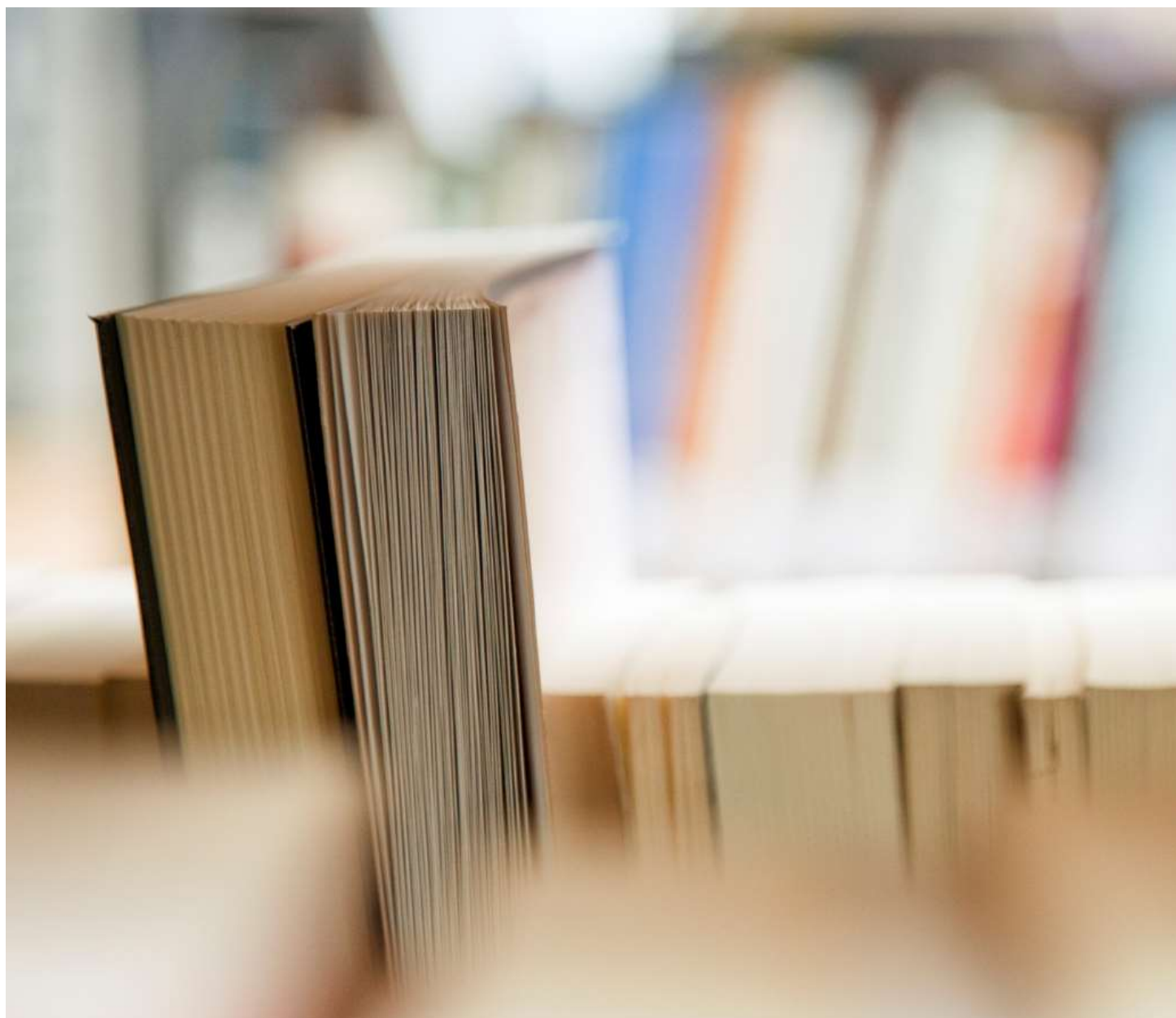




**ШУТИС-ИЙН МХТС-ИЙН “ЦАХИЛГААН ХОЛБООНЫ ИНЖЕНЕР
ТЕХНОЛОГИ” СУРГАЛТЫН ХӨТӨЛБӨРИЙГ ҮДСБ-ЫН СДИО
СТАНДАРТ, АРГА ЗҮЙД НИЙЦҮҮЛЭН БОЛОВСРУУЛСАН
ТҮРШЛАГА**

ЖИШИГ АРГА ЗҮЙН МАТЕРИАЛ

УЛААНБААТАР ХОТ
2019 ОН

1. Төгсөгчдийн онцлог шинжүүд

Олон улсын инженерийн нийгэмлэг(International Engineering Alliance-IEA)-ээс инженер, технологийн боловсрол эзэмшигчдийн дэлхийн түвшинд өрсөлдөх чадварыг нэмэгдүүлэх, тэдний заавал эзэмшсэн байх суурь мэдлэг, ур чадварыг тодорхойлох, улс орнуудын инженер, технологийн боловсролын чанарыг баталгаажуулах зорилгын хүрээнд 4 гэрээг бий болгосон байдаг. Өөрөөр хэлбэл олон улсын хэмжээнд ҮДСБ-ын аргыг хэрэгжүүлж байгаа улс орнууд сургалтын чанар, үр дүнгээ харилцан хүлээн зөвшөөрөх зорилгоор Бакалаврын түвшинд:

- Инженерийн чиглэлээр Вашингтоны гэрээ(1989)
- Инженер технологийн чиглэлээр Сиднейн гэрээ(2001)
- Мэдээллийн технологи, тооцоолон бодох, програмчлалын чиглэлээр Сөүлийн гэрээ(2008)

Техникчийн түвшинд:

- Дублины гэрээ(2002)-г

тус тус байгуулсан байдаг. Эдгээр гэрээнүүдэд улс орнууд харилцан адилгүйгээр нэгдсэн байдаг бөгөөд тухайлбал Вашингтоны гэрээнд 2014 оны байдлаар Австрали, Канад, Тайван, Гонконг, Энэтхэг, Ирланд, Япон, Солонгос, Малайз, Шинэ Зеланд, ОХУ, Сингапур, Өмнөд Африк, Шри-Ланк, Турк, Англи, АНУ зэрэг улсууд нэгдээд байгаа юм.

Тухайн гэрээнд нэгдсэн улс орнуудын хувьд бакалаврын хөтөлбөрээр суралцаж буй төгсөгчдийнхээ эзэмшсэн байх мэдлэг, ур чадвар, хандлагын жагсаалтыг Олон улсын инженерийн нийгэмлэгээс гаргасан “төгсөгчдийн онцлог шинжүүд ба мэргэжлийн чадамжууд” баримт бичигт заасан төгсөгчдийн онцлог шинжүүд(Graduate attributes)-ийг хангаж байхаар тодорхойлсон байдаг.

Энэхүү баримт бичигт төгсөгчдийн онцлог шинжүүд, мэргэжлийн чадамжууд, мэдлэгийн хүрээ зэргийг инженер, инженер технологи, техникчийн түвшинд тодорхойлсон байдаг.

Сүүлийн жилүүдэд Монгол улсын Дээд боловсролын байгууллагуудын сургалтын чанарыг дээшлүүлж олон улсын түвшинд хүргэх, үнэлүүлэх зорилгоор олон улсын магадлан итгэмжлэлийн байгууллагуудаар хөтөлбөр магадлан итгэмжлүүлэх ажлын эрчимтэй хийж байна. ШУТИС-ийн хувьд инженер технологийн чиглэлд Эрчим хүчний инженерийн сургуулийн “Цахилгаан хангамж” бакалавр, магистрын хөтөлбөрийг Герман улсын ASIIN байгууллагаар магадлан итгэмжлүүлсэн бол Бизнесийн удирдлага, хүмүүнлэгийн сургуулийн Бизнесийн удирдлага, менежментийн чиглэлийн хэд хэдэн хөтөлбөрийг олон улсад магадлан итгэмжлүүлээд байгаа ба цаашид инженер, технологийн хөтөлбөрүүдийг олон улсад магадлан итгэмжлүүлэх ажлыг эрчимжүүлэхээр төлөвлөөд байгаа юм.

Монгол улсын Дээд боловсролын магадлан итгэмжлэлийн үндэсний зөвлөл(ДБМИҮЗ)-өөс 2016 онд хөтөлбөрийн магадлан итгэмжлэлийн шалгуур, шаардлагыг шинэчилэн гаргасан. Энэхүү шинэчилсэн шалгуурт төгсөгчдийн онцлог шинжүүд буюу төгсөгчдийн эзэмших мэдлэг, ур чадварын жагсаалтыг тусгаагүй. Иймээс дээрх гэрээнүүдэд нэгдсэн гадаадын магадлан итгэмжлэлийн байгууллагуудын аль нэгээр магадлан итгэмжлүүлэхийн тулд Олон улсын инженерийн нийгэмлэгээс гаргасан “төгсөгчдийн онцлог шинжүүд ба мэргэжлийн чадамжууд” баримт бичигт заасан төгсөгчдийн онцлог шинжүүдийг жишиг болгон ашиглаж болно.

Иймээс ШУТИС-ийн МХТС-ийн холбооны салбарын бакалаврын хөтөлбөрүүдээр төгсөгчдийн онцлог шинжүүдийг хүснэгт 1.1-д үзүүлсэн жагсаалтаар илэрхийлнэ гэж үзсэн.

Хүснэгт 1.1. IEA-аас гаргасан төгсөгчдийн онцлог шинжүүдийн жишиг загвар

д/д	Төгсөгчдийн онцлог шинжүүд(Graduate Attributes)	
	Монгол	Англи
1	Инженерийн мэдлэг	Engineering Knowledge
2	Асуудлийн дүн шинжилгээ	Problem Analysis
3	Шийдлийн дагуу загварчлах/хөгжүүлэх	Design/development of solutions
4	Судалгаа шинжилгээ, туршилт	Investigation
5	Орчин үеийн хэрэгсэлийн хэрэглээ	Modern Tool Usage
6	Инженер ба нийгэм	The Engineer and Society
7	Хүрээлэн буй орчин ба тогтвортой байдал	Environment and Sustainability
8	Ёс зүй	Ethics
9	Ганцаарчилсан болон багийн ажиллагаа	Individual and Teamwork
10	Харилцаа	Communication
11	Төслийн менежмент ба санхүү	Project Management and Finance
12	Насан туршийн суралцахуй	Lifelong learning

Тухайн хөтөлбөр эдгээр онцлог шинжүүд бүхий төгсөгчид бэлтгэж чадсан тохиолдолд олон улсын түвшинд үнэлэгдэх боломжтой болно.

2. Хөтөлбөрүүдийн боловсролын зорилго зорилтууд(PEOs)

Холбооны салбарын бакалаврын хөтөлбөрүүдийг олон улсын магадлан итгэмжлэлд бэлтгэх, CDIO стандарт арга зүйг нэвтрүүлэх ажлын явцад 2012 онд шинэчилсэн Цахилгаан холбооны инженер технологи(ЦХИТ) хөтөлбөрийн боловсролын зорилтуудыг 2016 онд дараах байдлаар шинэчилэн боловсруулсан.

ЦХИТ хөтөлбөрөөр төгсөгчид нь дараах хөтөлбөрийн зорилтуудыг хангасан байна. Үүнд:

- A. Инженерийн технологийн болон орчин үеийн арга хэрэгслүүдийн гүнзгий мэдлэг, ур чадвартайгаа **батлан харуулах**
- B. Хувь хүний болон мэргэжлийн ур чадвар, хандлагуудыг **төгс эзэмших**, бүрэн дүүрэн **хэрэглэх**
- C. Харилцааны ур чадвараа үр дүнтэй **хэрэглэх**, багийн гишүүн эсвэл удирдагчаар **ажиллах**.
- D. Байгууллага болон нийгмийн эрэлт хэрэгцээ, шаардлагад нийцсэн аливаа бүтээгдэхүүн, систем, үйл ажиллагааг **бий болгох, хэрэглэх**.

3. Хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд(PLOs)

Өмнө хэрэглэж байсан ЦХИТ хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүн нь 14 зүйлээс бүрдэж байсан бөгөөд ABET магадлан итгэмжлэлийн байгууллагын 3-р шалгуурт заасан суралцахуйн үр дүнгүүдтэй, мөн CDIO загварын 2-р түвшний суралцахуйн үр дүнгүүдтэй харилцан уялдаж байх үүднээс дараах байдлаар шинэчилэн боловсруулсан. Суралцахуйн үр дүн бүр үйл үгээр илэрхийлэгдэх зарчмыг энд харгалзан үзсэн болно.

Шинэчилэн найруулсан суралцахуйн үр дүнгийн жагсаалтыг хүснэгт 3.1-д үзүүлэв. Улаанаар тэмдэглэсэн үгнүүд нь Блумын таксаномын дагуу ямар үйл үгээр илэрхийлэгдэж байгааг харуулна. Хөтөлбөрийн боловсролын

зорилтуудтай хэрхэн уялдаж байгааг харгалзан PLOs-ын дугаарлалтыг үсэг, тоогоор тэмдэглэсэн болно.

Хүснэгт 3.1. ЦХИТ хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд

д/д	Суралцахуйн үр дүнгүүд
A.1	Математик, физик,бусад шинжлэх ухааны мэдлэг эзэмшиж, инженер технологийн чиглэлийн асуудлуудыг шийдэхэд хэрэглэх(Apply)
A.2	Цахилгаан хэлхээ, электроник, програмчлал, цахилгаан соронзон долгион, компьютерийн сүлжээний онолын суурь мэдлэг эзэмшиж, инженер технологийн асуудлуудыг шийдэхэд хэрэглэх(Apply)
A.3	Харилцаа холбооны инженер технологийн ахисан түвшний суурь мэдлэг, орчин үеийн програм хангамж, хэрэгсэлүүдийг эзэмшиж, өргөн хүрээнд тодорхойлогдох инженерийн технологийн үйл ажиллагаанд хэрэглэх(Apply)
B.1	Инженер технологийн чиглэлийн аливаа асуудлыг тодорхойлох, шинжлэх, шийдвэрлэх (Identify, Analyze and Solve)
B.2	Хэмжилт хийх(Execute) ; судалгаа, туршилт явуулах, дүн шинжилгээ хийх, боловсруулах(Conduct, Analyze, Interpret) ; туршилтын үр дүнг хэрэглэх(Apply)
B.3	Системтэй сэтгэн бодох үйл ажиллагааг хэрэглэх(Apply)
B.4	Бүтээлч ба шүүмжит сэтгэлгээ, байнга суралцах, цаг хугацааг төлөвлөх зэрэг хувь хүний үр чадвар, хандлагуудыг хэрэглэх, үлгэрлэн харуулах (Apply and demonstrate)
B.5	Мэргэжлийн ёс зүй, шударга зарчимч байдал, үүрэг хариуцлагаа ухамсарлан ойлгох, үлгэрлэн харуулах(Understanding and demonstrate)
C.1	Багийн гишүүн эсвэл удирдагчаар үр бүтээлтэй ажиллах(Function)
C.2	Техникийн болон техникийн бус орчинд бичгийн, ярианы зэрэг харилцааны хэлбэрүүдийг хэрэглэх(apply) , техникийн чиглэлийн зохиол бүтээлийг зөв сонгох, ашиглах(identify and use)
C.3	Техникийн түвшинд Англи хэлээр харилцах чадвараа харуулах(Demonstrate)
D.1	Аливаа инженерийн технологийн шийдлийн нийгэм, байгаль орчин, байгууллага, бизнесийн хүрээнд үзүүлэх үр нөлөө, ач холбогдлыг тайлбарлах, дүн шинжилгээ хийх(Explain, Analyze)
D.2	Хэрэглэгчийн хэрэгцээ, шаардлагад нийцсэн аливаа бүтээгдэхүүн, систем, үйл ажиллагааны, шийдэл гаргах,загварчлан зохиомжлох үе шатуудыг гүйцэтгэх (Execute)
D.3	Бүтээгдэхүүн, систем, үйл ажиллагааг хэрэгжүүлэх, ажиллуулах үе шатуудыг гүйцэтгэх (Execute)

4. Хөтөлбөрийн, АБЕТ-ийн, CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгүүдийн харилцан хамаарал

Дээр тодорхойлсон хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд нь АБЕТ-ийн шалгуур ба CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгүүд, хөтөлбөрийн боловсролын зорилт, IEA-ээс гаргасан жишиг төгсөгчдийн онцлог шинжтэй хэрхэн хамааралтай байгааг хүснэгт 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 ба зураг 4.1-ээс харж болно.

**Хүснэгт 4.1. ЦХИТ хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүн ба
АВЕТ-ийн 3-р шалгуурын хамаарал**

д/д	ЦХИТ хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд	АВЕТ-ийн суралцахуйн үр дүнгүүд
1	(А.1) Математик, физик,бусад шинжлэх ухааны мэдлэг эзэмшиж, инженер технологийн чиглэлийн асуудлуудыг шийдэхэд хэрэглэх(Apply)	(b) Хэрэглээний зарчим, дэс дараалал, аргачлал шаардсан инженерийн технологийн чиглэлийн асуудлуудад математик, шинжлэх ухаан, инженерчлэл ба технологийн мэдлэгийг оновчтой сонгон хэрэглэх чадвар эзэмших
2	(А.2) Цахилгаан хэлхээ, электроник, програмчлал, цахилгаан соронзон долгион, компьютерийн сүлжээний онолын суурь мэдлэг эзэмшиж, инженер технологийн асуудлуудыг шийдэхэд хэрэглэх(Apply)	
3	(А.3) Харилцаах холбооны инженер технологийн ахисан түвшний суурь мэдлэг, орчин үеийн програм хангамж, хэрэгсэлүүдийг эзэмшиж, өргөн хүрээнд тодорхойлогдох инженерийн технологийн үйл ажиллагаанд хэрэглэх(Apply)	(a) Өргөн хүрээнд тодорхойлогдох инженерийн технологийн үйл ажиллагаанд тохирох мэдлэг, техник технологи, дадал чадварууд болон орчин үеийн хэрэгсэлүүдийг оновчтой сонгон хэрэглэх чадвар эзэмших
4	(В.1) Инженер технологийн чиглэлийн аливаа асуудлыг тодорхойлох, шинжлэх,, шийдвэрлэх (identify, Analyze and Solve)	f) Өргөн хүрээнд тодорхойлогдох инженер технологийн асуудлуудыг тодорхойлох, дүн шинжилгээ хийх, шийдвэрлэх чадвар эзэмших
5	(В.2) Хэмжилт хийх(Execute) ; судалгаа, туршилт явуулах, дүн шинжилгээ хийх, боловсруулах (Conduct, Analyze, Interpret) ; туршилтын үр дүнг хэрэглэх(Apply)	(c) Стандарт тест ба хэмжилтүүд хийх ; туршилтууд гүйцэтгэх , түүнд дүн шинжилгээ хийх, үр дүнг боловсруулах ; туршилтын үр дүнг аливаа үйл ажиллагааг сайжруулахад ашиглах
6	(В.3) Системтэй сэтгэн бодох үйл ажиллагааг хэрэглэх(Apply)	(d) Хөтөлбөрийн боловсролын зорилтуудтай уялдсан, өргөн хүрээнд тодорхойлогдох инженерийн технологийн асуудлуудын хүрээнд аливаа систем, тодорхой бүрэлдэхүүн хэсэг, үйл ажиллагааг зохион бүтээх
7	(В.4) Бүтээлч ба шүүмжит сэтгэлгээ, байнга суралцах, цаг хугацааг төлөвлөх зэрэг хувь хүний үр чадвар, хандлагуудыг хэрэглэх, үлгэрлэн харуулах (Apply and demonstrate)	(h) Мэргэжлийн үр чадвараа бие даан тасралтгүй дээшлүүлэх хэрэгцээг ойлгон ухамсарлах, хэрэгжүүлэх чадвар эзэмших
		(k) Аливаа зүйлийг цаг хугацаанд нь, чанартай гүйцэтгэх, тасралтгүй сайжруулах хандлага төлөвшсөн байх
8	(В.5) Мэргэжлийн ёс зүй, шударга зарчимч байдал, үүрэг хариуцлагаа ухамсарлан ойлгох, үлгэрлэн харуулах(Understanding and demonstrate)	(i) Өөр хоорондоо ялгаатай хүн, нийгмийн орчинд ямагт мэргэжлийн болон ёс зүйн үүрэг хариуцлагаа ухамсарлан ойлгох, үлгэрлэн харуулах
9	(С.1) Багийн гишүүн ба удирдагчаар ажиллах (Function)	(e) Техникийн багийн гишүүнээр эсвэл удирдагчаар үр бүтээлтэй ажиллах
10	(С.2) Техникийн болон техникийн бус орчинд бичгийн, ярианы зэрэг харилцааны хэлбэрүүдийг хэрэглэх(Apply) , техникийн чиглэлийн зохиол бүтээлийг зөв сонгох, ашиглах(identify and use)	(g) Техникийн болон техникийн бус орчинд бичгийн, ярианы, дүрслэлийн зэрэг харилцааны хэлбэрүүдийг хэрэглэх болон холбогдох техникийн зохиол, бүтээлийг зөв тодорхойлох, ашиглах
11	(С.3) Техникийн түвшинд Англи хэлээр харилцах чадвараа харуулах(Demonstrate)	
12	(D.1) Аливаа инженерийн технологийн шийдлийн нийгэм, байгаль орчин, байгууллага, бизнесийн хүрээнд үзүүлэх үр нөлөө, ач холбогдлыг тайлбарлах, дүн шинжилгээ хийх(Explain, Analyze)	(j) Аливаа инженерийн технологийн шийдлийн нийгэмд болон дэлхийн хэмжээнд үзүүлэх үр нөлөөллийн талаар мэдлэг эзэмших
13	(D.2) Хэрэглэгчийн хэрэгцээ, шаардлагад нийцсэн аливаа бүтээгдэхүүн, систем, үйл ажиллагааны, шийдэл гаргах, загварчлан	(d) Хөтөлбөрийн боловсролын зорилтуудтай уялдсан, өргөн хүрээнд тодорхойлогдох инженерийн технологийн асуудлуудын

	зохиомжлох үе шатуудыг гүйцэтгэх (Execute)	хүрээнд аливаа систем, тодорхой бүрэлдэхүүн хэсэг, үйл ажиллагааг зохион бүтээх
14	(D.3) Бүтээгдэхүүн, систем, үйл ажиллагааг хэрэгжүүлэх, ажиллуулах үе шатуудыг гүйцэтгэх(Execute)	

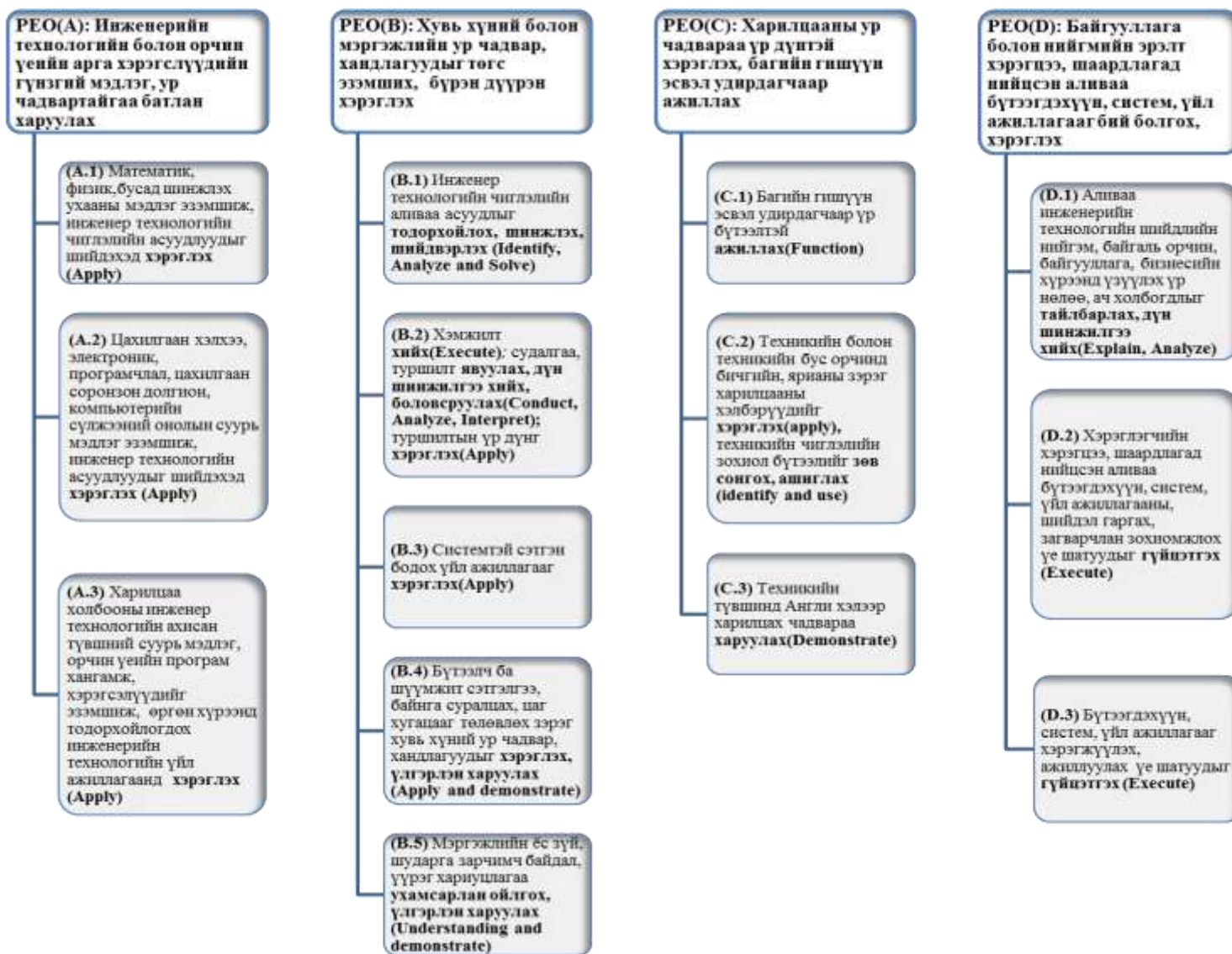
Хүснэгт 4.2. ЦХИТ хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүн ба АБЕТ-ийн суралцахуйн үр дүнгийн хамаарал

[illegible]

Хүснэгт 4.3. ЦХИТ хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүн ба CDIO стандарт арга зүйн суралцахуйн үр дүн хоорондын хамаарал

д/д	CDIO суралцахуйн үр дүнгүүд	Хөтөлбөрүүдийн суралцахуйн үр дүнгүүд														
		A.1	A.2	A.3	B.1	B.2	B.3	B.4	B.5	C.1	C.2	C.3	D.1	D.2	D.3	
1.1	Математик, шинжлэх ухааны үндсэн суурь мэдлэг															
1.2	Инженерийн цөм суурь мэдлэг															
1.3	Ахисан түвшний инженерийн суурь мэдлэг, аргууд, хэрэгсэлүүд															
2.1	Шинжлэн судлах, асуудал шийдвэрлэх чадвар															
2.2	Туршилт хийх, мэдлэг бүтээх чадвар															
2.3	Системтэйгээр бодох чадвар															
2.4	Хувь хүний хандлага, байнга суралцах чадвар															
2.5	Ёс зүй, тэгш эрх, хариуцлагатай байх чадвар															
3.1	Багаар ажиллах чадвар															
3.2	Харилцааны ур чадвар															
3.3	Гадаад хэлээр харилцах чадвар															
4.1	Инженерийн шийдлийн хүрээлэн буй орчин ба нийгмийн хүрээнд үзүүлэх үр нөлөөг ойлгох чадвар															

[illegible]



Зураг 4.1. Хөтөлбөрийн боловсролын зорилтууд ба суралцахуйн үр дүн хороондын хамаарал

Хүснэгт 4.4-өөс ЦХИТ хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд нь IEA-ын төгсөгчдийн онцлог шинжүүдтэй хэрхэн хамааралтай байгааг харж болно. Тодруулбал ЦХИТ хөтөлбөрөөр төгсөгчид нь хүснэгт 1.1-д үзүүлсэн 12 онцлог шинжүүдтэй хамааралтай байх тохиолдолд IEA-ын гэрээнд нэгдсэн аль ч орны магадлангийн байгууллагын шалгуурыг хангах боломжтой гэсэн үг юм.

Хүснэгт 4.4. ЦХИТ хөтөлбөрүүдийн суралцахуйн үр дүнгүүд ба IEA-ын төгсөгчдийн онцлог шинжүүдийн хамаарал

Төгсөгчдийн онцлог шинжүүд	Хөтөлбөрүүдийн суралцахуйн үр дүнгүүд														
	A.1	A.2	A.3	B.1	B.2	B.3	B.4	B.5	C.1	C.2	C.3	D.1	D.2	D.3	
Инженерийн мэдлэг															
Асуудлийн дүн шинжилгээ															
Шийдлийн дагуу загварчлах/хөгжүүлэх															
Судалгаа шинжилгээ, туршилт															
Орчин үеийн хэрэгсэлийн хэрэглээ															
Инженер ба нийгэм															
Хүрээлэн буй орчин ба тогтвортой байдал															
Ёс зүй															
Ганцаарчилсан болон багийн ажиллагаа															
Харилцаа															
Төслийн менежмент ба санхүү															
Насан туршдаа суралцах															

5. Хөтөлбөрт байгаа хичээлүүд ба суралцахуйн үр дүнгүүд хоорондын хамаарал

Сургалтын төлөвлөгөөнд байгаа хичээлүүд нь суралцахуйн үр дүнтэй хэрхэн хамааралтай байгааг тодорхойлсноор багш тухайн хичээлээр оюутанд ямар мэдлэг, ур чадвар, хандлага олгох нь тодорхой болно.

Хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд ба сургалтын төлөвлөгөөнд байгаа хичээл хоорондын хамаарлыг сургалтын үйл ажиллагаатай нь холбож тодорхойлдог бөгөөд бидний хувьд дараах 4 нөхцөлөөр тодорхойлсон. Үүнд:

- **Introduce-оюутнуудад тодорхой сэдвийн хүрээнд ойлголт өгөх(I):** Хичээлийн суралцахуйн үр дүнтэй шууд холбогдоогүй боловч оюутнуудад заавал тайлбарлан хэлж ойлгуулах шаардлагатай, хөтөлбөрийн бусад сургалтын дүнд хамаарах сэдэв, агуулгууд байх ба нийт хичээлийн цагт маш бага хувийг эзлэнэ. Энэ сэдэвтэй холбоотой цаг төлөвлөх, даалгавар, дасгалууд өгөх шаардлагагүй.Тест болон бусад үнэлгээний хэрэгсэлүүдийг энэ сэдэвийг үнэлэхээр төлөвлөх хэрэггүй.
- **Teach-Зааж сургах(T):** Оюутан шинээр мэдлэг ба ур чадваруудыг системтэйгээр олгох, хөгжүүлэхийн тулд багшийн зүгээс урьдчилан төлөвлөсөн үйл ажиллагааг хэлнэ. (Жишээ нь: шууд заах, тусгайлсан сургалтын үйл ажиллагаа явуулах гэх мэт). Энэ нь хичээлийн дийлэнх цагийг эзэлсэн байна. Бие даалт, дасгал, гэрийн даалгавар, төсөл зэргийг

энэ зааж байгаа сэдэвтэй заавал холбосон байна. Оюутны эзэмшсэн мэдлэг, ур чадвар, гүйцэтгэлийг заавал үнэлнэ.

- **Use-эзэмшсэн мэдлэг ур чадварыг тухайн хичээлийн дараагийн сэдвүүд дээр эсвэл дараагийн залгамж холбоос бүхий хичээлүүдэд хэрэглэх(U):** Суралцагч тухайн тохиолдолд шинээр заагдсан бус, өмнө нь эзэмшсэн мэдлэг болон ур чадвараа хэрэглэхэд чиглэсэн үйл ажиллагаа юм. (Жишээ нь: асуудал шийдвэрлэхдээ шүүмжлэлтэй сэтгэлгээг хэрэглэх, багаар ажиллах гэх мэт). Өөрөөр хэлбэл тухайн үйл ажиллагаанаас өмнө заагдсан мэдлэг, ур чадварыг тухайн тохиолдолд хэрэглэх хэлбэр гэж ойлгоно. Энэ сэдэвтэй холбоотой цаг төлөвлөх, даалгавар, дасгалууд өгөх шаардлагагүй. Энэ тохиолдолд гүйцэтгэлийг үнэлж болно эсвэл үнэлэхгүй байж болно. Хэрэв дүн тавих зорилгоор үнэлж байгаа бол үнэлгээний хэлбэр заавал байх хэрэгтэй.
- **Assess-эзэмшсэн мэдлэг, ур чадвар болон түүний хэрэглээг үнэлэх(A):** Энэ нь суралцагчийн ур чадварыг (ур чадварын багц) үнэлэх зорилгоор төлөвлөгдсөн сургалтын нэг хэсэг юм. Энэ үйл ажиллагаагаар суралцагчийн өмнө нь заалгасан ур чадварыг үнэлэх ба ингэснээр суралцсан зүйлдээ илүү дадлагажих, баталгаажуулах боломж олгодог.

Хүснэгт 5.1. Заах, сургах үйл ажиллагааны хэлбэрүүд

д/д		Суралцахуйн үр дүнгүүд	Сургалтын үйл ажиллагаа	Үнэлгээ-Access
1	I- Ойлголт өгөх	Суралцахуйн үр дүнтэй холбогдохгүй	Сургалтын үйл ажиллагаанд тухайн сэдвийг тусгасан байна.	Үнэлэх шаардлагагүй
2	ТА-Заах, үнэлэх	Суралцахуйн үр дүнд тодорхой тусгагдсан байна.	Сургалтын үйл ажиллагаанд заавал тусгасан байна.	Оюутны эзэмшсэн мэдлэг, ур чадвар, гүйцэтгэлийг үнэлнэ .
3	TUA-Заах, хэрэглэх, үнэлэх	Суралцахуйн үр дүнд тодорхой тусгагдсан байна.	Сургалтын үйл ажиллагаанд заавал тусгасан байна.	Оюутны эзэмшсэн мэдлэг, ур чадвар, гүйцэтгэл болон өмнө эзэмшсэн мэдлэг, ур чадварын хэрэглээг үнэлнэ .
4	U-Хэрэглэх	Суралцахуйн үр дүнтэй холбогдож болно	Өөр суралцахуйн үр дүнд хүрэх зорилгоор өмнө эзэмшсэн мэдлэг болон ур чадвараа хэрэглэхэд чиглэсэн үйл ажиллагаа байна.	Өөр суралцахуйн үр дүнд хүрэх зорилгоор өмнө эзэмшсэн мэдлэг, ур чадвараа хэрхэн хэрэглэсэн гүйцэтгэлийг үнэлэхгүй .
5	UA-Хэрэглэх, үнэлэх	Суралцахуйн үр дүнтэй холбогдож болно	Өөр суралцахуйн үр дүнд хүрэх зорилгоор өмнө эзэмшсэн мэдлэг болон ур чадвараа хэрэглэхэд чиглэсэн үйл ажиллагаа байна	Өөр суралцахуйн үр дүнд хүрэх зорилгоор өмнө эзэмшсэн мэдлэг, ур чадвараа хэрхэн хэрэглэсэн гүйцэтгэлийг үнэлнэ .

Хүснэгт 5.1-д тодорхойлсон сургалтын үйл ажиллагаатай уялдуулан ЦХИТ хөтөлбөрийн сургалтын төлөвлөгөөнд орсон хичээл бүрд ямар ямар суралцахуйн үр дүн хамаарах, тэдгээрийг ямар хэлбэрээр зааж, сургахыг тодорхойлж хүснэгт 5.2-д үзүүлэв.

**Хүснэгт 5.2. Цахилгаан холбоо хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд
ба хичээл хоорондын уялдаа, холбоо**

Хичээлийн		ЦХИТ хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд Introduce-I, T-Teach, U-Use, A-Access (I-TUA)													
Код	Нэр	A.1	A.2	A.3	B.1	B.2	B.3	B.4	B.5	C.1	C.2	C.3	D.1	D.2	D.3
MT101	Математик I	TA			TA					I	U				
PH101	Физик I	TA			TA			I		U	U		I		
PH101	Физик I (Лаб)	TA				TA				I	UA				
CE102	Харилцааны англи хэл							TA			TA	TA			
SS102	Монголын түүх				UA					U	UA		I		
ML103	Хэл ярианы соёл							I	I	TA	TA				
CN201	Цахилгаан хэлхээний онол I	UA	TA		TA		I	I	I	TA	UA	U	I	TA	TA
CN201	Цахилгаан хэлхээний онол I (Лаб)	UA	TA	TA		TA				UA	UA				
CD101	Гамшгаас хамгаалах менежмент								I	UA	U		I		
MT102	Математик II	TUA			UA					U	UA				
PH102	Физик II	TUA			UA					U	UA		I		
PH102	Физик II (Лаб)	TUA				TUA				U	UA				
EE201	Электроникийн үндэс	UA	TA	UA	TA	U	I	I		U	UA	U	I		
EE201	Электроникийн үндэс (Лаб)		TA	TA		UA				UA	UA				
CS101	Програмчлалын үндэс	UA	TA	UA	TA		U	I		U	UA	U	I		
CS101	Програмчлалын үндэс (Лаб)		TA	TA	UA					U	UA		U		
PT101	Биеийн тамир									UA					
TC101	Цахилгаан холбооны инженерийн удиртгал	U	UA	U	U	U	TA	TA	TA	UA	UA	U	U	TUA	TUA
EE202	Тоон электроник	UA	TA	UA	UA	U		U		U	UA				
EE202	Тоон электроник (Лаб)		TA	TA		UA				UA	UA				
MT202	Ердийн дифференциал тэгшитгэл	TUA			UA					U	UA				
CN202	Цахилгаан хэлхээний онол II	UA	TUA	UA	UA	U		U	U	U	UA	U	U		
CN202	Цахилгаан хэлхээний онол II (Лаб)	U	TUA	TUA		UA				UA	UA				
CN203	Дохио ба систем	UA	TA	UA	UA	U	U	U	U	U	UA	U	U	UA	UA
CN203	Дохио ба систем (Лаб)	U	TA	TA	UA	UA	U	U		UA	UA				
CS202	Объект хандалтат програмчилал	U	TUA	UA	UA		U			U	U	U			
CS202	Объект хандалтат програмчилал (Лаб)		TUA	TA	UA					UA	UA				
MT201	Магадлалын онол, математик статистик	TUA			UA					U	UA				
CN302	Цахилгаан соронзон орон зүй	UA	TUA	UA	UA	U		U	U	U	UA	U	TA		
CN302	Цахилгаан соронзон орон зүй (Лаб)	UA	TUA	TA	UA	UA				UA	UA				
CN206	Хэмжүүрийн төхөөрөмжүүд ба хэмжилтийн аргууд	U	TUA		UA	TUA		U			UA	U			
CN206	Хэмжүүрийн төхөөрөмжүүд ба хэмжилтийн аргууд (Лаб)	U	TUA	TA		TUA				U	UA				
TC201	Цахилгаан холбооны инженерийн төсөл I	U	U	U	UA	U	UA	TUA	U	UA	UA	U	TUA	TUA	TUA
CN204	Компьютерийн сүлжээ I		TA	UA	UA		U		U	U	UA	U	U		
CN204	Компьютерийн сүлжээ I (Лаб)		TA	TA	UA	UA				U	UA				
CN301	Цахилгаан хангамж ба цахилгаан машин	U	U	TUA	UA	U				UA	UA	U	U	UA	
CN301	Цахилгаан хангамж ба цахилгаан машин (Лаб)	U	U	TUA	U	TUA				U	UA				
CN303	Дохио дамжуулах онол	U	U	TUA	UA	U	UA	U	U	UA	UA	U	U	UA	
CN303	Дохио дамжуулах онол (Лаб)	U	U	TUA		TUA				U	UA				
PM101	Эдийн засгийн онол	U			UA			U	U	UA	UA	U	TA		
CN304	Долгион тархалт ба антенн	U	U	TUA	UA			U		U	UA	U	U	UA	UA
CN304	Долгион тархалт ба антенн (Лаб)		U	TUA	UA	TUA				U	UA				

Хичээлийн		ЦХИТ хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд Introduce-I, T-Teach, U-Use, A-Access (I-TUA)													
Код	Нэр	A.1	A.2	A.3	B.1	B.2	B.3	B.4	B.5	C.1	C.2	C.3	D.1	D.2	D.3
CN306	Инженерийн зургийн програм (Лаб)		U	TA	UA						UA			UA	
ESP310	Техникийн Англи хэл (Technical Writing skills)		U	U				UA		UA	UA	TUA			
CN305	Холбооны системийн симуляци	U	U	TUA	UA	U	UA	U	U	UA	UA	U	U	UA	
CN305	Холбооны системийн симуляци (Лаб)		U	TUA	UA	U	U	U		U	UA				
CN307	Дуу, дүрсийн дохионы боловсруулалт	U	U	TUA	UA	U	U	U		UA	UA	U	U	UA	
CN307	Дуу, дүрсийн дохионы боловсруулалт (Лаб)		U	TUA	UA	UA				U	UA				
ТС301	Холбооны шугамын байгууламж	U	U	TUA	UA	U		U		UA	UA	U	U	UA	UA
ТС301	Холбооны шугамын байгууламж (Лаб)		U	TUA		TUA				U	UA				
ТС302	Тоон холболтын систем		U	TUA	UA	U	UA	U		U	UA	U	U	UA	UA
ТС302	Тоон холболтын систем (Лаб)		U	TUA		TUA				U	UA				
ТС303	Цахилгаан холбооны дамжуулах систем		U	TUA	UA	U	UA	U		U	UA	U	U	UA	UA
ТС303	Цахилгаан холбооны дамжуулах систем (Лаб)		U	TUA		TUA				U	UA				
ТС305	Цахилгаан холбооны инженерийн төсөл II	U	U	U	UA	U	UA	UA	UA	UA	UA	U	U	TUA	TUA
ТС304	Цахилгаан холбооны сүлжээ ба протокол	U	U	TUA	UA	U	UA	U		U	UA	U	U	UA	UA
ТС304	Цахилгаан холбооны сүлжээ ба протокол (Лаб)			TUA		TUA				U	UA				
ТС350	Үйлдвэрлэлийн дадлага		U	U	UA	U	U	UA	UA	UA	UA	UA	U	UA	
ТС390	Бакалаврын дипломын төсөл	U	U	U	UA	U	UA	UA	U	U	UA	U	U	UA	UA
Заавал сонгох хичээлүүд															
ЕЕ203	Аналог электроник	UA	TUA	UA	UA	U				U	UA	U			
ЕЕ203	Аналог электроник (Лаб)		TUA	TA		UA				U	UA				
CN205	Компьютерийн сүлжээ II		TUA	UA	UA				U	U	UA	U			
CN205	Компьютерийн сүлжээ II (Лаб)		TUA	TA	UA	UA				U	UA				
ЕЕ280	Микроконтроллер ба эмбэддэд систем	U	TA	UA	UA	U	U	U		U	UA	U	U	UA	UA
ЕЕ280	Микроконтроллер ба эмбэддэд систем (Лаб)		TA	TA		TUA				UA	UA				
PM204	Бизнес төсөл	U	U		UA		UA	TA	U	UA	UA	U	TUA	TUA	UA
ТС306	Оптик холбооны төхөөрөмжүүд		U	TUA	UA					U	UA	U			
ТС306	Оптик холбооны төхөөрөмжүүд (Лаб)		U	TUA		TUA				U	UA				
ТС307	Оптик дамжуулах систем		U	TUA	UA	U	U	U		UA	UA	U	U	UA	UA
ТС307	Оптик дамжуулах систем (Лаб)		U	TUA		TUA				U	UA				
ТС308	Оптик сүлжээ		U	TUA	UA	U	U	U		UA	UA	U	U	UA	
ТС308	Оптик сүлжээ(Лаб)		U	TUA		TUA				U	UA				
ТС309	Оптик холбооны систем		U	TUA	UA		UA	U		UA	UA	U	U	UA	UA
ТС309	Оптик холбооны систем (Лаб)		U	TUA		TUA				U	UA				
CN308	Мэдээллийн ба кодлолын онол	U	U	TUA	UA				U	U	UA	U	U		
NT302	WAN сүлжээний технологи		U	TUA	UA	U	UA	U	U	UA	UA	U	U	UA	UA
NT302	WAN сүлжээний технологи (Лаб)		U	TUA		TUA				U	UA				

PLOs нь CDIO стандарт арга зүйн 2-р стандартын 2-р түвшинтэй хамааралтайгаар тодорхойлогдсон байдаг. Тухайлбал ЦХИТ хөтөлбөрийн “(2.1). Инженер технологийн чиглэлийн аливаа асуудлыг **тодорхойлох, шинжлэх, шийдвэрлэх (Identify, Analyze and Solve)**” үр дүнг авч үзье. Энэ нь CDIO загварын 2.1 ба ABET-ын 3-р шалгуурын (f) үр дүнтэй шууд хамааралтай. Энэ үр дүнг хөтөлбөрийн аль нэг хичээлээр олгохоор төлөвлөсний дараа багш CLO буюу хичээлийн суралцахуйн үр дүн байдлаар хэрхэн буулгахаа мэдэхгүй байж болно. Учир нь энд олон тодорхойгүй зүйл байна.

- Асуудлыг **тодорхойлох, шинжлэх, шийдвэрлэх** гэдгийн цаана яг юу хийж чаддаг болгох
- Тухайн хичээл дээр энэ талаар тодорхой сэдэв төлөвлөж заах эсэх
- Энэ үр дүнг хэрхэн үнэлэх талаар гэх мэт

Эдгээрт хариу өгөх, багшид туслах зорилгоор CDIO загварт байгаа суралцахуйн үр дүнгийн жишиг загварыг 3, 4 дүгээр түвшин хүртэл задалсан гэж ойлгож болно. 3-р түвшний 2.1.1-д “**Асуудлыг тодорхойлж, томъёолох**” гэсэн үр дүн байгаа бөгөөд энэ нь 2.1 дугаартай PLO-ын “**тодорхойлох**” гэсэн үр дүнг илэрхийлэх ба 4-р түвшинд задлан харвал:

- Суурь өгөгдөл ба шинж чанарыг үнэлэх(Evaluate)
- Шийдвэрлэх гол асуудлаа сонгох(Select)
- Асуудлаа баталгаажуулан бичих(Write)

хэлбэртэй байж болно. Эндээс харахад багш тухайн хичээл дээр **асуудлыг тодорхойлох** талаар яг юу заах вэ гэдэг нь тодорхой байна. Мөн энэ чиглэлээр хичээлээ хэрхэн бэлтгэх, яаж үнэлэх нь ч тодорхой болно. Энэ жишээнээс харахад суралцахуйн үр дүнг CDIO загварын 3, 4-р түвшинд хүртэл задалж гаргавал багшийн ажил илүү тодорхой, үр дүнтэй болох нь дамжиггүй.

CDIO стандарт арга зүйн суралцахуйн үр дүнгийн жишиг загварыг ихэнх их дээд сургуулиуд шууд ашиглах эсвэл 2-р түвшингээр хязгаарлан ашиглах нь элбэг байна. Үүнээс гадна зарим сургууль өөрийн онцлогт тохируулан өөрчилж ашиглаж байна. Тухайлбал АНУ-ын MIT сургууль, Сингапурын Политехникийн сургууль зэргийг нэрлэж болно. Эдгээр сургуулиуд CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгийн 4-р түвшнийг Блумын таксаномтой уялдуулан үйл үгээр илэрхийлснээс гадна зарим шаардлаггүй гэж үзсэн үр дүнг хасах, нэгтгэх байдлаар өөрчилсөн байдаг.

Монгол улсад ШУТИС, МУИС, ХААИС, БХИС, СУИС,МУБИС зэрэг сургуулиуд сургалтандаа CDIO загварыг нэвтрүүлж эхлээд байгаа бөгөөд CDIO загварын 2-р түвшний суралцахуйн үр дүнг өөр өөрийн онцлогт тохируулан өөрчилж хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүн буюу PLOs-г тодорхойлж болно. Цаашид 3 ба 4-р түвшний жишиг суралцахуйн үр дүнгүүдийг илүү нарийн судалж сургуулийнхаа онцлогт тохируулан өөрчлөн гаргаж баталгаажуулан ашиглах нь зүйтэй.

МХТС-ийн хувьд CDIO загварын жишиг суралцахуйн үр дүнг өөрсдийн боловсруулсан ЦХИТ хөтөлбөрийн PLOs-той уялдуулан хөтөлбөртөө тохируулан өөрчилж 3, 4-р түвшин хүртэл дэлгэрэнгүй байдлаар тодорхойлсон. Хүснэгт 5.3-ээс 5.6-д ЦХИТ хөтөлбөрийн дэлгэрэнгүй суралцахуйн үр дүнг үзүүлээ. Энд үзүүлсэн 3 ба 4-р түвшний суралцахуйн үр дүнгүүд нь хичээлийн суралцахуйн үр дүн (CLOs) тодорхойлох, суралцахуйн үр дүнгийн гүйцэтгэлийн шалгуур үзүүлэлт(PI) тодорхойлоход ашиглагдана.

Хүснэгт 5.3. (1-4) түвшинд задалсан хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд
/Шинжлэх ухаан, салбар чиглэлийн мэдлэг/

1-р түвшний суралцахуйн үр дүн (PEOs)	2-р түвшний суралцахуйн үр дүн (PLOs)	3-р түвшний суралцахуйн үр дүн (Дэлгэрэнгүй PLOs)	4-р түвшний суралцахуйн үр дүн (CLOs болон PIs)
А. Шинжлэх ухаан, салбар чиглэлийн мэдлэг, сэтгэлгээ	(А.1). Математик, физик,бусад шинжлэх ухааны мэдлэг эзэмшиж, инженер технологийн чиглэлийн асуудлуудыг шийдэхэд ашиглах(Apply)	A.1.1. Математик I A.1.2. Математик II A.1.3. Ердийн дифференциаль тэгшитгэл A.1.4. Магадлалын онол, математик, статистик A.1.5. Физик I A.1.6. Физик II	- Мэдлэгээ (Математик, суурь шинжлэх ухааны) сэргээн санах(Recall) - Ойлголтыг (Математик, суурь шинжлэх ухааны) тайлбарлах(explain) - Асуудлын шийдэл, дүн шинжилгээтэй уялдуулан мэдлэгээ оновчтой сонгох(Select) - Асуудал шийдвэрлэхэд Мэдлэгээ хэрэглэх(Apply)
	(А.2). Цахилгаан хэлхээ, электроник, програмчлал, цахилгаан соронзон долгион, компьютерийн сүлжээний онолын суурь мэдлэг эзэмшиж, инженер технологийн асуудлуудыг шийдэхэд хэрэглэх(Apply)	A.2.1. Цахилгаан хэлхээний онол I A.2.2. Цахилгаан хэлхээний онол II A.2.3. Дохио ба систем A.2.4. Компьютерийн сүлжээ A.2.5. Цахилгаан соронзон орон зүй A.2.6. Электроникийн үндэс A.2.7. Тоон электроник A.2.8. Програмчлалын үндэс A.2.9. Объект хандалтат програмчилал	- Мэдлэгээ (Инженерийн суурь) сэргээн санах(Recall) - Ойлголтыг (Инженерийн суурь)тайлбарлах (explain) - Асуудлын шийдэл, дүн шинжилгээтэй уялдуулан мэдлэгээ оновчтой сонгох(Select) - Асуудал шийдвэрлэхэд Мэдлэгээ хэрэглэх(Apply)
	(А.3). Харилцаа холбооны инженер технологийн ахисан түвшний суурь мэдлэг, орчин үеийн програм хангамж, хэрэгсэлүүдийг эзэмшиж, өргөн хүрээнд тодорхойлогдох инженерийн технологийн үйл ажиллагаанд хэрэглэх(Apply)	A.3.1. Цахилгаан хангамж ба цахилгаан машин A.3.2. Хэмжүүрийн төхөөрөмжүүд ба хэмжилтийн аргууд A.3.3. Аналог тоон холбооны систем A.3.4. Долгион тархалт ба антенн A.3.5. Холбооны системийн симуляци A.3.6. Дуу, дүрсийн дохионы боловсруулалт A.3.7. Холбооны шугамын байгууламж A.3.8. Тоон холболтын систем A.3.9. Цахилгаан холбооны дамжуулах систем A.3.10. Цахилгаан холбооны сүлжээ ба протокол A.3.11. WAN сүлжээний технологи	- Ойлголтыг (ахисан түвшний инженерийн суурь)тайлбарлах (explain) - Асуудлын шийдэл, дүн шинжилгээтэй уялдуулан мэдлэгээ оновчтой сонгох(Select) - Асуудал шийдвэрлэхэд мэдлэгээхэрэглэх (Apply) - Орчин үеийн програм хангамж, хэрэгсэлүүдийг инженер технологийн үйл ажиллагаанд тохируулан сонгох (Select) - Орчин үеийн програм хангамж, хэрэгсэлүүдийг ашиглаж чаддагаа батлан харуулах(Demonstrate)

Хүснэгт 5.4. (1-4) түвшинд задалсан хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд
/Хувь хүний болон мэргэжлийн ур чадвар, хандлага/

1-р түвшний суралцахуйн үр дүн (PEOs)	2-р түвшний суралцахуйн үр дүн (PLOs)	3-р түвшний суралцахуйн үр дүн (Дэлгэрэнгүй PLOs)	4-р түвшний суралцахуйн үр дүн (CLOs болон PIs)
В. Хувь хүний болон мэргэжлийн ур чадвар, хандлага	(В.1). Инженер технологийн чиглэлийн аливаа асуудлыг тодорхойлох, задлан шинжлэх, шийдвэрлэх (Identify, Analyze and Solve)	В.1.1. Асуудлыг тодорхойлох, томъёолох (Identify and formulate)	• Шийдэх асуудалтай холбоотой суурь өгөгдөл, нөхцөл байдлыг үнэлэх(Evaluate) • Шийдвэл зохих хамгийн гол түлхүүр шаардлагыг тодорхойлох(Identify) • Тухайн асуудлуудын шийдэхэд нөлөөлөх саад бэрхшээлүүдийг (хүний, орчны, физик гэх мэт) тодорхойлох(Identify) • Асуудлыг шийдэл байж болох хэд хэдэн шийдлийг дэвшүүлэх(Generate)
		В.1.2. Асуудлыг задлан шинжлэх (analyze)	• Дэвшүүлсэн шийдэл бүрийг задлан шинжлэх(Analyze) • Хамгийн тохиромжтой шийдлийн хувьд давуу ба сул талаас нь задлан шинжлэх(Analyze)
		В.1.3. Тухайн асуудлыг шийдвэрлэх (Solve)	• Тодорхой аргачлалын дагуу сонгосон шийдлийг хэрэгжүүлэх • Асуудлыг шийдэхдээ програм, график, хүснэгт болон анхны туршилтын загвар зэрэг хэрэгслүүдийг ашиглах(Use) • Асуудлын шийдэхэд холбогдох суурь мэдлэгээ (математик, шинжлэх ухаан, инженерийн) ашиглах(Use) • Асуудлыг шийдэл нь шаардлагад нийцсэн эсэхийг хянан баталгаажуулах (Validate)
	(В.2). Хэмжилт гүйцэтгэх(Execute); туршилт явуулах, задлан шинжлэх, боловсруулах (Conduct, Analyze, Interpret); туршилтын үр дүнг хэрэглэх(Apply)	В.2.1. Хэмжилт гүйцэтгэх (Execute)	• Хэмжүүрийн тоног төхөөрөмж болон програм хангамжийг ашиглах(Use) • Лабораторийн заавар, дарааллын дагуу хэмжилт гүйцэтгэх(Execute) • Хэмжилтийн үр дүнг тохирох аргаар боловсруулах(interpret) • Хэмжилтийн үр дүнг тохиромжтой форматаар тайлагнах(Report)
		В.2.2. Туршилт Хийх(Conduct)	• Туршилтын зорилго, арга зүй, дарааллыг тодорхойлох(Identify) • Туршилтад тохирох тоног төхөөрөмж, хэрэгсэл, материалыг сонгон ашиглах(Use) • Тодорхойлсон дарааллын дагуу туршилт явуулах(Conduct)
		В.2.3. Туршилтийн өгөгдлийг задлан шинжлэх(Analyze) ба боловсруулах (Interpret)	• Туршилтийн өгөгдлийг задлан шинжлэхэд тохиромжтой арга, хэрэгслийг ашиглах(use) • Таамаглал, хязгаарын болон онолын нөхцөлтэй уялдуулан үр дүнг баталгаажуулах(Validate) • Үр дүнд үндэслэн дүгнэлт гаргах(Draw) • Туршилтын үр дүнг дараагийн үйл ажиллагаанд хэрэглэх(Apply)
	(В.3). Системтэй сэтгэн бодох үйл ажиллагааг хэрэглэх(Apply)	В.3.1. Системтэй сэтгэлгээний үндэс болон аргуудыг ойлгох (Understand)	• Системтэй сэтгэлгээний зорилго, чиглэл, арга зүйг тайлбарлах(Explain) • Системийн төрөл, дэд системүүд болон бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг тодорхойлох(Identify) • Системийн түлхүүр характеритикуудыг тодорхойлох(Identify)

		В.3.2. Системтэй сэтгэлгээний хэрэгсэлүүдийг ашиглах(Use)	- Системийн төлөвт нөлөөлөх хүчин зүйлүүдийг тодорхойлох(Identify) - Системийн төлөв, шинж чанарт нөлөөлөх хүчин зүйлүүдийг задлан шинжлэх(Analyze) - Системтэй сэтгэлгээний тохирох хэрэгсэлийг тодорхойлох(Identify) - Системтэй сэтгэлгээний хэрэгсэлийн үр ашгийг үнэлэх(Evaluate)
	(В.4). Бүтээлч ба шүүмжит сэтгэлгээ, байнга суралцах, цаг хугацааг төлөвлөх зэрэг хувь хүний ур чадвар, хандлагуудыг хэрэглэх, үлгэрлэн харуулах (Apply and demonstrate)	В.4.1. Бодож сэтгэх үйл явцыг хэрэглэх(Apply)	- Харьцуулах, задлан шинжлэх, үнэлэх гэх мэт шүүмжит сэтгэлгээний арга, техникийг хэрэглэх(Apply) - Бүтээлч сэтгэлгээний арга, техникийг(brainstorming, Mind mapping гэх мэт) хэрэглэх(Apply)
		В.4.2. Бодож сэтгэх үйл явцад нөлөөлөх хүчин зүйлийг задлан шинжлэх(Analyze)	- Үр бүтээлтэй бодож сэтгэхэд учирч болох саад бэрхшээлийг тодорхойлох(Identify) - Үр бүтээлтэй бодож сэтгэхэд учрах саад бэрхшээлийг багасгадаг арга замыг үнэлэх(Evaluate) - Үр бүтээлтэй бодож сэтгэх үйл ажиллагааг дэмжих хүчин зүйлүүдийг тодорхойлох(Identify)
		В.4.3. Суралцах үйл ажиллагаагаа удирдах(Manage)	- Өөрийнхээ суралцах арга барилыг тодорхойлох(Identify) - Өөрийгээ хэрхэн хөгжүүлж болох аргуудыг тодорхойлох(Identify) - Суралцах стратеги болон ур чадваруудыг хэрэглэх(Apply) - Нөөц боломж ба цаг хугацааг зөв хуваарилах(Manage)
		В.4.4. Чанарын болон цаг хугацааны хувьд удирдах чадвараа харуулах (Demonstrate)	- Аливаа асуудал болон төсөлд тавигдах чанарын шаардлагыг тодорхойлох(Identify) - Төсөл, бие даалтын даалгавар зэрэг ажлуудыг хугацаанд гүйцэтгэх төлөвлөгөө гаргах(Plan) - Төсөл зэрэг ажлын гүйцэтгэлийг хянах, үр дүнгээр дахин сайжруулах(improve)
	(В.5). Мэргэжлийн ёс зүй, шударга зарчимч байдал, үүрэг хариуцлагаа ухамсарлан ойлгох, үлгэрлэн харуулах (Understanding and demonstrate)	В.5.1. Ёс зүй, үнэт зүйлсийн үр нөлөөг үнэлэх(Evaluate)	- Ёс зүй, үнэт зүйлсийн хэрэгцээ шаардлагыг тодорхойлох(Identify) - Үнэт зүйлс ба ёс зүйн хэм хэмжээг харьцуулах, ялгааг гаргах(Compare and contract) - Ёс зүй болон үнэт зүйлстэй холбоотой зан төлөвийг тодорхойлох(Identify)
		В.5.2. Нийгэмд болон ажил дээрээ мэргэжлийн зан төлөвөө харуулах (Demonstrate)	- Ажил болон амьдрал дээр тохиолдох мэргэжлийн холбогдолтой асуудалд ёс зүйтэй хандах(Make sound) - Байгууллага болон нийгмийн хүрээнд ёс зүй, үнэт зүйлсийн хэм хэмжээг дагаж мөрдөх(Act)
		В.5.3. Өөрийн мэргэжлийн чиглэлийн шинээр бий болж байгаа судалгаа, туршлагуудыг судлан цаг үетэйгээ хөл нийлүүлэх (Staying current)	- Одоо байгаа техник технологи, туршлагуудыг задлан шинжлэх(Analyze) - Шинээр бий болж байгаа техник технологи, туршлагуудын үр нөлөөг тодорхойлох(Identify)

**Хүснэгт 5.5. (1-4) түвшинд задалсан хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд
/Хүмүүстэй харилцах, багаар ажиллах болон харилцааны ур чадвар/**

1-р түвшний суралцахуйн үр дүн (PEOs)	2-р түвшний суралцахуйн үр дүн (PLOs)	3-р түвшний суралцахуйн үр дүн (Дэлгэрэнгүй PLOs)	4-р түвшний суралцахуйн үр дүн (CLOs болон PIs)
С. Хүмүүстэй харилцах, багаар ажиллах болон харилцааны ур чадвар	(С.1). Багийн гишүүн эсвэл удирдагчаар үр бүтээлтэй ажиллах(Function)	С.1.1. Үр дүнтэй ажиллах баг бүрдүүлэх(Form)	• Үр дүнтэй ажиллах багийн бүрэлдэхүүнийг тодорхойлох(Identify) • Багийг бүрдүүлэх үе шатыг тодорхойлох(Identify) • Багийн гишүүдийн үүргүүд ба тэдний нөлөө багийн гүйцэтгэлд хэрхэн нөлөөлөхийг тодорхойлох(Identify) • Багийн давуу болон сул талуудыг задлан шинжлэх(Analyze)
		С.1.2. Багийн үйл ажиллагаанд оролцох болон зохион байгуулах (Participate and Manage)	• Багийн зорилго ба хөтөлбөр төлөвлөгөөг тодорхойлох(Identify) • Багийн үндсэн дүрмийг хэрэглэх(Apply) • Багийн хамтын ажиллагааг сайжруулах зөрчил тэмцлийг арилгах стратегийг хэрэглэх(Apply) • Багийн гишүүдийн үүрэг, манлайлал зэргээр багийн ажиллагааг хянах(Display)
	(С.2). Техникийн болон техникийн бус орчинд бичгийн, ярианы зэрэг харилцааны хэлбэрүүдийг хэрэглэх(Apply), техникийн чиглэлийн зохиол бүтээлийг зөв сонгох, ашиглах(identify and use)	С.2.1. Тохирох харилцааны стратегийг төлөвлөх(Design)	• Харилцааны нөхцөл байдлыг задлан шинжлэх(Analyze) • Харилцах урлаг, чиглэлээс хамааруулан гол шинж чанаруудыг тодорхойлох(Identify) • Харилцааны зорилго, зорилтуудыг тодорхойлох(Identify) • Анхааралтай унших(Read), холбогдох агуулгыг сонгох(Select) • Харилцааны боломжит бүтэц, хэлбэрийг тодорхойлох, сонгох(Identify and select) • Мультимедиа болон график харилцааны хэлбэрийг зөв сонгох(Select)
		С.2.2. Бичгийн харилцааны чадвараа харуулах (Demonstrate)	• Логик бүтэцтэй, ойлгомжтой бичих(Write) • Яг тохирсон үг хэллэгийг хэрэглэх(Apply) • Зөв бичгийн дүрэм, цэг, таслалыг зөв хэрэглэх(Apply) • Бичгийн хэлбэр, загварыг тухайн сэдэвт тохируулан сонгож ашиглах(Use)
		С.2.3. Ярианы харилцааны чадвараа харуулах (Demonstrate)	• Харилцааны үндсэн зарчмыг ашиглан илтгэлийн загвараа гаргах, хүргэх(Design and deliver) • Тодорхой, замбараатай ярих(Speak) • Үгэн бус харилцаа(дохио, зангаа, нүд, үйл хөдлөл гэх мэт)-г зөв оновчтой хэрэглэх(Use) • Харилцааны туршид(багт ажиллах, асуултанд хариулах үед) идэвхитэй, сонсогч нараа ойлгож мэдэрч байгаагаа харуулах(Demonstrate) • Асуултыг оновчтой тавих, хариулах (Ask and answer)
	(С.3). Техникийн түвшинд Англи хэлээр харилцах чадвараа харуулах (Demonstrate)	С.3.1. Англи хэлээр харилцах чадвараа харуулах (Demonstrate)	• Англи хэл дээр байгаа мэргэжлийн чиглэлийн ном, зохиолыг Монгол хэл рүү орчуулах(Translate) • Англи хэлний дүрмийн мэдлэгээ ярианы болон бичгийн харилцаанд ашиглах(Use) • Англи хэлний ярианы ур чадвараа ашиглах(Use)

Хүснэгт 5.6. (1-4) түвшинд задалсан хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд
/Нийгэм болон байгууллагын хүрээнд шинийг сэтгэх, зохиох, бүтээх хэрэглэх үр чадвар/

1-р түвшний суралцахуйн үр дүн (PEOs)	2-р түвшний суралцахуйн үр дүн (PLOs)	3-р түвшний суралцахуйн үр дүн (Дэлгэрэнгүй PLOs)	4-р түвшний суралцахуйн үр дүн (CLOs болон Pls)
4. Нийгэм болон байгууллагын хүрээнд шинийг сэтгэх, зохиох, бүтээх хэрэглэх үр чадвар(CDIO үр чадвар)	(D.1). Аливаа инженерийн технологийн шийдлийн нийгэм, байгаль орчин, байгууллага, бизнесийн хүрээнд үзүүлэх үр нөлөө, ач холбогдлыг тайлбарлах, задлан шинжлэх (Explain, Analyze)	D.1.1. Инженер, технологийн үүрэг, хариуцлагыг ойлгох (Understand)	- Инженер технологийн мэргэжлийн зорилго, чиг үүргийг тайлбарлах(Explain) - Технологчийн нийгэмд эзлэх хариуцлагуудыг тайлбарлах(Explain)
		D.1.2. Инженерийн үйл ажиллагааны нийгэмд үзүүлэх үр нөлөөг ойлгох (Understand)	- Инженерийн үйл ажиллагааны байгаль орчин, нийгэм, эдийн засагт үзүүлэх нөлөөллийг тайлбарлах(Explain) - Инженерийн үйл ажиллагааны байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөллийг задлан шинжлэх(Analyze)
		D.1.3. Инженерийн үйл ажиллагааны зохицуулалт, холбогдох дүрэм, журмыг ойлгох(Undersand)	- Инженерийн үйл ажиллагааны үр нөлөө ба хууль эрх зүйн зохицуулалтын арга замуудыг таньж мэдэх(Recognize) - Мэргэжлийн байгууллагууд хэрхэн стандарт тогтоож гэрчилгээ олгодог болохыг тайлбарлах(Explain) - Оюуны өмчийг хэрхэн бүтээж, ашиглаж, хамгаалдагыг тайлбарлах(Explain)
		D.1.4. Дэлхий нийтийн чиг хандлагыг ойлгох(Undersand)	- Даяарчлалын гол чиг хандлагыг тайлбарлах(Explain) - Инженерийн үйл ажиллагаанд даяарчилал хэрхэн нөлөөлж байгааг тодорхойлох(Identify) - Өөр өөр соёлын хүрээнд улс төр, нийгэм, эдийн засаг, бизнес, техникийн норм хэмжээний төсөөтэй талууд болон ялгаатай талуудыг тодорхойлох(Identify)
		D.1.5. Байгууллагын ялгаатай соёлуудыг ойлгох, хүндэтгэх (Appreciate)	- Өөр өөр байгууллагын соёлыг амжилтын хэмжүүр, соёл, үйл явц талаас нь таньж мэдэх (Recognize). Үүнд: - Корпораци/боловсролын/төрийн/төрийн бус/хувийн/олон нийтийн; - Заах зээлд чиглэсэн/ төлөвлөлтөнд тулгуурласан, том/ бага; - Төвлөрсөн/тархсан; - Эрдэм шинжилгээний/ үйлдвэрлэлийн; - Төлөвшсөн/хөгжиж байгаа; - Удаан/хурдтай хөгжлийн мөчлөг бүхий; - Үйлдвэрчний эвлэлтэй буюу эвлэлгүй гэх мэт.
		D.1.6. Байгууллагын стратеги, зорилгууд ба төлөвлөлтийг ялгаж таних(dentify)	- Байгууллагын эрхэм зорилго, хамрах хүрээг тогтоох(State) - Байгууллагын суурь чадамж ба зах зээлийг таньж мэдэх (Recognize) - Судалгаа шинжилгээ ба технологийн процессыг таньж мэдэх (Recognize) - Гол холбоод ба нийлүүлэгчдийн харилцааг таньж мэдэх (Recognize) - Санхүүгийн ба удирдлагын зорилтууд, шалгуурыг жагсаах(List) - Санхүүгийн төлөвлөлт ба хяналтыг таньж мэдэх (Recognize)

			Оролцогч талуудын харилцаа холбоог дүрслэн үзүүлэх (Describe)
		D.1.7. Техникийн интерпренершипийг ойлгох(Understand)	- Технологиор бий болох бизнес боломжуудыг таньж мэдэх(Recognize) - Шинэ бүтээгдэхүүн ба системийг бий болгох технологийг таньж мэдэх(Recognize) - Интерпренер хандлагатай санхүү ба байгууллагыг дүрслэн үзүүлэх(Describe)
		D.1.8. Байгууллагын бүтэц, үйл ажиллагааг ойлгох(Understand)	- Байгууллагын бүтэц ба менежментийн үйл ажиллагааг тодорхойлох(Define) - Байгууллага дахь өөр өөр үүрэг ба хариуцлагуудыг дүрслэн үзүүлэх(Describe) - Байгууллагын хувьд бүхэлдээ болон шат шатандаа хэрхэн үр ашигтай ажиллахыг дүрслэн үзүүлэх (Describe) - Байгууллага дахь өөрчлөлт, хөгжил ба хувьсалыг дүрслэн үзүүлэх(Describe)
	(D.2). Хэрэглэгчийн хэрэгцээ, шаардлагад нийцсэн аливаа бүтээгдэхүүн, систем, үйл ажиллагааны, шийдэл гаргах, загварчлан зохиомжлох үе шатуудыг гүйцэтгэх (Execute)	D.2.1. Зах зээлийн эрэлт, боломжийг тодорхойлох (Identify) (СЭТГЭХ)	- Хэрэглэгчидийн хэрэгцээ шаардлагыг гаргах, боловсруулах(Elicit and interpret) - Шинэ технологи болон далд хэрэгцээнээс үүдэн гарах боломжийг тодорхойлох(Identify) - Жишиг харьцуулалтын мэдээлэл ба өрсөлдөгчдийг ангилах(Classify)
		D.2.2. Үйл ажиллагаа, зарчим, бүтцийг тодорхойлох (Identify)	- Системийн зайлшгүй шаардлагатай функцийг тодорхойлох(Identify) - Холбогдох инженерчлэлийн зарчмыг сонгох(Select) - Технологийн тохирох түвшинг тодорхойлох(Identify) - Үзэл баримтлалын харилцан үйлчлэл болон тэдгээрийн шинэ хослол - Дээд түвшиний дизайн архитектурын хэлбэр маяг ба бүтцийг тодорхойлох (Identify) - Ерөнхий хэлбэрийг элементэд, элемент бүрийг функц, интерфейсүүдийн тодорхойлолт зэргээр задлан тодорхойлох (Identify)
		D.2.3. Зорилгыг хангаж байгаа эсэхийг шалгах үүднээс ерөнхий загвар гаргах(Model)	- Тохирох загварыг тодорхойлох (Identify) - Хэрэгжүүлэх, ажилуулах зарчмыг дүрслэн үзүүлэх(Describe) - Янз бүрийн зорилго, функц, зарчим, бүтэц, үнэ зэргээс харгалзан сонгох(Select)
		D.2.4. Төслийн төлөвлөгөөг боловсруулах, хөгжүүлэх(Develop)	- Төслийн зорилго, хамрах хүрээ, хүрэх үр дүнг гаргах(Produce) - Төсөлд ашиглагдах хүн хүч, тоног төхөөрөмж, зардал зэрэг эх үүсвэрийг тодорхойлох (Identify) - Төслийн календарчилсан төлөвлөгөө, голлох үр дүн, критик шинжилгээг гаргах(Produce) - Магадлашгүй төлөвлөгөө болон эрсдлийг тодорхойлох (Identify) - Төслийн тайлангийн зааврыг гаргах(Produce)
		D.2.5. Загварчлах үйл ажиллагааг тодорхойлох	Зорилго ба шаардлагад нийцүүлэн элемент эсвэл бүрэлдэхүүн хэсэг бүрийн шаардлагыг сонгох(Choose)

		(Formulate) (ЗОХИОХ)	- Загварчлахдаа өөр өөр алтернатив боломжуудыг задлан шинжлэх(Analyze) - Тухайн чиглэлээр өмнө нь хийгдсэн ажлууд, стандартчилал ба загварыг дахин хэрэглэх зэргийг үнэлэх(Evaluate) - Хамгийн тохиромжтой загварыг сонгох(Select) - Эцсийн загварыг нэгтгэн дүгнэх(Synthesize)
		D.2.6. Загварчлах үйл ажиллагаа ба аргуудыг төлөвлөх(Plan)	- Системийн загварчлалын үе шатанд явагдах үйл ажиллагааг тайлбарлах(Explain) - Төслийн хөгжүүлэлтийн тухайн хэсэгт тохирох үйл явцын загварыг тодорхойлох(Identify)
		D.2.7. Мэргэжлийн чиглэлийн мэдлэг, ур чадваруудаа ашиглах(Apply)	- Тохирох техник, хэрэгсэл ба үйл явцыг сонгох(Choose) - Байж болох өөр шийдлүүдэд тоо хэмжээ талаас нь дүн шинжилгээ хийх(Conduct) - Гаргасан загварын аналитик сайжруулалтыг үнэлэх(Evaluate)
		D.2.8. Бусад салбар чиглэлийн мэдлэг, ур чадваруудаа ашиглах(Apply)	- Олон салбар чиглэл талаас нь загварыг тайлбарлах(Explain) - Өөр өөр салбар чиглэл талаас нь харьцуулах, тодруулах(Compare and contrast) - Загвар гаргахад салбар чиглэл хооронд хэрхэн уялдсаныг тодорхойлох(Identify)
		D.2.9. Анхны загвар,зохиомж нь олон төрлийн зорилтуудыг хангасан эсэхийг үнэлэх(Evaluate)	- Загвараа дараах талаас нь харуулах(Demonstrate): - Үзүүлэлт, ашиглалтын хугацааны зардал,үнэ цэнэ - Гоо зүй болон бусад хүний хүчин зүйл талаас нь оновчлосон байдал - Хэрэгжүүлэлт, баталгаажуулалт тест болон хүрээлэн буй орчны тогтвортой байдал - Функциональ ажиллагаа - Ашиглалт үйлчилгээ, найдваржилт, аюулгүй байдал - Бөх бат чанар, хувьсал өөрчлөлт, бүтээгдэхүүний сайжруулалт, ажиллагаанаас гарах үе
	(D.3). Бүтээгдэхүүн, систем, үйл ажиллагааг хэрэгжүүлэх, ажиллуулах үе шатуудыг гүйцэтгэх (Execute)	D.3.1. Хэрэгжүүлэлтийн үйл явцыг төлөвлөх(Plan) (БҮТЭЭХ)	- Зорилго, гүйцэтгэл, үнэ ба чанарыг тогтоох(State) - Хэрэгжүүлэх төслийг дараах байдлаар төлөвлөх(Plan) - Даалгавар хуваарилалт - Ажлын дараалал
		D.3.2. Эд ангиудыг төлөвлөх(Plan)	- Эд ангиудыг хэрхэн үйлдвэрлэхийг тайлбарлах (Describe) - Эд ангиудыг хэрхэн нэгтгэхийг тайлбарлах (Describe) - Үндсэн үзүүлэлт ба статистик үйл явцын, хяналтыг тогтоох(Define)
		D.3.3. Программ хангамж хэрэгжүүлэх үйл явцыг төлөвлөх(Plan)	- Дээд түвшний бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг модуль байдлаар хэрхэн загварчлахыг тайлбарлах(Explain) - Алгоритмыг (өгөгдлийн бүтэц, удирдлагын үйл явц, өгөгдлийн урсгал) тодорхойлох(Describe)

			- Программчлалын хэлийг тодорхойлох (Describe) - Доод түвшний загварчлалыг(кодлол) гүйцэтгэх(Execute) - Систем бүтээлтийг тодорхойлох (Describe)
		D.3.4. Эд анги болон програм хангамжийг нэгтгэх үйл явцыг төлөвлөх(Plan)	- Программ хангамжийг электроникийн хэсэгтэй хэрхэн нэгтгэхийг тодорхойлох (Describe) - Программ хангамжийг мэдрэгч, хөдөлгөх хэсэг, механик хэсэгтэй хэрхэн нэгтгэхийг тодорхойлох (Describe) - Программын ба эд ангийн функц, аюулгүй ажиллагааг тодорхойлох (Describe)
		D.3.5. Тест хийх, шалгах, хүчин төгөлдөр болгох, баталгаажуулах (Test, verify, validate and certify)	- Тестлэх, шинжлэн үзэх дарааллыг тодорхойлох (Describe) - Системийн шаардлагатай уялдуулан гүйцэтгэл, үзүүлэлтийг хэрхэн баталгаажуулахыг тодорхойлох (Describe) - Хэрэглэгчдийн хэрэгцээ, шаардлага талаасаа үзүүлэлт хүчин төгөлдөр эсэхийг үнэлэх(Evaluate) - Загвар нь стандарт хангасан эсэхийг шалгах(Verify)
		D.3.6. Хэрэгжүүлэлтийг төлөвлөх(Manage)	- Хамтрагч, ханган нийлүүлэгчийг тодорхойлох (Describe) - Хэрэгжүүлэх зардал, ажлын хуваарийн гүйцэтгэлийг хянах(Control) - Чанарын болон аюулгүй байдлын баталгааг тодорхойлох (Describe) - Хэрэгжүүлэх явцад хэрхэн сайжруулах үйл явцыг тодорхойлох (Describe)
		D.3.7. Ажиллагааг оновчлох(Optimize) (ХЭРЭГЛЭХ)	Ажиллагааны гүйцэтгэл, үнэ зэргээс хамааруулан зорилгыг тайлбарлах(Interpret)
		D.3.8. Ажиллуулах дараалал ба сургалтыг төлөвлөх(Plan)	- Мэргэжлийн үйл ажиллагааны сургалтын төрлийг тодорхойлох (Identify) - Эцсийн хэрэглэгчдэд зориулсан сургалт төлөвлөх(Plan) - Ашиглалтын заавар гаргах(produce)
		D.3.9. Ажиллуулах үйл явцыг удирдах(Manage)	- Түншлэл, холбоо байгуулах(Form) - Зардал, ажлын хуваарь, гүйцэтгэлийг хянах(Control) - Чанарын болон аюулгүй байдлыг баталгааг тодорхойлох (Describe) - Ажиллуулах явцад хэрхэн сайжруулах үйл явцыг тодорхойлох (Describe)
		D.3.10. Бүтээгдэхүүний мөчлөгийг дэмжих(Support)	- Техникийн үйлчилгээ ба тээвэрлэлтийг тайлбарлах(Explain) - Ашиглалтын хугацааны гүйцэтгэл ба найдваржилтыг тодорхойлох (Describe) - Ашиглалтын явцад гарсан хэрэгцээнээс хамааруулж хэрхэн сайжруулахыг зөвлөх(Recommend) - Шаардлагагүй гэж үзсэн зүйлсийг жагсаах(List) - Устгах зүйлстэй холбоотой хүрээлэн буй орчны асуудлыг жагсаах(List)

Хүснэгт 5.7. Суралцахуйн үр дүнгүүдийг Блумын талбар болон мэдлэг, ур чадвар, хандлагаар ангилсан байдал

д/д	Суралцахуйн үр дүнгүүд	Мэдлэг	Ур чадвар	Хандлага
		Танин мэдэхүйн талбар (Cognitive)		Мэдрэмж хандлагын талбар (Affective)
A.1	Математик, физик,бусад шинжлэх ухааны мэдлэг эзэмшиж, инженер технологийн чиглэлийн асуудлуудыг шийдэхэд <i>хэрэглэх(Apply)</i>	*		
A.2	Цахилгаан хэлхээ, электроник, програмчлал, цахилгаан соронзон долгион, компьютерийн сүлжээний онолын суурь мэдлэг эзэмшиж, инженер технологийн асуудлуудыг шийдэхэд <i>хэрэглэх(Apply)</i>	*		
A.3	Харилцаа холбооны инженер технологийн ахисан түвшний суурь мэдлэг, орчин үеийн програм хангамж, хэрэгсэлүүдийг эзэмшиж, өргөн хүрээнд тодорхойлогдох инженерийн технологийн үйл ажиллагаанд <i>хэрэглэх(Apply)</i>	*	*	
B.1	Инженер технологийн чиглэлийн аливаа асуудлыг <i>тодорхойлох, шинжлэх, шийдвэрлэх (Identify, Analyze and Solve)</i>	*		
B.2	Хэмжилт <i>хийх(Execute)</i> ; судалгаа, туршилт <i>явуулах, дүн шинжилгээ хийх, боловсруулах(Conduct, Analyze, Interpret)</i> ; туршилтын үр дүнг <i>хэрэглэх(Apply)</i>	*	*	
B.3	Системтэй сэтгэн бодох үйл ажиллагааг <i>хэрэглэх(Apply)</i>	*		
B.4	Бүтээлч ба шүүмжит сэтгэлгээ, байнга суралцах, цаг хугацааг төлөвлөх зэрэг хувь хүний ур чадвар, хандлагуудыг <i>хэрэглэх, үлгэрлэн харуулах (Apply and demonstrate)</i>	*		*
B.5	Мэргэжлийн ёс зүй, шударга зарчимч байдал, үүрэг хариуцлагаа <i>ухамсарлан ойлгох, үлгэрлэн харуулах(Understanding and demonstrate)</i>	*		*
C.1	Багийн гишүүн эсвэл удирдагчаар үр бүтээлтэй <i>ажиллах(Function)</i>	*		*
C.2	Техникийн болон техникийн бус орчинд бичгийн, ярианы зэрэг харилцааны хэлбэрүүдийг <i>хэрэглэх(apply)</i> , техникийн чиглэлийн зохиол бүтээлийг <i>зөв сонгох, ашиглах(identify and use)</i>	*	*	
C.3	Техникийн түвшинд Англи хэлээр харилцах чадвараа <i>харуулах(Demonstrate)</i>	*	*	
D.1	Аливаа инженерийн технологийн шийдлийн нийгэм, байгаль орчин, байгууллага, бизнесийн хүрээнд үзүүлэх үр нөлөө, ач холбогдлыг <i>тайлбарлах, дүн шинжилгээ хийх(Explain, Analyze)</i>	*		*
D.2	Хэрэглэгчийн хэрэгцээ, шаардлагад нийцсэн аливаа бүтээгдэхүүн, систем, үйл ажиллагааны, шийдэл гаргах,загварчлан зохиомжлох үе шатуудыг гүйцэтгэх <i>(Execute)</i>	*	*	
D.3	Бүтээгдэхүүн, систем, үйл ажиллагааг хэрэгжүүлэх, ажиллуулах үе шатуудыг гүйцэтгэх <i>(Execute)</i>	*	*	

Хүснэгт 5.7-д үзүүлсэн хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгийн үйл үгээс аль суралцахуйн үр дүнг ямар түвшинд эзэмших ёстойг тодорхойлж болно. Энэ үр дүнг хүснэгт 5.8-д үзүүлэв. Блумын дээд түвшин нь доод түвшингээ агуулдаг учраас хүснэгтэд үзүүлснээр жишээ нь “хэрэглэх” түвшинд PLOs

тодорхойлогдсон бол суралцагч ойлгох, сэргээн санах түвшний мэдлэг, ур чадварыг мөн эзэмшсэн байна гэсэн үг юм. ЦХИТ хөтөлбөрийн хувьд Блумын танин мэдэхүй, сэтгэлгээ талд хамгийн дээд түвшний мэдлэг, ур чадварыг D.2, D.3 суралцахуйн үр дүнгээр эзэмшихээр төлөвлөсөн байна.

Хүснэгт 5.8. ЦХИТ хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд ба Блумын таксаномын танин мэдэхүй, сэтгэлгээний түвшний хамаарал

Блумын түвшин	Хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд													
	A.1	A.2	A.3	B.1	B.2	B.3	B.4	B.5	C.1	C.2	C.3	D.1	D.2	D.3
Сэргээн санах														
Ойлгох														
Хэрэглэх														
Задлан шинжлэх														
Үнэлэх														
Бүтээх														

6. CDIO ур чадвар олгох төслийн хичээлүүд

ЦХИТ хөтөлбөрийн сургалтын төлөвлөгөө нь курс бүрт судлах төслийн хичээлүүдийг агуулсан. Эдгээр төслийн хичээлүүд нь тухайн курст, улиралд судалсан хичээл хоорондын уялдаа холбоог бий болгох, оюутны эзэмшсэн мэдлэг, ур чадваруудыг төслийн хичээлээр зангидан аливааг сэтгэх, зохиох, бүтээх, хэрэглэх ур чадварыг хөгжүүлэхэд чиглэгдсэн. Курс ахих тусам төслийн даалгавар судалсан бүх хичээлүүдийн агуулгатай уялдан илүү нарийн нийлмэл болно. Төсөл хэрэгжүүлэх явцад оюутнууд зөвхөн техникийн мэдлэгээ гүнзгийрүүлж, ур чадвараа хөгжүүлээд зогсохгүй өөрийгээ илэрхийлэх, харилцааны, багаар ажиллах, манлайлах гэх мэт нэмэлт ур чадваруудаа хөгжүүлэх боломжтой. Хүснэгт 6.1-д үзүүлсэн төслийн хичээлүүд сургалтын төлөвлөгөөнд орсон.

Хүснэгт 6.1. CDIO ур чадварууд олгох төслийн хичээлүүд

д/д	Хичээлийн		
	код	нэр	кредит
1	CN101	Инженерийн удиртгал I	2
2	CN102	Инженерийн удиртгал II	1
3	CN201	Инженерийн төсөл I	2
4	CN305	Инженерийн төсөл II	2
5	CN390	Бакалаврын дипломын төсөл	5

Эдгээр төслийн хичээлүүд нь CDIO загварын 4, 5, 6-р стандарттай уялдаатайгаар төлөвлөгдөж, хэрэгжиж байна. Хүснэгт 6.2-оос ЦХИТ хөтөлбөрийн PLOs нь эдгээр төслийн хичээлүүдтэй ямар хамааралтай байгааг харж болно. Энд хөтөлбөрийн 14 суралцахуйн үр дүнгээс аль, аль үр дүнг оюутан тухайн төслийн хичээлийг судлах явцад эзэмших вэ гэдгийг заах(Т), ашиглах(У), үнэлэх(А) хэлбэрүүдээр тодорхойлсон.

Хүснэгт 6.2. Хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүн ба төслийн хичээлийн суралцахуйн үр дүнгийн хармаарал

д/д	Хураангуй суралцахуйн үр дүнгүүд	Удиртгал хичээл	Төсөл I	Төсөл II	Дипломын төсөл
1	(A.1) Математик, физик,бусад шинжлэх ухааны мэдлэг эзэмшиж, инженер технологийн чиглэлийн асуудлуудыг шийдэхэд хэрэглэх(Apply)	U	U	U	U
2	(A.2) Цахилгаан хэлхээ, электроник, програмчлал, цахилгаан соронзон долгион, компьютерийн сүлжээний онолын суурь мэдлэг эзэмшиж, инженер технологийн асуудлуудыг шийдэхэд хэрэглэх(Apply)	UA	U	U	U
3	(A.3) Харилцаах холбооны инженер технологийн ахисан түвшний суурь мэдлэг, орчин үеийн програм хангамж, хэрэгсэлүүдийг эзэмшиж, өргөн хүрээнд тодорхойлогдох инженерийн технологийн үйл ажиллагаанд хэрэглэх(Apply)	TUA	U	U	U
4	(B.1) Инженер технологийн чиглэлийн аливаа асуудлыг тодорхойлох, шинжлэх, шийдвэрлэх (identify, Analyze and Solve)	UA	UA	UA	UA
5	(B.2) Хэмжилт хийх(Execute); судалгаа, туршилт явуулах, дүн шинжилгээ хийх, боловсруулах (Conduct, Analyze, Interpret); туршилтын үр дүнг хэрэглэх(Apply)	U	U	U	U
6	(B.3) Системтэй сэтгэн бодох үйл ажиллагааг хэрэглэх(Apply)	TA	UA	UA	UA
7	(B.4) Бүтээлч ба шүүмжит сэтгэлгээ, байнга суралцах, цаг хугацааг төлөвлөх зэрэг хувь хүний үр чадвар, хандлагуудыг хэрэглэх, үлгэрлэн харуулах (Apply and demonstrate)	TA	TUA	UA	UA
8	(B.5) Мэргэжлийн ёс зүй, шударга зарчимч байдал, үүрэг хариуцлагаа ухамсарлан ойлгох, үлгэрлэн харуулах(Understanding and demonstrate)	TA	U	UA	U
9	(C.1) Багийн гишүүн ба удирдагчаар ажиллах (Function)	UA	UA	UA	U
10	(C.2) Техникийн болон техникийн бус орчинд бичгийн, ярианы зэрэг харилцааны хэлбэрүүдийг хэрэглэх(Apply), техникийн чиглэлийн зохиол бүтээлийг зөв сонгох, ашиглах(identify and use)	UA	UA	UA	UA
11	(C.3) Техникийн түвшинд Англи хэлээр харилцах чадвараа харуулах(Demonstrate)	U	U	U	U
12	(D.1) Аливаа инженерийн технологийн шийдлийн нийгэм, байгаль орчин, байгууллага, бизнесийн хүрээнд үзүүлэх үр нөлөө, ач холбогдлыг тайлбарлах, дүн шинжилгээ хийх(Explain, Analyze)	U	TUA	U	U
13	(D.2) Хэрэглэгчийн хэрэгцээ, шаардлагад нийцсэн аливаа бүтээгдэхүүн, систем, үйл ажиллагааны, шийдэл гаргах, загварчлан зохиомжлох үе шатуудыг гүйцэтгэх (Execute)	TUA	TUA	TUA	UA
14	(D.3) Бүтээгдэхүүн, систем, үйл ажиллагааг хэрэгжүүлэх, ажиллуулах үе шатуудыг гүйцэтгэх(Execute)	TUA	TUA	TUA	UA

Курс бүрт харгалзах төслүүд суралцахуйн зарим үр дүнгүүдээр өөр хоорондоо ялгаатай байгаа хэдий ч дараах суралцахуйн үр дүнгүүдтэй нийтлэг байдлаар холбогдсон байна.

1. (B.1) Инженер технологийн чиглэлийн аливаа асуудлыг тодорхойлох, шинжлэх, шийдвэрлэх (identify, Analyze and Solve)
2. (B.3) Системтэй сэтгэн бодох үйл ажиллагааг хэрэглэх(Apply)
3. (B.4) Бүтээлч ба шүүмжит сэтгэлгээ, байнга суралцах, цаг хугацааг төлөвлөх зэрэг хувь хүний үр чадвар, хандлагуудыг хэрэглэх, үлгэрлэн харуулах (Apply and demonstrate)
4. (C.2) Техникийн болон техникийн бус орчинд бичгийн, ярианы зэрэг харилцааны хэлбэрүүдийг хэрэглэх(Apply), техникийн чиглэлийн зохиол бүтээлийг зөв сонгох, ашиглах(identify and use)

5. (D.2) Хэрэглэгчийн хэрэгцээ, шаардлагад нийцсэн аливаа бүтээгдэхүүн, систем, үйл ажиллагааны, шийдэл гаргах, загварчлан зохиомжлох үе шатуудыг гүйцэтгэх (Execute)
6. (D.3) Бүтээгдэхүүн, систем, үйл ажиллагааг хэрэгжүүлэх, ажиллуулах үе шатуудыг гүйцэтгэх (Execute)

Тухайн оюутан төсөл гүйцэтгэх явцдаа дээрх 6 ур чадвараа хэр зэрэг ашигласан, хөгжүүлснээр төслийн үр дүнг үнэлэх ёстой.

6.1. Төслийн хичээлийн сургах, суралцах үйл ажиллагаа

Оюутнуудын мэдлэг, ур чадварын түвшингээс хамааруулан курс бүрт заагдах төслийн хичээлүүдэд ялгаатай сургалтын арга зүйг ашиглана. 1,2,3-р курст заах төслийн хичээлүүдээр багш тодорхой ур чадваруудыг олгохоос гадна хичээл бүрээр тодорхой даалгаварын дагуу төсөл гүйцэтгэнэ. Өөрөөр хэлбэл төсөлд суурилсан сургалт зохион байгуулагдана.

Харин төгсөлтийн буюу дипломын төслийн хувьд удирдагч багшийн санал болгосон сэдвийн дагуу оюутан бие дааж төсөл гүйцэтгэхдээ суралцах хугацаанд эзэмшсэн мэдлэг, ур чадвар, хандлагуудаа хэр ашиглаж чадаж байгаагаа, мөн мэдлэг, ур чадвар, хандлагуудаа хэр зэрэг хөгжүүлж дээшлүүлснээ үнэлүүлэх ёстой. Эдгээр төслүүд нь CDIO стандарт арга зүйтэй дараах байдлаар холбогдоно. Үүнд:

- Нэгдүгээр курсын инженерийн удиртгал хичээлээр гүйцэтгэх төслөөр багш (d, I, O) түвшний буюу анхан шатанд **зохиох, Бүтээх, Хэрэглэх** түвшний даалгавар өгнө. Оюутнууд багт хуваагдан компьютер, 3D принтер, токарын машин, лазер хэвлэх төхөөрөмж, цахилгаан багаж хэрэгсэлүүд зэрэг тоног төхөөрөмжүүд дээр Сэтгэх, Бүтээх, Хэрэглэх түвшинд даалгавараа гүйцэтгэнэ.
- Хоёрдугаар курст багш (c, D, I, O) түвшний буюу анхан шатанд **сэтгэх, Зохиох, Бүтээх, Хэрэглэх** даалгавар бүхий төсөл өгнө. Оюутнууд багт хуваагдан компьютер, 3D принтер, токарын машин, лазер хэвлэх төхөөрөмж, микроконтроллёр ашигласан эмбэдэд төхөөрөмжүүд, мэдрэгчүүд, цахилгаан багаж хэрэгсэлүүд ашиглан дээр Зохиох, Бүтээх, Хэрэглэх түвшинд даалгавараа гүйцэтгэнэ.
- Гуравдугаар курст багш (C, D, I, O) түвшний буюу **Сэтгэх, Зохиох, Бүтээх, Хэрэглэх** даалгавар бүхий төсөл өгнө. Оюутнууд багт хуваагдан компьютер, 3D принтер, токарын машин, лазер хэвлэх төхөөрөмж, CNC машин, микроконтроллёр ашигласан эмбэдэд төхөөрөмжүүд, мэдрэгчүүд, цахилгаан холбоо, утасгүй холбооны тоног төхөөрөмжүүд, цахилгаан багаж, хэрэгсэлүүд ашиглан Сэтгэх, Зохиох, Бүтээх, Хэрэглэх түвшинд даалгавараа гүйцэтгэнэ.
- Дөрөвдүгээр курст орох төслөөр багш (C, D, I, O) түвшний буюу **Сэтгэх, Зохиох, Бүтээх, Хэрэглэх** даалгавар бүхий төсөл өгнө. Оюутан бие дааж эсвэл багт хуваагдан компьютер, 3D принтер, токарын машин, лазер хэвлэх төхөөрөмж, CNC машин, Arduino, Raspberry, Odroid зэрэг микроконтроллёр ашигласан эмбэдэд төхөөрөмжүүд, IoT, хөгжүүлэх хавтангууд, мэдрэгчүүд, цахилгаан холбоо, утасгүй холбооны тоног төхөөрөмжүүд, цахилгаан багаж, хэрэгсэлүүд зэргийг ашиглан Сэтгэх, Зохиох, Бүтээх, Хэрэглэх түвшинд даалгавараа гүйцэтгэнэ.

6.2. Төслийн хичээлийн үнэлгээ

Тухайн хөтөлбөрийн сургалтын төлөвлөгөөнд байгаа аль ч хичээлийн хувьд оюутныг үнэлэх үнэлгээ нь хичээлийн агуулгатай холбоотой буюу зөвхөн мэдлэгийг үнэлэх бус тухайн хичээлээр оюутанд олгохоор төлөвлөсөн бүх суралцахуйн үр дүнгүүдийг тухайн оюутан хэр зэрэг эзэмшсэнийг үнэлэхэд чиглэгдэх ёстой. Өөрөө хэлбэл тухайн хичээлийг судласны дараа оюутан ямар ямар мэдлэг, ур чадвар, хандлагатай болсон байх, эдгээр мэдлэг, ур чадвар, хандлагыг ямар түвшинд эзэмшсэнийг л үнэлэх ёстой.

Төслийн хичээлийн хувьд шаардлагатай мэдлэг олгохоос гадна өмнө нь эзэмшсэн мэдлэг, ур чадвар, хандлагуудаа ашиглан тодорхой асуудлыг шийдвэрлэж, үр дүн гаргахыг чухалчилдаг учраас хөтөлбөрийн бараг ихэнх суралцахуйн үр дүнтэй холбогдох шаардлага гарна. Эдгээрээс хамгийн чухал гэж үзэж байгаа үр дүнгүүдийг төслийн гүйцэтгэлтэй холбон үнэлнэ. Мэдлэг, ур чадвар, хандлагыг үнэлэхдээ рубрик буюу хүснэгтэн үнэлгээг өргөн хэрэглэдэг. Цахилгаан холбоо хөтөлбөрийн төслийн хичээлүүдэд суралцахуйн үр дүнгээс хамааруулан дараах рубрик үнэлгээг хэрэглэж ирсэн.

Хүснэгт 6.3. Асуудал шийдвэрлэх даалгаварын үр дүн, гүйцэтгэлийг үнэлэх рубрик

Үнэлэх үр дүнгүүд	Хангалтгүй (D)	Хангалттай (C)	Сайн (B)	Маш сайн(A)
	1 оноо	2-3 оноо	4 оноо	5 оноо
Бие даан суралцах	Багшийн санал болгосон материалыг бүрэн гүйцэд судлаагүй	Багшийн санал болгосон материалын гол гол хэсгийн судалж өөрийн болгон тайлбар хийсэн	Багшийн санал болгосон материалаас гадна зарим нэмэлт материал судлан мэдлэгээ дээшлүүлсэн	Багшийн санал болгосон материалаас гадна олон эх үүсвэрүүдээс нэмэлт материал судлан мэдлэгээ гүнзгийрүүлсэн
Асуудал шийдвэрлэх	Судлах асуудлаа бүрэн ойлгоогүй Асуудлаа шийдвэрлэх талд ямар нэгэн ахиц гараагүй	Даалгаварын хүрээнд шийдэх асуудлаа тодорхойлсон Асуудлыг шийдэхэд зарим нэг судалгааны арга ашигласан Асуудлын зарим хэсгийг шийдсэн	Шийдвэрлэх асуудлаа бүрэн тодорхойлсон; Судалгааны материалуудыг уншиж судлан шийдэл олсон ба түүнийхээ сайн, муу талын тодорхойлсон Тухайн асуудлыг шийдэхэд тохирох аргыг олж асуудлаа шийдэж чадсан	Судалж байгаа асуудалдаа дүн шинжилгээ хийж оновчтой шийдэл гаргаж чадсан Асуудалдаа тохирсон судалгааны арга хэрэглэн асуудлаа бүрэн шийдвэрлэсэн.
Техникийн ур чадварууд	Инженерийн дүн шинжилгээ бараг хийгээгүй, илэрхий ач холбогдолгүй дүгнэлт гаргасан; Даалгаварын явцад техникийн ур чадвар муутайгаа харуулсан(програ члал; техник хангамж; математик, тооцоолол; симуляци, загварчлал)	Зарим дүн шинжилгээг хийсэн боловч дэлгэрэнгүй бус, тооцооллын алхамуудыг бүрэн гаргаагүй; Даалгаварын явцад техникийн суурь ур чадваруудаа харуулсан (програ члал; техник хангамж; математик, тооцоолол; симуляци, загварчлал)	Асуудалд дэлгэрэнгүй дүн шинжилгээ хийсэн боловч тооцооллын алхамуудыг бүрэн гаргаагүй Даалгаварын явцад техникийн ур чадвар сайтайгаа харуулсан (програ члал; техник хангамж; математик, тооцоолол; симуляци, загварчлал)	Даалгаварын үе шат бүхэнд асуудалд дэлгэрэнгүй дүн шинжилгээ хийсэн Даалгаварын явцад техникийн ур чадвар өндөртэйгээ харуулсан (програ члал; техник хангамж; математик, тооцоолол; симуляци, загварчлал)

Хүснэгт 6.4. Төсөл түүнтэй төстэй даалгаварын үр дүн, гүйцэтгэлийг үнэлэх рубрик

Үнэлэх үр дүнгүүд	Хангалтгүй (D)	Хангалттай (C)	Сайн (B)	Маш сайн(A)
	1 оноо	2-3 оноо	4 оноо	5 оноо
Асуудлын томъёолол	Ойлгомжтой томъёолж чадаагүй	Сайн бодож томъёолоогүй, зарим талаар тодорхой бус	Ойлгомжтой боловч хамрах хүрээгээ сайн тодорхойлоогүй	Ойлгомжтой, сайн бодож хамрах хүрээгээ зөв тодорхойлсон

Төслийн гол үр дүн	Чанар муутай, үндэслэлгүй үр дүн гаргасан; Програмчлал; техник хангамж; симуляци зэрэг хөгжүүлэлт бараг хийгээгүй; Хөгжүүлсэн програмчлал; техник хангамж; симуляци нь ажиллаагүй	Үндэслэлтэй үр дүн гарсан хэдий ч хэвлүүлэх хэмжээнд бус Програмчлал; техник хангамж; симуляци зэрэг хөгжүүлэлт тодорхой хэмжээнд хийсэн Хөгжүүлсэн програмчлал; техник хангамж; симуляци нь ажиллаж байгаа бөгөөд чанарын хувьд боломжийн	Үр дүн үндэслэлтэй, хэвлүүлэх хэмжээнд Програмчлал; техник хангамж; симуляци зэрэг хөгжүүлэлт бараг бүрэн хийгдсэн Хөгжүүлсэн програмчлал; техник хангамж; симуляцийн ажлын чанар сайн боловч зах зээлд байгаа бүтээгдэхүүнтэй харьцуулах боломжгүй	Үр дүн үндэслэлтэй, хэвлүүлэх бүрэн боломжтой Програмчлал; техник хангамж; симуляци зэрэг хөгжүүлэлт бүрэн хийгдсэн Хөгжүүлсэн програмчлал; техник хангамж; симуляцийн ажлын чанар нь зах зээлд байгаа бүтээгдэхүүнтэй харьцуулахуйц
Мэдлэгээ гүйцгээрүүлсэн байдал, Шинэлэг санаа(Инноваци)	Өмнө хичээлээр судалсан үндсэн ойлголтуудаа хэрэглээгүй Шинэ зүйл нэмж судлаагүй Шинэлэг санаа байхгүй	Өмнө хичээлээр судалсан үндсэн ойлголтуудаа хэрэглэсэн Шинэ зүйл нэмж судлаагүй Шинэлэг санаа гаргасан хэдий ч эхлэл төдий	Өмнө хичээлээр судалсан үндсэн ойлголтуудаа хэрэглэсэн Зарим шинэ зүйл нэмж судласан Шинэлэг санаа гаргасан хэдий ч ач холбогдол багатай	Өмнө хичээлээр судалсан үндсэн ойлголтуудаа хэрэглэсэн Шинэ чиглэлийг нэмж судласан давтан хэрэглэсэн Хэрэгжүүлж болохуйц шинэлэг санаа гаргасан
Төслийн төлөвлөлт, нөөцийн менежмент	Энэ талаар тодорхой төлөвлөлт байхгүй Төслийн дундуур төлөвлөөгүй ажлууд ихээр оруулсан	Төслийн төлөвлөлт, нөөцийн менежментийг баг хэмжээнд хэрэглэсэн, нотлох баримт бага	Төслийн төлөвлөлт, нөөцийн менежментийг хэрэглэсэн, зарим нотлох баримт оруулсан	Төслийн төлөвлөлт, нөөцийн менежментийг төслийн явцад байнга хэрэглэсэн, нотлох баримт хангалттай

Хүснэгт 6.5. Төсөл түүнтэй төстэй даалгаварын тайлангийн бичиглэлийг үнэлэх рубрик

Үнэлэх үр дүнгүүд	Хангалтгүй (D)	Хангалттай (C)	Сайн (B)	Маш сайн (A)
	1 оноо	2-3 оноо	4 оноо	5 оноо
Холбогдох инженерийн болон онолын судалгаа, дүн шинжилгээ	Инженерийн болон онолын судалгаа, дүн шинжилгээ бараг хийгээгүй	Инженерийн болон онолын судалгаа, дүн шинжилгээ хийсэн ч ач холбогдол багатай, тайлбар муутай	Инженерийн болон онолын судалгаа нь хийсэн ч дүн шинжилгээ, тайлбар муутай, сонирхол татах хэмжээнд бус	Инженерийн болон онолын судалгаа, дүн шинжилгээ хийсэн, энгийн ойлгомжтой тайлбарласан
Төслийн ерөнхий агуулга, уялдаа холбоо	Төсөл тусгасан онолын материал нь төслийн агуулгатай уялдаагүй Шаардлагатай материал бүрэн ороогүй, хавсралт бэлтгээгүй, ашигласан материалын жагсаалт оруулаагүй	Төсөлд тусгасан онолын судалгааг төслийн хэрэгжүүлэлтэд бага ашигласан эх тайланд орох зарим мэдээлэл хавсралтад орсон эсвэл орхигдсон, хавсралтад ормоор мэдээлэл эх тайланд орсон. ашигласан материалаас ишлэл хийгээгүй	Төсөлд тусгасан ихэнх онолын материал төслийн агуулгатай тохирсон, төслийн хэрэгжүүлэлтэд хэрэглэгдсэн. Мэдээлэлийг эх тайлан, хавсралтад зөв хуваарилж оруулсан ашигласан материалаас буруу ишлэл хийсэн	Төсөлд тусгасан онолын материал төслийн агуулгатай тохирсон, төслийн хэрэгжүүлэлтэд хэрэглэгдсэн. Мэдээлэлийг эх тайлан, хавсралтад зөв хуваарилж оруулсан ашигласан материалаас зөв ишлэл хийсэн
Зөв бичгийн болон хэл зүйн дүрэм ба бичлэгийн стандарт	Зөв бичгийн болон хэл зүйн дүрмийн алдаа их, уншиж ойлгох боломжгүй. Бичлэгийн стандарт хангаагүй.	Ихэнх хуудсанд зөв бичгийн эсвэл хэл зүйн дүрмийн алдаатай, уншиж ойлгоход төвөгтэй. Бичлэгийн стандарт дагасан ч,эмх цэгцгүй.	Цөөн тооны зөв бичгийн эсвэл хэл зүйн дүрмийн алдаатай ч уншиж ойлгох боломжтой Бичлэгийн стандарт хангасан.	Бичгийн эсвэл хэл зүйн дүрмийн алдаагүй, уншиж ойлгоход хялбар. Бичлэгийн стандарт бүрэн хангасан, эмх цэгцтэй.

Зураг, график, диаграм гэх мэт зураг, дүрслэл	Зураг, дүрслэл муутай, оруулсан материал нь маш муу бэлтгэгдсэн.	Зураг дүрслэл оруулсан ч ихэнх нь хайш яйш, ойлгомж муутай.	Ихэнх зураг дүрслэл нь сайн боловч зарим нь хайш яйш, ойлгомж муутай.	Зураг дүрслэлийг олон удаа сайн ашигласан, эдгээр нь мэргэжлийн түвшин хийгдсэн, ойлгомжтой
--	--	---	---	---

Хүснэгт 6.6. Төсөл түүнтэй төстэй даалгаварын тайлангийн илтгэлийг үнэлэх рубрик

Үнэлэх үр дүнгүүд	Хангалтгүй (D)	Хангалттай (C)	Сайн (B)	Маш сайн (A)
	1 оноо	2-3 оноо	4 оноо	5 оноо
Илтгэлийн агуулга	Бүрэн гүйцэд бус. Олон чухал мэдээлэл орхигдсон. Дүн шинжилгээ хийхдээ алдаа гаргасан. Санал зөвлөмж нь хоорондоо уялдаа холбоогүй.	Цөөн тооны чухал мэдээлэл орхигдсон. Зарим нэг нотлох баримт болон тайлбаруудыг оруулсан. Сэтгэлгээний чадвар боломжийн гэдгээ харуулсан.	Сайн судалгаа хийж сэдвийг нарийн тодорхойлсон. Ямар ч чухал мэдээллийг орхигдуулаагүй. Дүн шинжилгээг сайн хийдэг, бүтээлч сэтгэлгээтэй.	Мэдээлэл нь бүрэн гүйцэд, гүн гүнзгий ойлголт өгч чадна. Нягт нямбай ажиллагааг харуулсан. Аливаад шүүмжтэй хандах, бүтээлчээр сэтгэх чадвартай.
Илтгэлийн бүтэц, дараалал	Агуулга, санаагаа тодорхой гаргаж өгч чадаагүй, нийлмэл бус илтгэл.	Төслийнхээ агуулга, санааг боломжийн түвшинд гаргасан.	Төслийнхээ агуулга, утга санааг тод томруун гаргаж өгч чадсан.	Үнэхээр сайн зохион байгуулалттай бэлтгэсэн. Сонсогчдыг өөртөө татаж чадсан.
Илтгэх ур чадвар	Байнга илтгэлээ харж ярьсан. Сонсогчдод хандаж ярих нь бага. Илтгэлийг тод бус дуугаар тавьсан.	Хааяа нэг сонсогчид руугаа хандаж ярьсан. Дуу хоолойны өнгө зөөлөн хэдий ч зөв дуудлагатай ярьсан.	Зөв, тод дуудлагатай ярьсан. Илтгэлийг тийм ч удаан биш бас тийм ч хурдан биш тавьсан. Илтгэлийг уншихгүйгээр сонсогчидтойгоо харьцаж тавьсан.	Тод, чанга хоолойгоор үгээ тод дуудна. Илтгэл тавигч нь өөртөө итгэлтэй байж сонсогчдыг өөртөө татах аргыг хэрэглэсэн. Биеийн хөдөлгөөн болон нүүрний хувирлаар ярьж байгаа зүйлээ бататгасан.
Асуултанд хариулт байдал	1 асуултанд зөв хариулсан	Хэд хэдэн асуултанд зөв хариулсан.	Ихэнх асуултанд зөв, оновчтой хариулсан.	Бүх асуултанд зөв, оновчтой хариулсан.

6.3. Төслийн хичээлд ашиглах урлан

CDIO загварын 6-р стандартад нийцүүлэн төслийн хичээлүүдийн суралцахуйн орчинг бүрдүүлэх зорилгоор 2 урлан байгуулсан. Урлангийн санхүүжилтийг ДБШТ-ээс гаргасан бөгөөд анги, танхмыг засварлан тохижуулах, дараа нь тэнд шаардлагатай тоног төхөөрөмж нийлүүлэх ажлууд хийгдсэн. Урлангийн харагдах байдлыг зураг 6.1, ба 6.2-оос харж болно. Урланд оюутнууд бие даан төслийн даалгавар гүйцэтгэхээс гадна багаар ажиллах, харилцан бие биеэсээ суралцахын зэрэгцээ багшийн удирдлага дор тодорхой хичээлүүдэд хамрагдах боломжтой.



Зураг 6.1. 129 тоот өрөөг Бүтээх, Хэрэглэх(IO) түвшинд ашиглах урлан байдлаар тохижуулсан байдал



Зураг 6.2. 217 тоот өрөөг Сэтгэх, Зохиох(CD) түвшинд ашиглах урлан байдлаар тохижуулсан байдал

7. Хичээл төлөвлөлт

Хичээлийн төлөвлөлт, буюу хөтөлбөрийг бэлтгэхдээ тухайн сургуулийн хэмжээнд тодорхой формат мөрдөх шаардлагатай. МХТС-ийн ЦХИТ хөтөлбөрт зураг 7.2-д үзүүлсэн формат ашиглаж байна. Хичээлийн хөтөлбөрт ҮДСБ, CDIO стандарт арга зүйтэй уялдаатайгаар дараах шаардлагуудыг чухалчлан авч үзсэн. Үүнд:

- Харилцан уялдаатай суралцахуйн үйл ажиллагаа(Constructive alignment)-г хангах үүднээс суралцахуйн үр дүн; суралцах, сурах арга зүй; суралцахуйн үр дүнгийн үнэлгээг заавал төлөвлөх;

- Эдгээрийн хоорондын хамаарлыг суралцахуйн үр дүн талаас нь гаргах;
- Суралцахуйн үр дүнг Блумын таксаномын дагуу үйл үгээр илэрхийлэх;
- Суралцахуйн үр дүнд мэдлэг, ур чадвараас гадна хандлага төлөвшил талын үр дүнг заавал тусгаж CDIO загварын 7-р стандарттай уялдуулах;
- CDIO загварын 8-р стандарттай уялдаатайгаар суралцахуйн идэвхитэй аргыг төлөвлөх;
- CDIO загварын 11-р стандарттай уялдаатайгаар суралцахуйн үр дүнгийн явцын болон эцсийн үнэлгээг нарийн гаргах.

Хичээлийн хөтөлбөрт багтсан мэдээллийн тайлбарыг хүснэгт 7.1-д үзүүлэв. Хүснэгт 7.2-д үзүүлсэн форматын дагуу сургалтын төлөвлөгөөнд байгаа бүх хичээлүүдийн хөтөлбөрийг боловсруулж гаргасан байх ёстой.

Хүснэгт 7.1. Хичээлийн хөтөлбөрт орсон мэдээллийн тайлбар

д/д	Мэдээлэл	Тайлбар
1.	Хичээлийн нэр	Сургалтын төлөвлөгөөнд байгаа хичээлийн нэр
2.	Хичээлийн код	Сургалтын төлөвлөгөөнд байгаа хичээлийн код
3.	Хичээлийн кредит	Хичээлд хуваарилсан кредит цаг
4.	Өмнөх холбоо хичээлийн код	Энэ хичээлийн өмнө заавал судалсан байх хичээл
5.	Салбар/тэнхим	Хичээлийг хариуцаж байгаа салбар нэгж
6.	Сургууль	Хичээлийг хариуцах сургууль
7.	Хамт судлах хичээлийн код	Энэ хичээлийн зэрэгцүүлэн судлах хичээл
8.	Хичээл заах үндсэн багш	Тухайн хичээлийг олон багш заах тохиолдолд хариуцан ажиллах багш
9.	Өрөөний дугаар	Үндсэн багшийн ажлын өрөөний дугаар
10.	Е-мэйл хаяг	Үндсэн багшийн Е-мэйл хаяг
11.	Үндсэн ба туслах багшийн цагийн харьцаа	Тухайн хичээлийг хэд хэдэн багш заах тохиолдолд цагийн хуваарилалтын илэрхийлнэ.
12.	Сургалтын нийт цаг	Кредитийн задаргаа буюу хичээл оногдох нийт цагийн задаргаа
13.	Хичээлийн төрөл	Тухайн хичээлийн заагдах улирал
14.	Унших материал	Хичээлд ашиглах үндсэн сурах бичиг ба бусад нэмэлтээр унших материал болон эх үүсвэрүүдийн хаягыг энд бичнэ.
15.	Хичээлийн товч тодорхойлолт	Тухайн хичээлээр судлах агуулга, сэдвүүдийн талаар болон хичээлийн явцад хийгдэх үйл ажиллагааны талаар мэдээлэл байна.
16.	Хичээлийн агуулга, цагийн хуваарилалт	Тухайн хичээлээр заагдах гол гол сэдвүүд, тэдгээрийн цагийн хуваарилалтыг лекц, семинар, лобараторийн хувьд гаргаж энд оруулна.
17.	Хичээлийн суралцахуйн үр дүнгүүд(CLOs)	Оюутан тухайн хичээлийг амжилттай судалж дууссаны дараа түүний хичээлээр олж авсан мэдлэг, ур чадвар, хандлага ямар болсон байхыг илэрхийлэх дунджаар 4-8 өгүүлбэр байна. Өгүүлбэрийн өгүүлэгдэхүүн нь оюутан байх ба суралцахуйн үр дүн буюу мэдлэг, ур чадварыг илэрийлэхдээ заавал үйл үг хэрэглэсэн байна.
18.	PLOs-ын хамаарал	Хичээлийн суралцахуйн үр дүнгүүд нь тухайн хөтөлбөрийн ямар суралцахуйн үр дүнгүүд хамааралтай байгааг энд зааж өгнө.
19.	Сургах суралцах үйл ажиллагаа	Хичээлд ашиглах сургалтын аргууд болон хүргэх хэлбэрүүдийг зааж өгнө.
20.	Долоо хоногийн цагийн задаргаа	Долоо хоногт танхимд ямар цагийн хуваарилалттайгаар сургалт явуулахыг бичнэ.
21.	Хичээлд ашиглах сурган заах арга зүй	Энэ хичээлд ямар сургалтын ямар арга зүйг хэрэглэхээ тодорхойлж бичнэ.
22.	Сургалт явуулах хэлбэрүүд	Хичээлд хэрэглэхээр тодорхойлсон арга зүйн хувьд хүргэх хэлбэрүүд юу юу байхыг зааж өгнө.

23.	CLOs-ын хамаарал	Тухайн хичээлийн суралцахуйн үр дүнгүүд нь эдгээр сургалтын арга зүйтэй ямар хамааралтай болохыг тодорхойлно.
24.	Хичээлийн үнэлгээний аргууд	Хичээлд хэрэглэх үнэлгээний аргууд
25.	Үнэлгээний хэлбэрүүд	Тухайн хичээлд үнэлгээний ямар ямар хэлбэрүүд ашиглахыг жагсааж бичнэ.
26.	Үнэлгээ хийх давтамж	Хичээлийн туршид тухайн үнэлгээнүүд ямар давтамжтайгаар хийгдэхийг заана.
27.	Гүйцэтгэлийн доод шалгуур үзүүлэлт	Тухайн үнэлгээний хувьд оюутны гүйцэтгэлийн доод шалгуурыг зааж өгнө. Тухайлбал сорил дээр нийт гүйцэтгэл 75%-ээс дээш байж бүрэн оноогоо авна гэсэн үг.
28.	Үнэлгээний эзлэх хувь	Тухайн үнэлгээ нийт үнэлгээнд ямар хувийг эзлэхийг зааж өгнө.
29.	CLOs-ын хамаарал	Тухайн үнэлгээгээр ямар ямар хичээлийн сургалтын суралцахуйн үр дүнгүүдийг үнэлэх хамаарлыг зааж өгнө.
30.	Хөтөлбөрийн дэд хорооны зөвшөөрөл	Хичээлийг хөтөлбөрийг хянаж баталгаажуулсны дараа тухайн хөтөлбөрөөр сургалт явуулах зөвшөөрөл олгоно
31.	Гарын үсэг	Хөтөлбөрийн дэд хорооны дарга гарын үзэг зурж баталгаажуулна
32.	Огноо	Баталгаажуулалтыг тухайн улирлын хичээл эхлэхээс 14 хоногийн өмнө хийх ба энд баталгаажуулсан огноо байна.

Хүснэгт 8.2. Жишиг хичээлийн хөтөлбөр

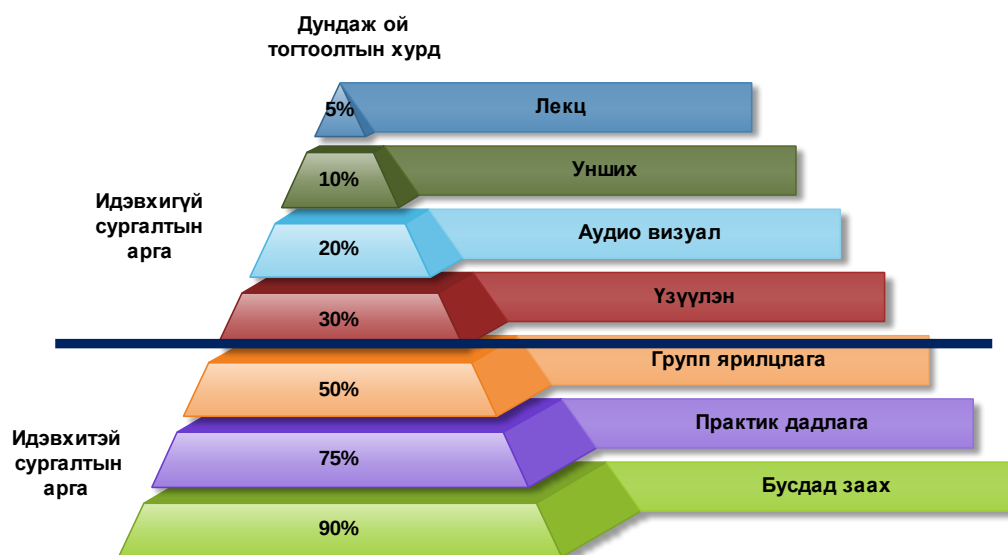
ХИЧЭЭЛИЙН ХӨТӨЛБӨР			
Хичээлийн нэр	Сансрын холбооны систем		
Хичээлийн код	RC306	Хичээлийн кредит	3
Салбар/Тэнхим	Холбооны салбар	Сургууль	МХТС
Өмнөх холбоо хичээлийн код	RC304	Хамт судлах хичээлийн код	байхгүй
Хичээл заах үндсэн багш	A	Өрөөний дугаар	308
Е-мэйл хаяг	aaa@sict.edu.mn	Утасны дугаар	
Үндсэн ба туслах багшийн цагийн харьцаа	A (50%); B(50%)		
Сургалтын нийт цаг	Нийт: 144 сургалтын цаг Лекц(32цаг), Асуудал шийдвэрлэх (16 цаг), Лаборатори(16цаг), Бие даан суралцах (80 цаг)		
Хичээлийн төрөл	☒ Заавал ☐ Заавал сонгон ☐ Сонгон ☐ Бусад		
Санал болгох улирал	☐ 1-р улирал ☒ 2-р улирал ☐ Зуны ☐ Улирал бүр		
УНШИХ МАТЕРИАЛ: (Сурах бичиг, сэтгүүл, вэб хаяг гэх мэт)			
Үндсэн сурах бичиг:			
- Anil K. Maini, Varsha Agrawal, <i>Satellite Communications</i>, John Wiley & Sons, 2010, ISBN-13: 978-81-265-2071-8 - Pablo Angueira, Juan Romo, <i>Microwave Line of Sight Link Engineering</i>, 2012 ISBN-13: 978-1118072738			
Бусад нэмэлт материал:			
- Pratt, Bostian, and Allnutt, <i>Satellite Communication Systems</i>, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2003 D. Roddy, <i>Satellite Communications</i>, McGraw-Hill Professional, 2001 G. Maral & M. Bousquet, <i>Satellite Communication Systems</i>, John Wiley and Sons, Inc., 1999.			
ХИЧЭЭЛИЙН ТОВЧ ТОДОРХОЙЛОЛТ			
Хичээлээр сансрын холбооны үндсэн зарчим, үүсэл хөгжил, хиймэл дагуулын тойрог замын параметрууд, хиймэл дагуулын дэд систем, дагуул хөөргөх дараалал, сансрын шугамын тооцооны аргачлал, холбогдох жишээнүүд болон тэнд ашиглагдах модуляци, алдаа засварлалт, олон цэгийн хандалтын арга, сансрын дамжуулах орчинд радио долгионд нөлөөлөх хүчин зүйлүүд, газрын станцын технологи, тэнд хэрэглэгдэх антенны дэд систем болон ВиСАТ систем зэргийг судлах болно.			
ХИЧЭЭЛИЙН АГУУЛГА, ЦАГИЙН ХУВААРИЛАЛТ			
Лекц, семинарын хичээлийн үндсэн агуулга:		Лекц цаг	Семинар цаг
• Сансрын холбооны үндсэн зарчим, үүсэл хөгжил		4	
• Тойрог замын параметрууд		4	4
• Хиймэл дагуулын дэд систем, дагуул хөөргөх дараалал		2	
• Сансрын шугамын тооцооны аргачлал		6	6
• Модуляци, алдаа засварлалт, олон цэгийн хандалтын арга		2	
• Сансрын дамжуулалд радио долгионд нөлөөлөх хүчин зүйлүүд		4	2
• Газрын станцын технологи		4	
• Антенны дэд систем, тохируулгын систем		2	4
• ВиСАТ систем		4	
Лабораторийн хичээлийн үндсэн агуулга:			цаг
• MS-Excel (MatLab) болон сансрын шугамын тооцооны програм дээр шугамын тооцоо хийж сурах			4
• Газрын станцын E.I.R.P хэмжих			4
• Модуляторын гаралтын спектр ба энергийн тархалтыг хэмжих			4
• Демодуляторын характеристикиг шалгах, хэмжих			4

ХИЧЭЭЛИЙН СУРАЛЦАХУЙН ҮР ДҮНГҮҮД(CLOs)				PLOs-ын хамаарал
1. Сансрын холбооны технологийн мэдлэг, тооцооны програм хангамжийг сансрын шугам төлөвлөх, тооцоолоход хэрэглэх (Лекц, лаб)				A.3
2. Сансрын холбооны системтэй холбоотой өргөн хүрээнд тодорхойлогдох асуудлыг тодорхойлох, дүн шинжилгээ хийх, шийдвэрлэх (Лекц, лаб)				B.1
3. Сансрын холбооны газрын станцын тоног төхөөрөмжүүдэд хэмжилт явуулах тэдгээрт дүн шинжилгээ хийх, боловсруулах(Лаб)				B.2
4. Сансрын холбооны чиглэлийн зохиол бүтээлийг ашиглах , бичгийн болон ярианы ур чадвараа хэрэглэх(Лекц, лаб)				C.2
5. Төслийн даалгаварын дагуу, сансрын шугам загварчлах , туршилтын зорилгоор энгийн хөөргөх систем зохион бүтээх(Лекц)				D.2, D.3
СУРГАХ, СУРАЛЦАХ ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА (TLA)				
Долоо хоногийн цагийн задаргаа: (2:1:1:5)-1 x 2 цагийн лекц, 1 x 1 цагийн семинар, 1 x 1 цагийн лаборатори. Уламжлалт болон идэвхитэй сургалтын арга хослуулан лекц, семинар, лаборатори хэлбэрээр зохион байгуулна.				
Хичээлд ашиглах сурган заах арга зүй/Pedagogy/		Сургалт явуулах хэлбэрүүд		CLOs хамаарал
➤ Асуудалд суурилсан сургалт	✓	Лекц		1,2,4
➤ Төсөлд суурилсан сургалт	✓	Хэлэлцүүлэг, семинар		2,4,5
➤ Туршилтад суурилсан сургалт	✓	Тонгоруу анги		1,3,5
		✓	Төслийн ажил багаар гүйцэтгэх	
ХИЧЭЭЛИЙН ҮНЭЛГЭЭНИЙ АРГУУД				
Үнэлгээний хэлбэрүүд	Үнэлгээ хийх давтамж	Гүйцэтгэлийн доод шалгуур үзүүлэлт	Үнэлгээний эзлэх хувь	CLOs хамаарал
• Хичээлийн ирц/оролцоо	Долоо хоног бүр	90%	5%	1, 2, 4
• Гэрийн даалгавар /бие даалтын ажил	3 удаа	100%	10%	1, 2, 4
• Явцын сорил	2 удаа	75%	20%	1, 2
• Лабораторийн тайлан /хамгаалалт	4 удаа	100%	15%	3,4
• Курсын ажил/ төслийн тайлан /хамгаалалт	2 удаа	100%	20%	1,2,4,5
• Улирлын шалгалт	1 удаа	90%	30%	1, 2
БЭЛТГЭСЭН:				
Гарын үсэг	А		Огноо:	2019/08/30

8. Сургалтын арга зүй

Оюутан төвтэй сургалтын үйл ажиллагааны онцлог нь зөвхөн багш сургах үйл хийгээд зогсохгүй оюутан өөрөө төлөвлөсөн мэдлэг, ур чадвар, хандлагуудыг сайн эзэмшихийн тулд суралцах үйл идэвхитэй явуулах ёстой. Өөрөөр хэлбэл хичээлийн төлөвлөсөн суралцахуйн үр дүнд хүрэхийн тулд багш, оюутан аль аль нь идэвхитэй үйл ажиллагаа явуулах хэрэгтэй бөгөөд суралцахуйн үр дүнг хамгийн сайн эзэмшихэд тохирох сургалтын арга зүй, хэлбэрүүдийг сонгох ёстой. Судалгаанаас харахад сурган заах, аргазүй ба хүргэх хэлбэрүүд гэсэн 2 ойлголт байгаа бөгөөд бидний хувьд эдгээрийг ихэвчлэн хольж ойлгож ирсэн байна. Бидний өргөн хэрэглэдэг лекц, семинар, лаборатори нь хүргэх хэлбэрт хамаарагдах ба идэвхитэй сургалт, төсөлд суурилсан сургалт, асуудалд суурилсан сургалт гэх зэргээр сурган заах, арга зүйн төрлүүд тодорхойлогдоно. Орчин үед уламжлалт сургалтын арга, хүргэх хэлбэрүүдээс гадна оюутан төвтэй сургалтанд илүү тохирох, суралцахуйн үр дүнг оюутанд илүү сайн эзэмшүүлэх

олон шинэ арга, хүргэх хэлбэрүүдийг ашиглаж байна. Оюутан төвтэй буюу идэвхитэй сургалтын арга, хэлбэрүүд хэр зэрэг өгөөжтэй болохыг Зураг 8.1-ээс харж болно.



Зураг 8.1. Сургалтын пирамид

8.1. Сурган заах арга зүйн төрлүүд

Бидний мэдэх уламжлалт сургалтын аргуудаас гадна идэвхитэй сургалтын олон шинэлэг аргуудыг орчин үед өргөн хэрэглэж байна. Сургалтыг идэвхитэй хэлбэрээр явуулснаар суралцахуйн үр дүн дээшлэхээс гадна шинэ зууны суралцагчдын сэтгэл зүйн онцлогт илүү тохиромжтой. Өргөн хэрэглэгдэж байгаа зарим шинэлэг заах аргуудыг хүснэгт 8.1-д үзүүлэв. Хүснэгтээс тухайн аргын үндсэн зарчим, ач холбогдол зэрэг мэдээллийг авч болно.

Хүснэгт 8.1. Сурган заах арга зүйн зарим төрлүүд

д/д	Төрлүүд	Үндсэн зарчим	Ач холбогдол
1.	Кейсд суурилсан сургалт	Кейсд суурилсан сургалт нь бодит амьдрал дээрх нөхцөлд тулгуурладаг. Оюутнууд тодорхой хугацаатай, асуудал ба үйл явдлын дараалалтай дасгал хийнэ.	Оюутнууд өмнө олж авсан онолын мэдлэгээ бататган асуудал шийдвэрлэх чадвар эзэмшинэ.
2.	Сорилтонд суурилсан сургалт	Энэ аргын үед бодит амьдрал дээр өргөн хүрээнд тодорхойлогдох олон янзын асуудлыг багаар ажиллан шийдэх сорилт хэлбэртэй байдаг.	Судалгааны сэдвүүд болон тухайн сэдэв хоорондын уялдааг бодитоор үнэлэх чадвар олгоно.
3.	Асуудалд суурилсан сургалт	Сургалт, хамтын ажиллагаа болон ирээдүйн асуудлуудыг шийдэхэд төхөм болох суралцсан мэдээллээ зохион байгуулахад хэрэг болох бодит нөхцөл байдлын төвөгтэй асуудлуудтай танилцах юм.	Тухайн асуудалтай идэвхтэйгээр холбогдож ажиллах нь оюутнуудын хувьд уялдаа холбоотой мэдээллийг хайх, олон асуудлыг шийдэх бүтээлч чадваруудыг хөгжүүлнэ.
4.	Төсөлд суурилсан сургалт	Оюутнууд тухайн мэргэжилтэй холбоотой төслийн даалгаврыг хийх шаардлагатай. Тухайн хугацаанд төслийг өргөтгөж үзвэл оюутнууд олон төрлийн эх үүсвэрийг ашиглан	Оюутнуудын түлхүүр онолын мэдлэгийг суралцахад, багийн ажиллагаа, харилцаа болон шүүмжлэлттэй сэтгэлгээ гэх мэт

		өргөн хүрээний судалгааг явуулах шаарлагатай болно.	бодит амьдралын чадваруудыг хөгжүүлэхэд тусална.
5.	Нөхцөл /түүхд суурилсан сургалт	Энэ төрлийн сургалтад шийдэх шаардлагатай дэс дараалалгүй эсвэл төвөгтэй асуудлын эргэн тойронд (нөхцөл байдал хугацаа өнгөрөхөд өөрчлөгдөнө) түүхчилсэн үйл явдлын дагуу оюутнуудыг ажиллуулна.	Оюутнууд онолын мэдлэгийг бататгахаас гадна шүүмжлэлтэй сэтгэлгээ болон асуудал шийдэх чадваруудыг хөгжүүлнэ.
6.	Зориулагдсан орчинд суурилсан сургалт	Зориулагдсан орчинд суурилсан сургалтанд оюутнууд тодорхой бэлтгэгдсэн орчинд багшийн заасан зүйлийг харж сурна.	Оюутнууд онолын мэдлэгээ бататгах ба бие биенээсээ суралцах, алдаа дутагдалаа үнэлэх зэрэг чадварыг эзэмшдэг.
7.	Туршилтанд суурилсан сургалт	Туршилтанд суурилсан сургалт нь туршилтаар сурах үйл ажиллагаа ба “хийж байхдаа тусгаж аваад суралцах” байдалтай.	Оюутнууд мэдлэг ба чадвараа ашиглах ба өөрийн туршлагыг сайжруулдаг.
8.	Тоглоом ба симуляци	Энэ арга нь видео тоглоомын дизайн ба тоглоомын элементүүдийг сургалтын орчин ашиглан оюутныг суралцахад идэвхжүүлэхэд чиглэнэ.	Бодит амьдрал дээрх асуудлыг аюулгүй орчинд шийдвэрлэн тэдгээрийг хийх явцдаа сэтгэл хангалуун байдлыг мэдэрнэ.

8.2. Сургалтын хүргэх хэлбэрүүд

Дээр тодорхойлсон сурган заах арга зүйн аль нэг хэлбэрээр бэлтгэгдсэн хичээлийг танхмын тухайн цаг дээр оюутанд хүргэхдээ хүснэгт 8.2-д үзүүлсэн хүргэх хэлбэрүүдээс ашиглаж болно.

Тухайлбал тонгоруу анги(Flipped classroom) хүргэх хэлбэрийг сүүлийн үед өргөн хэрэглэж байгаа бөгөөд асуудалд суурилсан сургалтын аргатай хослуулснаар оюутан гэртээ бие даан суралцах, танхмийн сургалтын цагийг илүү үр дүнтэй болгох, оюутны асуудал шийдвэрлэх чадварыг хөгжүүлэх, харилцан бие биеээсээ суралцах боломжийг нэмэгдүүлэх, сургалтанд мэдээлэл холбооны технологийг үр ашигтай хэрэглэх, хичээлийн агуулгын багтаамжийг нэмэгдүүлэх, үнэлгээг илүү бодитой болгох зэрэг маш олон давуу талууд бий болдог нь туршилтаар батлагдаад байгаа юм.

Хүснэгт 8.2. Сургалтын хүргэх хэлбэрийн зарим төрлүүд

д/д	Хүргэх хэлбэрүүд	Хүргэх хэлбэрийн зарчим	Ач холбогдол
1.	Тонгоруу анги	Лекц болон гэрийн даалгаврын байр нь солигдсон загвар гэж хэлж болно. Оюутнууд ангид хичээл орохоос өмнө гэртээ видео, болон бусад хэлбэрээр хичээлээ судлах ба танхмийн хичээлийн цаг дээр дасгал, төсөл хэлэлцүүлэгт хийх замаар ажилладаг.	Оюутнууд лекцийн агуулгыг судалж, мэдлэгээ хэрэглэх чадвараа шалгаж гарын доорх боломжтой үйл ажиллагаанд оролцоно.
2.	Багт суурилсан сургалт	Багт суурилсан сургалт нь багш нэг зэрэг олон жижиг багт заах боломжийг олгодог. Оюутнууд бэлтгэх болон багийн хэлэлцүүлэг хийх замаар ангийн дотор болон гадна идэвхитэй оролцох ёстой.	Энэ арга нь хувь хүний болон багийн гүйцэтгэлийг үнэлэх боломжийг олгодог.
3.	Багаар заах	Хоёр болон түүнээс олон багш бүх оюутнуудад хамтран төлөвлөж, заах аргыг хэлнэ. Хичээлийг заах багш нарын баг нь оюутнуудыг хэлэлцүүлэгт оролцохыг уриалж лекц хэлбэрээр бус харилцан яриагаар заана.	Үүний хамгийн сайн тал нь багш нар болон оюутнууд бүгд санаагаа бодитоор солилцоход оршино.

4	Эвлүүлгийн арга	Эвлүүлгийн арга нь оюутнууд амжилтанд хүрэхийн тулд бие биедээ мэдлэг болон чадвараа хуваалцаж, бие биеэсээ харилцан суралцах үйл ажиллагааг зохион байгуулах арга юм. Puzzle-г бүрэн болгохын тулд багийн гишүүд суралцаж, хуваалцах, нэгтгэх ба хэрэгжүүлэх ёстой.	Мэдлэгээ бататгах, бие биенээсээ суралцах, нэгтгэн дүгнэх чадварыг эзэмшинэ.
5	Лекц	Идэвхитэй лекц нь идэвхижүүлэх асуулттай, анги эсвэл жижиг багаар хэлэлцэх боломжтой. 10-15 минутын холимог илтгэлийн хэсгүүдээс бүтнэ.	Үзүүлэх материалууд болох слайдууд, видео, графикуудаар чухал ойлголтыг дурдаж яриагаар баяжуулж үр дүнтэй хүргэнэ.
6	Онлайн, Мобайл болон холимог сургах	Сургах болон сурах процесст электроник/мобайл боловсролын технологи ашиглахыг Онлайн, Мобайл болон холимог сургалт гэнэ.	Мэдлэг, чадвар эзэмшихээс гадна, сурах явцдаа сэтгэл хангалуун байдлыг мэдэрнэ
7	Бие биедээ заах	Энэхүү арга нь оюутан бие биедээ заах арга. Оюутан ямар нэг хичээлийг үр ашигтайгаар зааж, илэрхийлэхдээ илүү сайн суралцдаг.	Бие биеэсээ суралцах нь багшаас маш өөр төвшний харилцааг үүсгэдэг.
8	Бод-хосло-хуваалц	Бод: Багшийн өгсөн асуудал эсвэл сэдвийн дагуу оюутнууд эхлээд бодно. Хосло: Оюутнууд хосолж баг үүсгэн өөрсдийнхөө бодлын тухай ярилцана. Хуваалц: Оюутнууд илүү том багт (бүх ангидаа) санаагаа хуваалцана.	Нэг нь ярьж бусад нь сонсох байдлаар явна. Ингэснээр оюутан өөрийн санаагаа илэрхийлж бусдын саналыг сонсч авч үздэг болно.

Багш тухайн суралцахуйн үр дүнг оюутанд хамгийн сайн эзэмшүүлэхийн тулд дээрх сургалтын шинэлэг аргууд, хүргэх хэлбэрүүдээс аль тохиромжтойг нь хичээлийн хөтөлбөрт заавал тусгасан байна. Тодруулбал хичээлийн бүлэг сэдэв бүрд ямар суралцахуйн үр дүнгүүд хамаарах, үүнээс хамаарч сургалтын арга, хүргэх хэлбэрүүдийг хэрхэн ашиглахаа маш сайн төлөвлөсөн байна.

Хүснэгт 8.3-аас суралцахуйн үр дүн ба зарим сургалтын арга, хүргэх хэлбэрүүдийн хамаарлыг ЦХИТ хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгийн жишээн дээр харж болно.

Хүснэгт 8.3. ЦХИТ хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүн ба сургалтын арга, хүргэх хэлбэрүүдийн хамаарал

PLOs	Сургах, суралцах арга, хүргэх хэлбэрүүд
(A.1) (A.2)	- Лекц - Лаборатори - Хэлэлцүүлэг
(A.3)	- Орчин үеийн хэрэгсэлүүдийг ангид, лабораторт, төсөлд ашиглах. - Танхмийн сургалтын үед эксперт судалгаа хийх - Жишиг харьцуулалт хийж үзэх
(B.1)	- Өдөр тутам тулгардаг асуудлуудын талаар ярилцах, Эдгээр асуудлуудаас сонгон хэлэлцэж шийдэл гаргах дасгал хийх - Оюутнуудад тодорхой бус, буруу шийдвэрлэсэн асуудлын жишээ өгч хэлэлцэх - Жишиг харьцуулалт хийж үзэх
(B.2)	- Лаборатори - Ангид хийх туршилтууд - Тодорхой зүйлийг засварлах, сайжруулах үйл ажиллагаа явуулах - Жишиг харьцуулалт хийж үзэх

(B.4)	- Уншиж судалсан зүйлд нь дүн шинжилгээ, дүгнэлт хийлгэх - Интернэт ашиглан тодорхой сэдвийг судлах талаар зөвлөх, судалсан туршлагыг нь хуваалцах (МООС, Хан академи гэх мэт) - Мэргэжлийн чиглэлийн холбоонуудад элсэхийг санал болгох(IEEE гэх мэт) - Ангид эксперт байдлаар ажиллуулах - Бусдад заах дасгал хийлгэх - Ахисан түвшин болон өөр чиглэлээр суралцах талаар санал зөвлөмж өгөх
(B.5)	- Ёс зүйн талыг тусгасан хичээл оруулах(Инженерийн мэргэжлийн ёс зүй) - Ёс зүйн талын кэйс судалгаанаас туршлага судлах - Ёс зүйн талаар мэтгэлцээн хийх
(C.1)	- Багаар ажиллах(Ангид, Гэрийн даалгавар төсөл гэх мэт) - Бусад салбар чиглэлийн оюутнуудтай баг болж ажиллах - Оюутнуудыг жижиг компани байдлаар зохион байгуулж тодорхой үүрэг, хариуцлага хүлээлгэн ажиллуулах
(C.2) (C.3)	- Төсөл/асуудал шийдсэн үр дүнг бичиж тайлагнах, илтгэх дасгал хийлгэх - Сонсогчидтой хэрхэн харилцах талаар дасгал хийх - Төрөл бүрийн харилцааны орчин хэрэглэх(аман, үзүүлэн, текст, видео гэх мэт) - Техникийн чиглэлийн бичгийн харилцааны талаар сургалт, хэлэлцүүлэг, зохион байгуулах
(D.1)	- Ангид сонин, сэтгүүл авчирч түүн дээр байгаа тодорхой сэдвээр хэлэлцэх - Ангид хичээлийн сэдэвтэй холбоотой асуудлаар судалгаа хийх - Ангид хичээллэх үед хүрээлэн буй орчин, нийгэм, үйлдвэр ба бизнесийн хүрээний үр нөлөөтэй холбоотой асуултыг тавьж хэлэлцэх - Аялал байдлаар сургалт хийх - Өнөөгийн хэрэгцээ шаардлагатай уялдсан асуудал, төсөл, загварчлал хийлгэх - Ангид тухайн асуудлын талаар харилцан ярилцах, дүгнэлт хийх дасгал хийлгэх - Ангид эксперт байдлаар ажиллуулах - Жишиг харьцуулалт хийж үзэх
(D.2) (D.3) (B.3)	- Төсөл/асуудалд суурилсан сургалт явуулах - Ахисан түвшний нийлмэл төслүүд хийлгэх - Загварчлах чиглэлийн сургалт, хөтөлбөр хэрэгжүүлэх - Инженерийн зохион бүтээлтийн чиглэлээр уралдаан тэмцээн хийх - Жишиг харьцуулалт хийж үзэх

9. ДҮГНЭЛТ, ҮР ДҮНГИЙН ХУРААНГУЙ

МХТС-ийн ЦХИТ хөтөлбөрт CDIO стандарт арга зүй нэвтрүүлэх Дээд боловсролын шинэчлэлийн төслийн санхүүжилттэй дэд төсөл 2015-2017 онд амжилттай хэрэгжиж “CDIO урланд ашиглах төслийн хичээлийн тоног төхөөрөмжүүд худалдан авах”, “CDIO урлангийн сандал ширээг худалдан авах” тендерүүдээс бусад гол гол ажлууд төлөвлөсөн хугацаандаа хийгдэж ирсэн байна.

ЦХИТ хөтөлбөрт CDIO стандарт арга зүйг нэвтрүүлэх төсөл хэрэгжих хугацаанд энэ хөтөлбөрийг АНУ төвтэй ABET байгууллагаар олон улсад магадлан итгэмжлүүлэх ажлыг амжилттай хэрэгжүүлж өөрийн үнэлгээний тайланг болон шинжээчдийн үнэлгээгээр “хангалттай” гэсэн үнэлгээ авсан нь Үр Дүнд Суурилсан Боловсролын CDIO загвар ямар түвшинд хэрэгжиж байгаагийн гол нотолгоо гэж үзэж байна.

CDIO загварын 12 стандартын хүрээнд ЦХИТ хөтөлбөрт хэрэгжүүлсэн гол гол ажлуудыг дараах байдлаар дүгнэж байна. Үүнд:

- 1-3 дугаар стандартын дагуу сургалтын хөтөлбөр боловсруулах ажлыг логик дарааллын дагуу амжилттай хэрэгжүүлсэн. Тодруулбал PEOs, PLOs гэх мэт суралцахуйн үр дүнг тодорхойлох, хичээлүүдийг суралцахуйн үр дүнтэй холбох, CDIO чадвар олгох хичээлүүдийг хөтөлбөрт тусгах, заах

арга зүй, үнэлгээний арга зүйг суралцахуйн үр дүнг үнэлэх зарчмаар төлөвлөх зэрэг гол гол бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг хөтөлбөрт тусгаж чадсан гэж үзэж байна.

- 4 ба 5-р стандартын дагуу инженерийн удиртгал болон, төслийн хичээлүүд жил бүр заагдаж оюутнуудын CDIO чадварыг тасралтгүй хөгжүүлэх боломж бүрдсэн.
- 6-р стандартын дагуу 2 урлан засварлан тохижуулсан ба оюутнууд эдгээр өрөөнүүдэд төслийн хичээлүүдийг судалж байна.
- Хичээлийн хөтөлбөрийг боловсруулахдаа 7-р стандартад нийцүүлэн хичээлийн суралцахуйн үр дүнг мэдлэг, чадвар, хандлага талаас нь төлөвлөн сургах, үнэлэх үйл ажиллагаа хэрэгжүүлж ирсэн.
- 8-р стандарттай холбоотой сургалтын шинэлэг арга зүйг төслийн хичээлүүдэд голлон хэрэгжүүлж байна.
- 9 ба 10-р стандартын багш нарын чадамжийг дээшлүүлэх ажлын өнгөрсөн хугацаанд маш олон удаа зохион байгуулсан ба энэ хэрээр багш нарын чадвар дээшилсэн гэж үзэж байна.
- 11-р стандартын дагуу хичээлийн явцын үнэлгээг суралцахуйн үр дүнг үнэлэх талаас нь тодорхойлж хичээлийн хөтөлбөрт тусгаснаас гадна багш нар хичээлийн суралцахуйн үр дүнг үнэлэх төлөвлөгөө гаргаж түүний дагуу улирлын эцэст үнэлгээн тайлан гаргадаг тогтолцоог бий болгосон.
- Багш нараас санал асуулга авах замаар 12-р стандартын дагуу CDIO загварыг хэрэгжүүлэх үйл ажиллагааг 2 удаа үнэлсэн. Үнэлгээний үр дүнгүүдийг харьцуулан харахад стандарт бүрд ахиц дэвшил гарсан байна.

9.1. CDIO стандарт арга зүй хэрэгжүүлэх төслийн үр дүнгийн хураангуй

CDIO стандарт	CDIO хэрэгжүүлэхээс өмнөх үйл ажиллагаа	CDIO- г хэрэгжүүлэх үеийн үйл ажиллагаа /хийгдсэн ажлын нотолгоо/	Хугацаа	Цаашид хийгдэх ажил	Голлох үр өгөөж, үр дүн	Хэрэгжүүлэх явцад илэрсэн давуу болон сул тал
Стандарт 1. Үзэл баримтлал	CDIO загварын талаар сургуулийн хүрээнд ойлголт маш бага байсан	Өнгөрсөн 3 жилийн хугацаанд CDIO стандарт арга зүйг нэвтрүүлэх ажлыг урьдчилсан төлөвлөгөөний дагуу хэрэгжүүлсэн ба сургуулийн зүгээс хангалттай дэмжлэг үзүүлсэн. /Сургалтын хөтөлбөрт туссан/	2015-2018	Цаашид сургуулийн бусад хөтөлбөрүүдэд CDIO загварыг нэвтрүүлэх зорилгоор илүү өргөн хүрээнд ажил төлөвлөх	Салбарын бүх багш нар болон хөтөлбөрт хичээл заадаг бусад салбарын багш нар CDIO стандарт арга зүйг бүрэн ойлгож харилцан бие биеэ дэмжиж ажилладаг болсон	Давуу тал: CDIO загварын талаарх салбарын багш нарын мэдлэг, ойлголт Сул тал: Сургуулийн бүх багш нарыг хамруулах талд алдаа дутагдал гарсан.
Стандарт 2. Суралцахуйн үр дүнгүүд	Суралцахуйн үр дүнг мэдлэг, чадвар, дадал гэсэн ангилалаар ерөнхий тодорхойлдог байсан	ЦХИТ хөтөлбөрийн PEOs, PLOs-ийг CDIO загвартай уялдуулан тодорхойлсон /Сургалтын хөтөлбөрт туссан/	2015 оны 10 сар	Төлөвлөсөн давтамжийн дагуу үнэлгээ хийж тасралтгүй сайжруулна.	PEOs-ийг 4 ангилалаар, PLOs-ийг 14 ангилалаар тодорхойлсон	Давуу тал: Хөтөлбөрт оролцогч талуудыг бүрэн хамруулж чадсан. Сул тал: Цаашид ажлын байрны хэрэгцээтэй уялдуулан илүү тодорхой болгох
Стандарт 3. Харилцан уялдаатай хичээлүүд бүхий сургалтын төлөвлөгөө	Хөтөлбөрт боловсруулалт явцуу, сургалтын төлөвлөгөө талд илүү анхаардаг байсан.	CDIO загварын дагуу нийлмэл хөтөлбөр боловсруулах ажлыг хэрэгжүүлсэн. /Сургалтын хөтөлбөр боловсруулсан/	2016 он	Цаашид төлөвлөгөөний дагуу тасралтгүй сайжруулах ажил хийгдэнэ.	9 үзүүлэлтийн дагуу ЦХИТ сургалтын хөтөлбөр боловсруулсан.	Давуу тал: ШУТИС-ийн хэмжээнд жишиг болгон ашиглах боломжтой Сул тал: Суралцахуйн үр дүнгийн үнэлгээ талаас нь сайжруулах шаадлагатай
Стандарт 4. Инженерийн удиртгал хичээл	Энэ хичээл заагддаггүй байсан	Сургалтын хөтөлбөрт шинээр оруулж 1а ба 1б улирлуудад заадаг болсон	2014 оноос	Хичээлийг суралцахуйн үр дүн талаас нь	Оюутнууд энэ хичээлээр дамжуулан 1-р ангиасаа эхлэн	Давуу тал: CDIO загварыг хэрэгжүүлэхдээ энэ хичээлээс эхэлсэн

				тасралтгүй сайжруулах	CDIO чадвар эзэмшиж эхэлсэн.	нь үр дүнтэй болсон. Сул тал: Бусад хичээлүүдтэй холбох, төслийн сэдвийн сонгох талд анхаарах
Стандарт 5. Зохион бүтээх, хэрэгжүүлэх дадлагууд	Оюутан төгсөх улиралдаа зөвхөн дипломын төсөл гүйцэтгэдэг байсан	1-4 дүгээр курст жил бүр төсөл гүйцэтгэх боломжтой байдлаар сургалтын хөтөлбөрт тусгаж хэрэгжүүлсэн.	2014 оноос	Төслийн суралцахуйн үр дүнгийн төлөвлөлт, сэдэв сонголт талд ажиллах	Оюутнууд эдгээр хичээлээр дамжуулан бусад хичээлээр олж авсан мэдлэг, чадвараа хэрэглээ болгох боломж бүрдсэн.	Давуу тал: Оюутнуудад CDIO чадвар эзэмшүүлэх Сул тал: Сургалтын орчин материаллаг баазыг сайжруулах
Стандарт 6. Инженерийн CDIO ажлын байр	Зориулалтын урлан байгаагүй	Төслийн хүрээнд 2 урлан байгуулсан /129 ба 217 өрөө/	2016 он	Урлангийн тоног төхөөрөмжүүдийг худалдан авах	Оюутнууд бие даан CDIO чадвар эзэмших орчинг эхний байдлаар бий болгосон	Давуу тал: 6-р стандартад нийцсэн урлан Сул тал: Урлангийн тоног төхөөрөмжийн хүртээмж
Стандарт 7. Нийлмэл сургалтын арга, туршлагууд	Хичээлийг зөвхөн агуулга талаас нь төлөвлөдөг байсан.	Хөтөлбөр байгаа хичээл бүр оюутанд мэдлэг олгохоос гадна чадвар, хандлага олгох байдлаар төлөвлөгддөг болсон	2015 оноос	Хичээлийн хүрээнд төлөвлөсөн олон талт суралцахуйн үр дүнг эзэмшүүлэх, үнэлэх талд багш нарыг чадваржуулах	Хичээл бүр оюутанд хувь хүн, харилцаа гэх мэт чадвар, хандлагуудыг олгоход чиглэж заагдаж байна.	Давуу тал: Хичээлийн суралцахуйн үр дүнг олон талт байдлаар төлөвлөсөн. Сул тал: Олон талд үр дүнг эзэмшүүлэх, үнэлэх талд алдаа дутагдал байна.
Стандарт 8. Идэвхитэй сургалт	Лекц, семинар зэрэг уламжлал хэлбэрүүд голлон сургалтын арга зүй тодорхойгүй байсан	Идэвхитэй сургалтын арга зүйг лекц, семинар зэрэг уламжлал хэлбэрүүдтэй хослуулан хэрэглэж байна.	2014 оноос	Цаашид бүх хичээлд энэ арга зүйг өргөн хэрэглэх	1-4 курсын төслийн хичээлүүдэд голлон хэрэглэж байна.	Давуу тал: Оюутнуудад илүү үр өгөөжтэй болсон Сул тал: Цөөн хичээлд хэрэглэж байна. Мөн сургалтын орчин шинэчилэх

						шаардлагатай байна.
Стандарт 9. Багшлах бие бүрэлдэхүүний CDIO чадамжийг сайжруулах	Багш нарт CDIO чадвар олгох талаар ажил хийгдэж байгаагүй	Багш нарыг сургалтанд хамруулах, дадлага хийлгэх, төслийн хичээл дагнан заалгах замаар CDIO чадвар олгож байна.	2015 оноос	Залуу багш нарыг ажил олгогч талд дадлагажуулахад анхаарах	Олон улирал дараалан төслийн хичээл орсон багш нарын CDIO чадвар дээшилсэн.	Давуу тал: Төсөл зааж байгаа багш нарын CDIO чадвар Сул тал: Илүү олон багшийг энэ талд дадлагажуулах
Стандарт 10. Багшлах бүрэлдэхүүний заах аргын чадамжийг сайжруулах	Багш нарын мэргэжил дээшлүүлэх сургалт заах арга зүйг дээшлүүлэх талд үр өгөөж муутай байсан	3 жилийн хугацаанд CDIO загварын 12 стандартыг хэрхэн эзэмшүүлэх, хэрэгжүүлэх талаар маш олон сургалтууд зохион байгуулсан.	2015 оноос	Цаашид сургуулийн бүх багш нарыг хамруулан сургалт хийх, ахисан түвшний сургалтууд зохион байгуулах	Салбарын багш нар CDIO загварын дагуу хичээл төлөвлөх, хэрэгжүүлэх, үнэлэх чадвартай болсон	Давуу тал: Багш нарын чадвар Сул тал: Заах арга зүй, үнэлгээ талд илүү чадваржуулах
Стандарт 11. Сургалтын явцын үнэлгээ	Хичээлийн үнэлгээ зөвхөн хичээлийн агуулгад чиглэсэн байсан	Хичээлийн үнэлгээг суралцахуйн үр дүнд чиглүүлж хичээлийн хөтөлбөрт тусгах, мөн үр дүнгийн үнэлгээний төлөвлөлт хийж тайлан гаргадаг болсон	2015 оноос	Багш нар суралцахуйн үр дүнгийн тайлан гаргах, түүний дагуу хичээлдээ сайжруулалт хийх ажлыг хэвшил болгох	Үнэлгээний талаар салбарын багш нар мэдлэг, чадвар дээшилсэн.	Давуу тал: Үнэлгээний төлөвлөлт, тайлан боловсруулалт Сул тал: Зарим багш нар бүрэн хэрэгжүүлж чадахгүй байгаа
Стандарт 12. Хөтөлбөрийн үнэлгээ	Хөтөлбөрт нэгдсэн үнэлгээ хийдэггүй байсан.	Сургалтын хөтөлбөрт 2015-2017 оны хичээлийн жилийн 4 улирлыг хамруулан нэгдсэн үнэлгээ хийсэн	2017 оны 06 сар	Цаашид хөтөлбөрийн үнэлгээ тасралтгүй сайжруулалтыг төлөвлөгөөний дагуу тогтмол хэрэгжүүлэх	Сургалтын хөтөлбөрт чанарын баталгаажуулалт хийх тогтолцоог бий болгосон	Давуу тал: Чанарын баталгаажуулалтын үр дүнг олон улсын магадлан итгэмжлэлээр үнэлүүлсэн. Сул тал: Үнэлгээний арга зүйг сайжруулах, тогтмолжуулах, багш нарыг сургах

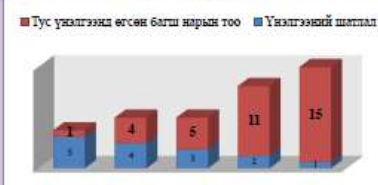


ЦАХИЛГААН ХОЛБООНЫ ХӨТӨЛБӨРТ CDIO СТАНДАРТ, АРГА ЗҮЙ НЭВТРҮҮЛЭХ ҮЙЛ АЖИЛЛАГААНЫ ҮНЭЛГЭЭ (СТАНДАРТ 12)

2014-2015 ОНЫ ХИЧЭЭЛИЙН ЖИЛД ХИЙСЭН ҮНЭЛГЭЭ

CDIO (хувилбар v2.0) стандартуудын дагуу МХТС-ийн холбооны салбарын “Цахилгаан холбоо” хөтөлбөрийг хэрэгжүүлж байгаа нийт 36 багшаас авсан судалгаа авч стандарт бүрээр үнэлгээ гаргасан.

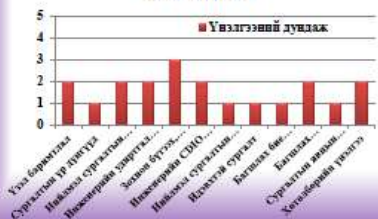
ХӨТӨЛБӨРИЙН ҮЗЭЛ БАРИМТЛАЛ (стандарт 1)



ХӨТӨЛБӨРИЙН СУРГАЛТЫН ҮР ДҮН (стандарт 2)



CDIO 12 СТАНДАРТЫН ДУНДАЖ ҮНЭЛГЭЭ



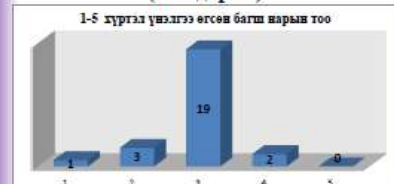
ЦАХИЛГААН ХОЛБОО ХӨТӨЛБӨРИЙН ҮНЭЛГЭЭ

Стандартууд	Нотлох баримтууд
CDIO стандарт 1 Үзэл баримтлал	- ШУТИС-ийн Эрдмийн зөвлөлийн шийдвэр - ШУТИС-ийн хөтөлбөрийн ерөнхий хорооны шийдвэр 2014-2015, 2015-2016, 2016-2017 оны хичээлийн жилүүдийн CDIO стандарт арга зүйг хэрэгжүүлэх төлөвлөгөөнүүд
CDIO Стандарт 2, 3, 7, 11 Нийлмэл сургалтын хөтөлбөр	- Хөтөлбөрийн зорилго, зорилтууд(PEOs) - Хөтөлбөрийн сургалтын үр дүнгүүд(PLOs) - PEOs ба PLOs хоорондын хамаарал - PLOs ба CDIO сургалтын үр дүнгийн хамаарал - Шинэ, хуучин хөтөлбөрийн харьцуулалт - PLOs ба хичээл хоорондын хамаарал - Шинэчилсэн хичээлийн хөтөлбөрүүд
CDIO стандарт 4 Инженерийн удиртгал хичээл	- Хичээлийн хөтөлбөр - Төслийн удирдамж - Төслийн үр дүнгээр зохион байгуулсан уралдааны зургууд - Хичээлийн сургалтын үр дүнгийн төлөвлөгөө ба тайлан - CDIO 2016 олон улсын хурлын өгүүлэл
CDIO стандарт 5 Инженерийн төсөл I	- Хичээлийн хөтөлбөр - Төслийн удирдамж - Төслийн үр дүнгээр зохион байгуулсан уралдааны зургууд - Хичээлийн сургалтын үр дүнгийн төлөвлөгөө ба тайлан
CDIO стандарт 6 Инженерийн урлан	Шинэчилсэн болон шинээр төлөвлөсөн урлангийн зураг төсөл, ашиглах төлөвлөгөө
CDIO стандарт 8 Идэвхитэй сургалт	- Хичээлийн хөтөлбөрүүд - Онлайн сургалтын материал(Лекцийн конспект, үзүүлэн(PPT) ба лабораторийн видео зааврууд) - Онлайн сорил авах програм хангамж
CDIO стандарт 9-10 Багшийн хөгжил	- Зохион байгуулсан дотоод сургалтын тайлангууд - Олон улсын хурал, семинаруудад оролцсон зургууд - Дотоод болон олон улсад хэлэлцүүлсэн, хэвлүүлсэн илтгэл өгүүлэлүүд - CDIO стандарт, арга зүйг нэвтрүүлэх арга зүйн зөвлөмж, гарын авлага материалууд - Олон улсын хурлын өгүүлэлүүдийн орчуулга материал(CDIO-2015 олон улсын хурал)
CDIO Стандарт 11 Сургалтын явцын үнэлгээ	- Шинэчилсэн хичээлийн хөтөлбөр - Хичээлийн сургалтын үр дүнгийн үнэлгээний хөтөлбөр - Хичээлийн сургалтын үр дүнгийн үнэлгээний тайлан
CDIO Стандарт 12 Хөтөлбөрийн үнэлгээ	2015 онд хийсэн үнэлгээний үр дүн. 2016-2017 оны хичээлийн жилд хийсэн хөтөлбөрийн үнэлгээний үр дүн.

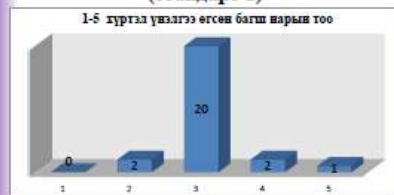
2016-2017 ОНЫ ХИЧЭЭЛИЙН ЖИЛД ХИЙСЭН ҮНЭЛГЭЭ

CDIO (хувилбар v2.0) стандартуудын дагуу МХТС-ийн холбооны салбарын “Цахилгаан холбоо” хөтөлбөрийг хэрэгжүүлж байгаа нийт 25 багшаас авсан судалгаа авч стандарт бүрээр үнэлгээ гаргасан.

ХӨТӨЛБӨРИЙН ҮЗЭЛ БАРИМТЛАЛ (стандарт 1)



ХӨТӨЛБӨРИЙН СУРГАЛТЫН ҮР ДҮН (стандарт 2)



CDIO 12 СТАНДАРТЫН ДУНДАЖ ҮНЭЛГЭЭНИЙ ХАРЬЦУУЛАЛТ

