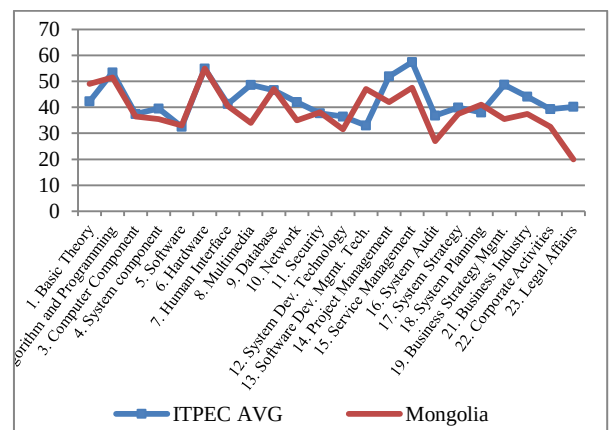
$$\% \text{ of minor category} = \frac{\sum \% \text{ of topics}}{\text{Total number of topics in the minor category}}$$

$$\% \text{ of middle category} = \frac{\sum \% \text{ of minor category}}{\text{Total number of minor cat. in the middle cat.}}$$

Харьцуулалтын үр дүнг Хүснэгт 3-т дүрслэв. Харьцуулалтын үр дүнгээс харахад нарийвчилсан харьцуулалт нь ерөнхий харьцуулалтаас дэлгэрэнгүй мэдээлэл өгч байна. Түүнчлэн менежмент, стратегитай холбоотой сэдвүүд их дээд сургуулиудад заагддаггүй болох нь харагдаж байна.

Энд, харьцуулалтын хувь өндөр байвал тухайн сэдэв их дээд сургуулийн хичээлүүдэд хангалттай заагддаг, оюутнууд тухайн сэдэвтэй холбоотой мэдлэг чадварыг эзэмшиж байна гэж үзнэ. Харин харьцуулалтын хувь бага байвал тухайн сэдэв их дээд сургуулийн хичээлийн хөтөлбөрт байхгүй эсвэл бага заагддаг, оюутнууд тухайн сэдэвтэй холбоотой мэдлэг чадвар эзэмшээгүй гэж үзнэ. Иймээс сургагч багш нар, сургуулиуд харьцуулалтын үр дүнгийн хувь бага гарсан сэдвүүдэд анхаарлаа хандуулж, тэдгээр сэдвүүдийг оруулж болох хичээлтэй нь уяж өгөх хэрэгтэй.

Түүнчлэн, 2012 оны 4 сарын FE шалгалтын асуултанд хариулсан хувийг дэд категори бүрээр гаргаж Зураг 4-т үзүүлэв.



Зураг 4 Дэд категори бүрийн асуултанд хариулсан хувь

Хүснэгт 3 болон Зураг 4-ийн үр дүнгээс харахад хэрвээ олон оюутнуудыг тэнцүүлэхийг хүсвэл их дээд сургуулийн багш нар 'System Development and Integration Technology' (Computer/System Component, Multimedia, Network/Security, System Development, Technology Management гэх мэт) болон 'IT Strategy and Management' (System audit, Business strategy management, Business Strategy, Corporate Activities, Legal Affairs, System Strategy гэх мэт) сэдвүүдийг анхааран үзэх хэрэгтэй.

ХҮСНЭГТ 3 ЕРӨНХИЙ ХАРЬЦУУЛАЛТ БОЛОН НАРИЙВЧИЛСАН ХАРЬЦУУЛАЛТЫН ҮР ДҮН

Талбар	Дэд категори	Холбоотой хичээлийн нэр	Үнэлгээ(100)		Тайлбар/Асуудлууд
			Ерөнхий харь.	Нарийвчилсан харь.	
		1. Basic Theory	90	66	
Technology	1. Basic Theory	Fundamentals of Programming, Computer Architecture, Computer Logic Design, IT and Information System	90	43	Floating point, BNF, Reverse Polish notation
	2. Algorithm and Programming	Fundamentals of Programming, Data Structure, Java programming, Programming Language C	90	75	Other programming language such as COBOL, algorithm design
	2. Computer System		62.5	45	
	3. Computer Component	Computer Architecture	80	63	Computer configuration, processor performance
	4. System component	None	0	16	System configuration, system evaluation indexes
	5. Software	Operating System, Information Technology and Information System	90	62	Security control, fault management, middleware
	6. Hardware	Computer Architecture, Computer Logic Design	80	40	Machines and their control, power consumption
	3. Technology Element		52	55	
	7. Human Interface	Windows Programming, Fundamentals of Software Engineering	40	48	Interface design
	8. Multimedia	Information Technology and Information System	10	66	Multimedia application
	9. Database	Fundamentals of Database, Database programming	90	65	Database application
	10. Network	Fundamentals of Computer Network	90	71	Transmission control, network application
	11. Security	Fundamentals of Computer Network	30	26	Information security management, security technology evaluation
	4. Development Technology		80	27	
	12. System Dev. Technology	Fundamentals of Software Engineering, Software Analysis and Design, Programming Languages (Java, C)	80	38	Systems architecture design, SW and system integration, SW and system qualification test
	13. Software Dev. Mgmt. Tech.	Fundamentals of Software Engineering, System Analysis and Design, Programming Languages (Java, C)	80	15	Intellectual property application management, development environment management
Management	5. Project Management		30	70	
	14. Project Management	Fundamentals of Software Engineering	30	70	Project quality management, project procurement management
	6. Service Management		0	0	
	15. Service Management	None	0	0	
	16. System Audit	None	0	0	
Strategy	7. System Strategy		20	18	
	17. System Strategy	Fundamentals of Software Engineering, System Analysis and Design	20	3	Information system strategy, Business process, Solution business
	18. System Planning	Fundamentals of Software Engineering, System Analysis and Design	20	33	Computerization planning, procurement planning and implementation
	8. Business Strategy		0	0	
	19. Business Strategy Mgmt.	None	0	0	
	20. Technological Strategy Mgmt.	None	0	0	
	21. Business Industry	None	0	0	
	9. Corporate and Legal Affairs		0	0	
	22. Corporate Activities	None	0	0	
	23. Legal Affairs	None	0	0	

IV. ДЭВШҮҮЛЖ БУЙ ШИНЭ ХИЧЭЭЛ ТҮҮНИЙ АГУУЛГА

Судалгааны үр дүнд үндэслэн их дээд сургуулиудын сургалтын төлөвлөгөөнд дараах өөрчлөлтүүдийг оруулах саналтай байна. Үүнд:

- Одоо байгаа хичээлийн сургалтын хөтөлбөрт харьцуулалтын хувь доогуур үзүүлэлттэй сэдвүүдийг оруулж өөрчлөх
- Асуудалтай сэдвүүдийг агуулсан шинэ хичээлийг сургалтын хөтөлбөртөө нэмж оруулах

Хүснэгт 3-аас харахад их дээд сургуулиудын сургалтын хөтөлбөрт 'System Development and Integration Technology' болон 'IT Strategy and Management' сэдэвтэй холбоотой хичээл заагддаггүй нь ажиглагдаж байна. Иймд бид Хүснэгт 4-т үзүүлсэн шинэ хичээлүүдийг санал болгож байна.

Хүснэгт 4 Шинэ хичээлийн агуулга

Хичээлийн нэр / Агуулга	Лекц	Сем
1. IT Strategy and Management	32	32
1.1 Service Management	10	10
1.2 System Strategy	10	10
1.3 Business Strategy	12	12
2. System Development and Integration Technology	32	32
2.1 System Development Technology and Management	7	7
2.2 System component	6	6
2.3 Multimedia system component	6	6
2.4 Network/Security	7	7
2.5 Computer component	6	6

Лекц: Лекц (цагаар) Сем: Семинар (цагаар)

V. ДҮГНЭЛТ

ИТЕЕ нь монгол улс болон азийн бусад орнуудын албан ёсны мэдээллийн технологийн шалгалт болж чаджээ. Түүнчлэн их дээд сургуулийн гурав болон дөрөвдүгээр дамжааны оюутнууд өөрсдийн мэдлэг чадвараа дээшлүүлэх болон төгсөөд ажиллах ажлын байраа баталгаажуулах, олон улсад өрсөлдөх зорилгоор энэхүү шалгалтыг өгдөг уламжлалт тогтоод байна. Хэдий тийм боловч тэнцэгчдийн хувь 10% хүрэхгүй байгааг харахад энэхүү шалгалт нь оюутнууд болон мэдээллийн технологийн мэргэжилтнүүдэд хамгийн хүнд хэцүү шалгалтын нэг болоод байна.

Бид энэхүү өгүүллээр тэнцэгчдийн хувь бага байгаа шалтгаан болон түүнийг нэмэгдүүлэх шийдлийг ИТЕЕ-ын хөтөлбөр болон их дээд сургуулиудын сургалтын хөтөлбөрийн харьцуулж олохыг зорьсон билээ. Үүний тулд бид ерөнхий харьцуулалт болон нарийвчилсан харьцуулалт хийх хоёр арга хэрэглэсэн бөгөөд нарийвчилсан харьцуулалт нь илүү дэлгэрэнгүй, харьцуулалтын илүү нарийн дүнг өгч байлаа. Харьцуулалтын үр дүнгээс харахад монгол улсын их дээд сургуулиудад технологийн сэдэвтэй холбоотой хичээл хангалттай ордог боловч менежмент болон стратегитай холбоотой хичээл хангалтгүй ордог нь харагдаж байна.

Иймд Хүснэгт 3-т үзүүлсэн хичээлийн агуулгыг мэдээллийн технологийн чиглэлээр сургалт судалгаа явуулдаг их дээд сургууль, коллежийн сургалтын хөтөлбөрт оруулж өгөх саналыг дэвшүүлж байна.

VI. НОМЗҮЙ

- [1] Information Technology Professionals Examination Council, <http://itpec.org>.
- [2] Japan Information-Technology Engineers Examination Center (JITEC) <http://www.jitec.ipa.go.jp/index-e.html>.
- [3] Information Technology Engineers Examination http://www.ipa.go.jp/english/about/outline/human_2010/03.html.
- [4] Common Career / Skill Framework version 1 <http://www.ipa.go.jp/english/humandev/data/Common%20Career-Skills%20Framework%20V1.0.pdf>.
- [5] Fumihiko Kamijo, Information Technology curriculum for engineering management qualification, Proc. of the IFIP TC3/WG3.4 international conference on 'The place of information technology in management and business education', p. 104-110, 1997.
- [6] Fundamental Information Technology Engineering Examination, Level 2, Syllabus, 2008.
- [7] Kenji Ogawa, Expansion of IT engineers examination in Asia: A way to make good bases for Global HRD, 2011, Available as http://ictpa.gov.mn/uploads/ict_forum/21110526Presentation_PKG@UB-Kenji%20Ogawa.ppt.
- [8] National Information Technology Park, <http://www.itpark.mn/en/>.