



**ЯВЦЫН БОЛОН УЛИРЛЫН ШАЛГАЛТЫН
МАТЕРИАЛ БОЛОВСРУУЛАХ
УДИРДАМЖ**

УЛААНБААТАР ХОТ
2023 ОН

Батлав. Сургалт, цахим шилжилтийн газрын захирал Н.Эрдэнэхүү



**Явцын болон улирлын шалгалтын материал
боловсруулах удирдамж**

Нийтлэг үндэслэл

Үр Дүнд Суурилсан Боловсрол(ҮДСБ)-ын онол, арга зүйг хэрэгжүүлэх; профессор, багш нарын сургалтын материал боловсруулах, сургалтанд шинэ заах болон үнэлгээний арга зүй нэвтрүүлэх ажлыг дэмжиж арга зүйгээр хангахад оршино.

Профессор, багш нар явцын болон улирлын шалгалтын материал бэлтгэхдээ энэхүү удирдамжийг мөрдөн, ҮДСБ-ын онол арга зүйтэй уялдуулах шаардлагатай.

Явцын болон улирлын шалгалтын материалыг боловсруулахдаа дараах шаардлагуудыг мөрдөх нь зүйтэй.

- ✓ Хичээлийн суралцахуйн үр дүнгүүд(CLOs)-ийг тодорхойлох
Хичээлийн суралцахуйн үр дүнгүүдэд Блумын таксономийн танин мэдэхүй, сэтгэлгээний түвшингүүдийг тусгах
- ✓ Шалгалтын хэлбэр болон хугацааг тооцох
- ✓ Шалгалтын бүтэц ба загварыг тодорхойлох

Хичээлийн туршид болон төгсгөлд оюутнуудын эзэмшсэн CLOs-г үнэлэх үнэлгээний нэг хэлбэр нь явцын болон улирлын шалгалтууд байдаг. Эдгээр шалгалтууд нь нэг талаас оюутнуудын мэдлэг ба ур чадваруудыг, нөгөө талаас багшийн заах/сургах арга зүйг үнэлэх чухал хэсэг юм. Тиймээс тухайн хичээлийн явцын болон улирлын шалгалтын материалыг боловсруулахдаа хичээлийн суралцахуйн үр дүнгүүдтэй уялдуулан Блумын таксономийн танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбар /cognitive domain/-ын 6 түвшинд авч үзэх нь зүйтэй.

1. Хичээлийн суралцахуйн үр дүнгүүд(CLOs)-ийг тодорхойлох

Тухайн хичээлийн суралцахуйн үр дүнгүүд(CLOs)-ийг зөв, оновчтой тодорхойлсноор хичээлийн туршид болон төгсгөлд оюутны гүйцэтгэл буюу суралцахуйн үр дүнг хэр зэрэг эзэмшиж байгааг бодитойгоор үнэлэх боломж бүрдэнэ. Мөн суралцахуйн үр дүнгээс хамаарч сургах, суралцах үйл ажиллагаа болон үнэлгээний аргыг зөв тодорхойлох ач холбогдолтой.

Тодорхойлолт: “Оюутнууд тухайн хичээлийг судалж дуусах үедээ эзэмшсэн байх мэдлэг, ур чадвар, хандлагын жагсаалтыг хичээлийн суралцахуйн үр дүн гэж нэрлэдэг”.

Суралцахуйн үр дүнгүүд нь SMART байх ёстой. Хүснэгт 1-д үзүүлсэн эдгээр 5 шаардлагыг хангах хэмжээнд CLOs-г тодорхойлох ёстой.

Хүснэгт 1. Суралцахуйн үр дүнг тодорхойлох “SMART” зарчим

S	SPECIFIC /ТОДОРХОЙ/	Оюутан суралцахуйн үр дүнг уншаад чухам юу мэддэг, чаддаг болсон байхыгаа хэлж чаддаг байх ёстой.
M	MEASURABLE /ХЭМЖИГДЭХҮЙЦ/	Оюутан суралцахуйн үр дүнг ямар түвшинд эзэмшсэнээ мэдэх, түүнийгээ хүлээн зөвшөөрөх боломжтой байх ёстой.
A	ACHIEVABLE /ХҮРЧ БОЛОХУЙЦ/	Боломжит цаг хугацаа, сургалтын материалыг ашиглан тухайн суралцахуйн үр дүнд хүрэх бодит боломжтой байх ёстой.
R	REALISTIC /БОДИТ/	Суралцахуйн үр дүн нь оюутанд болон тухайн нөхцөл байдалд тохирсон байх ёстой.
T	TIME BOUNDED /ХУГАЦААНЫ ХЯЗГААРТАЙ/	Тухайн суралцахуйн үр дүнг ямар хугацаанд эзэмшихийг илэрхийлсэн цаг хугацааны хязгаар байх ёстой.

Суралцахуйн үр дүнд Блумын таксономийг тусгах

“SMART” зарчмаар хичээлийн суралцахуйн үр дүнг тодорхойлохдоо зан үйлийн элемент буюу боловсролын үйл ажиллагааг тусгах шаардлагатай. Суралцахуйн үр дүнгүүд нь хэмжиж болохуйц байгаа эсэхийг Блумын таксономийг ашиглан тодорхойлж болно. Блумын таксономи /ангилал зүй/ нь сурах үйлийг гурван түвшинд авч үздэг.

Хүснэгт 2. Блумын ангилал зүйн хэлбэрүүд

№	Үндсэн түвшингүүд	Тодорхойлолт	K-S-A /товчоор/	T-D-F /товчоор/
1	COGNITIVE DOMAIN /Танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбар/	Оюутны чадавхи, сэтгэлгээ, мэдлэг	KNOWLEDGE /Мэдлэг/	THINK /Сэтгэлгээ/
2	AFFECTIVE DOMAIN /Мэдрэмж, хандлагын талбар/	Мэдрэмж, сэтгэл хөдлөл, зан үйл, хандлага	SKILL /Чадвар/	DO /Үйл/
3	PSYCHOMOTOR /Үйл, дадлын талбар/	Бие бялдарын чадвар, дадал зүй	ATTITUDE /Хандлага/	FEEL /Мэдрэмж/

Блумын таксономийн танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбараар оюутныг үнэлэх

Блумын ангилал зүйгээр танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбарыг хүснэгт 3-д үзүүлсэн 6 түвшинтэй байна гэж тодорхойлсон байна.

Хүснэгт 3. Танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбарын 6 түвшин

Таксономи	Блумын таксономи /1956/	Андерсоны сайжруулсан таксономи /2001/
Танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбар	Мэдлэг /Knowledge/	Сэргээн санах /Remembering/
	Ойлголт /Comprehension/	Ойлгох /Understanding/
	Хэрэглээ /Application/	Хэрэглэх /Applying/
	Анализ /Analysis/	Задлах шинжлэх /Analyzing/
	Синтез /Synthesis/	Үнэлэх /Evaluating/
	Үнэлгээ /Evaluation/	Бүтээх /Creating/

Эдгээр түвшин бүрт холбогдох суралцахуйн зан үйлийг үйл үгүүдээр илэрхийлэн томъёолж болно. Блумын танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбарын сайжруулсан хувилбарыг хүснэгт 4-д үзүүлэв.

Хүснэгт 4. Блумын танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбарын шинэчилсэн хувилбар

Танин мэдэхүйн түвшин	Тодорхойлолт	Үйл үг
Сэргээн санах /Remembering/	Мэдээллийг эргэн санах	Иш татах, хайх, бүлэглэх, жагсаах, байршлыг тогтоох, нэрлэх, эргэж дурсах, хуулбарлах, олж авах, сонгох
Ойлгох /Understanding/	Санаа бодол эсвэл ойлголтыг тайлбарлах	Онцлогийг тайлбарлах, ангилах, дүрслэн өгүүлэх, учрыг тайлбарлах, адилтгах, ойлгуулах, тоймлох/ноороглох/, таньж мэдэх
Хэрэглэх /Applying/	Танил өөр нөхцөл байдалд мэдээллийг ашиглах	Хийж гүйцээх, гүйцэтгэх, биелүүлэх, бүтээх, хэрэгжүүлэх, боловсруулах, үйлдэх, дараалуулах
Задлах шинжлэх /Analyzing/	(Шүүмжлэлт сэтгэлгээ) Мэдээллийн талаарх ойлголтууд, уялдаа холбоог судлахын тулд түүнийг хэсгүүдэд задлах	Зохион байгуулах, харьцуулах, зүйрлүүлэх, буцааж задлах, анхааралтай ажиглах, турших, дүгнэх, цэгцлэх, системчлэх, дараалуулах, бүтцэд оруулах, нэгтгэн дүгнэх

Үнэлэх /Evaluating/	(Шүүмжлэлт сэтгэлгээ) Шийдэл эсвэл үйлдэж байгаа чиг хандлагын зөв бурууг тунгаах	Явцыг үнэлэх, шалгах, шүүмжлэх, илрүүлэх, ялгааг тогтоох, шүүх, хэмжих, хянах, эрэмбэ тогтоох, тестлэх, баталгаажуулах
Бүтээх /Creating/	(Бүтээлч сэтгэлгээ) Шинэ санаа, бүтээл хийх, эсвэл юмсыг өөр өнцгөөс харах арга зам	Байгуулах, зохиомжлох, зохион бүтээх, томьёолох, таамаглах, нэгтгэх, нээлт хийх, буй болгох, төлөвлөх, үйлдвэрлэх, угсрах, нийлүүлэх

Андерсоны сайжруулсан таксономоор түвшингүүдийг үйл үгээр илэрхийлэн, мөн дээд 2 түвшингийн байрыг сольсон байдаг.

Бид оюутны эзэмшсэн байх хичээлийн суралцахуйн үр дүнгүүдийг үнэлэхдээ ихэнх тохиолдолд дээрх 6 түвшний доод 3 түвшин /мэдлэг, ойлголт, хэрэглээ/-д авч үздэг байсан. Энэ нь магадгүй тухайн хичээлийн суралцахуйн үр дүнг урьдчилан тодорхойлоогүй, мөн сургалтын үйл явц дээрх 6 түвшинд явагддаг хэдий ч түүнийгээ бүрэн дүүрэн үнэлэх системийг хэрэглэдэггүй эсвэл сургалтын үйл явц нь зөвхөн доод 3 түвшний хэмжээнд явагддаг зэрэг хүчин зүйлүүдээс шалтгаалж байна.

Тиймээс бид сургалтын үйл явцын чанарыг дээшлүүлэх, оюутнуудын мэдлэг ба ур чадварыг бодитойгоор үнэлэхийн тулд эхлээд хичээлийн суралцахуйн үр дүнгүүдийг Блумын боловсролын зорилгын ангилал зүйн дагуу зөв тодорхойлох, түүнийгээ сургах-суралцах үйл ажиллагаагаар дамжуулан хэрэгжүүлэх шаардлагатай. Энэ нь сургалтын явцад оюутны мэдлэг, ур чадвар, хандлага хэр зэрэг ахиж дэвшиж байсан болон сургалтын төгсгөлд ямар түвшинд хүрснийг үнэн зөв, бодитой үнэлэхэд чиглэнэ.

Хүснэгт 5-д Блумын ангилал зүйн танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбарын 6 түвшинд шалгалтын материалыг боловсруулахад шаардлагатай түлхүүр үгүүд болон асуултуудын жишээг харьцуулан харуулсан байна.

Хүснэгт 5. Блумын танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбараар шалгалтын материал боловсруулах жишээ

Танин мэдэхүйн түвшин	Тодорхойлолт	Түлхүүр үг	Асуулт
Knowledge/ Remembering	Үндсэн ойлголт, судалсан зүйлээ эргэж санах түвшин	Хэн, юу, яагаад, хэзээ, хаана, хэрхэн, хас, сонго, ол, тодорхойл, үзүүл, жагсаа, тохируул, нэрлэ, холбо, хэл, бич гэх мэт.	- ...-г нэрлэ. - Дараах тайлбаруудаас аль нь зөв бэ? - Зураг ба өгөгдлийг зөв харгалзуул. - ...-ны гол үзүүлэлтүүдийг жагсаан бич. - Зөв дараалуулан бич.
Comprehension/ Understanding	Үгээр илэрхийлсэн мэдээллийг шинжлэх ухааны хэлд хөрвүүлэх, схем, график диаграм ашиглан тайлбарлах, товч дүгнэх, бодож харьцуулах түвшин	Тайлбарлан үзүүл, нэгтгэ, харьцуул, ялга, илэрхийл, нотол, дэлгэрүүл, харуул, дүрсэл, дүгнэ, томьёол, хөрвүүл, ангил, тайлбарлан бич гэх мэт.	- Графикийг ажиглаад өгсөн функц ямар завсарт буурч байгааг бичнэ үү. - ... хуулийг хэрэглэсэн жишээ гаргаж тайлбарлана уу? - ... харьцуулан бич. - ...-г өөрийн үгээр тайлбарлан бич. - Доорхоос хамгийн сайн хариулт нь аль вэ? - ...-ны ажиллагааг тайлбарлана уу. - Дараах тодорхойлолтонд дүгнэлт хий.
Application/ Applying	Бодох, үзүүлэх, зураглах, дүрэм тодорхойлолты	Хэрэглэ, зохион байгуул, ашигла, турш, хөгжүүл, тооцоол, төлөвлө, сонго,	- Үүнийг хэрхэн тооцоолох вэ? - ...-г олж, үр ашгийг тооцоол.

	г хэрэглээнд оруулах түвшин	шийдвэрлэ, загвар гарга, тодорхойл, бодож гарга, гүйцэтгэ гэх мэт.	- Өөрийн сурсан зүйлээ ашиглан шийдвэрлэнэ үү. - ...-г жишээ гарган тайлбарлана уу. - ...-г шийдэхийн тулд та сурч мэдсэн зүйлээ хэрхэн ашиглах вэ? - Хэрэв ... бол үр дүн нь хэрхэн өөрчлөгдөх вэ? - ...-г шийдэхэд ...-г хэрхэн ашиглах вэ? - ...-г өөрчлөхийн тулд ямар элемент ашиглаж болох вэ?
Analysis/ Analyzing	Бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн ялгаа, онцлог, учир шалтгаан, уялдаа холбоог тогтоох, зохион байгуулах, эрэмбэлэх түвшин	Дүн шинжилгээ хий, ангил, харьцуул, илрүүл, задал, хуваа, шалга, нарийвчлан тооц, хялбарчил, ялга, явцыг хянан шалга, боловсруул, шалтгааныг тайлбарла, дүгнэ, төсөөл, гэх мэт. - Өгөгдөлд анализ хийх /Sternberg's taxonomy/ - Асуудалд анализ хийх - Цогц асуудалд анализ хийх - Системд анализ хийх	Ялгаатай ба төстэй тал, сайн, муу ямар үр дагавар байгааг тодорхойл. Бидний мэдэх юутай адил байна, анализ хий. ... нь ...-тэй хэрхэн холбогдох вэ? ...-г та яагаад гэж бодож байна? ...-ны шалтгаан нь юу вэ? ...-д дүн шинжилгээ хийж, үе шатуудыг жагсаан бич. ...-д ямар дүгнэлт хийж болох вэ? ...-г нотол. Ямар хамаарал байна вэ?
Evaluation/ Evaluating	Санаагаа хөгжүүлэх, тунгаан бодох, шилэх, сонгох, шүүмжлэлтэй хандах, үнэлэх, шийдэх түвшин	Зохион байгуул, нэгтгэ, хөрвүүл, нэвтрүүл, зохиомжил, үүсгэ, хөгжүүл, үнэл, боловсруул, төсөөл, загварчил, төлөвлө, урьдчилан тооцоол, таамагла, санал дэвшүүл, шийд, засварла, өөрчил, сайжруул, зохицуулан хэрэглэ, онолын хувьд тайлбарла, сонгон шалгаруул, тестэл, устга гэх мэт.	Дэвшилттэй тал нь юу вэ? Та аль замыг сонгох байсан бэ? Энэ шийдвэр зөв үү, яагаад? Аль аргаар бодвол илүү оновчтой вэ, яагаад? Яагаад ... гэж нэрлэсэн бэ, шалтгаан нь юу вэ? Шийдэхийн тулд ямар өөрчлөлт хийх хэрэгтэй вэ? Хэрхэн сайжруулах вэ? Хэрэв нөхцөл байдал ... гэж өөрчлөгдвөл хэрхэн шийдэх вэ? Шалтгааныг нь нарийвчлан тооцон гаргана уу. ...-г бүтээж болох уу, Яаж? Дараах төлөвлөгөөг та хэрхэн өөрчлөх вэ? ...-г хэрхэн зохиомжлох вэ? Сайжруулахын тулд хэрхэн нэгтгэх вэ? Үүнийг хэрхэн тестлэх вэ? ...-г шийдэхийн тулд загвар гаргана уу, ... ба ... хоёрт ялгаа байна уу, та юу гэж бодож байна?
Synthesis/ Creating	Санаануудыг нэгтгэх, шинээр дүрслэх, бүтээх, зөгнөх, төлөвлөх түвшин	Шийдвэр гарга, сонго, нэгтгэ, шүүмжил, шийдвэрлэ, зөвтгө, мэтгэлз, үнэл, тунгаа, тохируулан хэрэглэ, харьцуул, зөвшилц, чанарыг тодорхойл,	- Үүгээр өөр юу бүтээж болох вэ? Би ингэж таамаглаж байна. Асуудлыг ингэж шийдэж болох уу? - Томьёо, дүгнэлт зөв гэдгийг математик аргаар батлах, түүнийг хэрэглэх.

		эрэмбэл, үзэл бодлоо хэл, тайлбарла, хэлэлц, ач холбогдлыг тогтоо, нөлөөллийг тогтоо гэх мэт. - Paradigm preserving: Систем үүсгэх, нутагшуулах /Minger's framework for critical thinking/ - Paradigm forwarding: Системийг цаашид хөгжүүлэх, сайжруулах - Paradigm rejecting by paradigm redirection and reconstruction: Одоогийн системийг дахин зохион байгуулахын тулд зогсоох - Paradigm rejecting by paradigm re-initiation: Одоогийн системийг бүр шинээр зохион байгуулахын тулд зогсоох	Процесс/үр дүнтэй санал нэгдэж байна уу? Та юу гэж бодож байна? Та юу гэж зөвлөх вэ? - Үүнийг та хэрхэн нотлох/няцаах вэ? - ...-ны үнэ цэнэ, ач холбогдлыг та хэрхэн үнэлж байна вэ?
--	--	--	--

2. Шалгалтын хэлбэр ба хугацааг тооцох

Хичээлийн суралцахуйн үр дүнгүүд(CLOs)-ийг үнэлэх үнэлгээний хэлбэрүүдийн дийлэнх хувийг тест буюу шалгалтууд /явцын болон улирлын/ эзэлдэг. Тиймээс хичээлийн суралцахуйн үр дүнгүүдтэй уялдсан, оюутнуудын мэдлэг ба ур чадваруудыг үнэн зөв үнэлэх боломж бүхий маш сайн бичигдсэн тестүүдийг боловсруулах нь чухал юм.

“Шалгалт нь оюутнуудын мэдлэг, ур чадваруудыг үнэлэхэд ашиглагдаж байгаа асуултуудын бүрдэл бөгөөд сургалтын үйл явцын чанарыг тодорхойлж буй үнэлгээний нэг хэлбэр юм”.

Шалгалтыг ерөнхийд нь бичгийн, аман, бие бялдрын болон гүйцэтгэлийн шалгалт гэсэн 4 хэлбэрт хамруулж болно. Эндээс бичгийн шалгалт нь дотроо шалгагчийн сонголтоос хамаарч олон өөр хэлбэрүүдээр боловсруулагдах боломжтой юм. Хүснэгт 6-д шалгалтын хэлбэрүүд болон тэдгээрийн тодорхойлолтыг үзүүлэв.

Хүснэгт 6. Шалгалтын үндсэн хэлбэрүүд

Шалгалтын үндсэн хэлбэрүүд		Тодорхойлолт
Бичгийн шалгалт /Written tests/	Оюутан өгөгдсөн хувилбаруудаас сонголт хийх /Limited-choice/	Цаасан дээр бичгээр эсвэл компьютер дээр файл хэлбэрээр гүйцэтгэгдсэн шалгалтын хэлбэрүүд энд хамаарна. Энэ төрлийн шалгалтууд нь ихэвчлэн техникийн нэр томъёо, хуулиуд гэх мэт өөрчлөгддөггүй зүй тогтлын талаарх мэдлэг, ур чадваруудыг үнэлэхэд чиглэсэн асуултуудаас бүрддэг. Шалгалтын тогтсон нэг стандарт гэж байхгүй бөгөөд шалгалтыг боловсруулагчийн сонголтоос хамаарч өөр өөр хэлбэрүүд байж болно.
	Оюутан өөрийн хариултыг боловсруулан гүйцэтгэх /Open-ended/	
	Компьютерт суурилсан ба симуляцийн орчин дахь шалгалт /Computer based simulation examination/	

		Нэг шалгалтанд дан ганц биш, хэд хэдэн өөр хэлбэрийн бичгийн шалгалтуудыг хослуулан ашигладаг.
Аман шалгалт /Oral tests/		Тодорхой сэдвүүдийн хүрээнд урьдчилсан бэлтгэгдсэн асуултуудын дагуу материалуудыг уншиж судлан, асуугдах хэлбэр. Голчлон гадаад хэлний мэдлэг, ур чадваруудыг үнэлэхэд ашиглагддаг.
Бие бялдрын ур чадварын шалгалт /Physical fitness tests/		Бие бялдрын шалгалт гэдэг нь биеийн хүч чадал, авхаалж самбаа ба тэсвэр тэвчээр зэргийг үнэлэх шалгалт юм. Дээд боловсролын сургалтын хөтөлбөрт тусгагдсан биеийн тамирын хичээл дээр энэ төрлийн үнэлгээ хийгддэг. Мөн цэрэг ба цагдаагийн байгууллагын ажилчдаас энэ төрлийн ур чадваруудыг шаарддаг.
Гүйцэтгэлийн шалгалт /Performance tests/		Гүйцэтгэлийн шалгалт гэдэг нь бичгийн болон аман хэлбэрийн шалгалтуудаас илүүтэйгээр ямар нэг үүрэг даалгавар эсвэл үйл ажиллагааны биелэлтээр үнэлэгддэг шалгалт юм. Шалгалтын гол зорилго нь шалгахаас илүүтэйгээр үр дүнд чиглэсэн байна. Энэ төрлийн шалгалтуудад ихэвчлэн мэргэжлийн сертификат ба патент олгох гэх мэт ажлын байр болон мэргэжлийн салбаруудад ашиглагддаг.

Шалгалт нь тухайн хичээлийн онцлог, суралцахуйн үр дүнгийн төлөвлөгөө болон багшийн заах/сургах арга зүйн хэлбэрээс хамаарч хүснэгт 7-д үзүүлсэн хэд хэдэн хэлбэрүүдээр тодорхойлогдож болно.

Хүснэгт 7. Шалгалтын хэлбэрүүд /нарийвчилсан/

Шалгалтын хэлбэрүүд		Давуу талууд	Дутагдалтай талууд
Оюутан өгөгдсөн хувилбаруудаас сонголт хийх /Limited-choice/	Үнэн/худал	Харьцангуй богино хугацаанд явагддаг, Нилээд хялбар хийгдэх бөгөөд хялбархан оноо авах боломжтой.	Гол төлөв мэдээллийн мэдлэгийг шалгахад чиглэдэг, Тухайн сэдвийн талаар бүрэн мэдлэггүй ч гэсэн зөв хариултыг хялбар таамаглах боломжтой.
	Тохируулах	Богино хугацаанд хийгдэх боломжтой, Өргөн цар хүрээтэй агуулгыг үнэлдэг, Оноо авахын тулд илүү ажиллах шаардлагатай.	Дээд түвшний танин мэдэхүй, сэтгэлгээний ур чадваруудыг үнэлэхэд төвөгтэй.
	Олон сонголтоос зөв хариултыг сонгох	Богино хугацаанд өргөн цар хүрээтэй агуулгыг үнэлэхэд ашиглах боломжтой, Маш сайн боловсруулсан тест нь дээд түвшний танин мэдэхүй, сэтгэлгээний ур чадваруудыг үнэлэх боломжтой.	Маш сайн тестийг боловсруулахад хугацаа их шаарддаг ба төвөгтэй, Дээд түвшний танин мэдэхүй, сэтгэлгээний ур чадваруудыг үнэлэх боломжтой хэдий ч ихэнхдээ зөвхөн мэдлэгийг үнэлдэг,
	Олон хариултаас зөвийг олж, нөхөж бичих		

			Зарим зөв хариултуудыг таамаглах боломжтой.
Оюутан өөрийн хариултыг боловсруулан гүйцэтгэх /Open-ended/	Нөхөж гүйцээж бичих	Ихэнх асуултуудад богино хугацаанд хариулах боломжтой, Оноо авахад харьцангуй ур чадвар шаарддаг, Шалгалтыг боловсруулахад харьцангуй хялбар.	Ялгаатай хариултуудад тохирсон үнэлгээний шалгуурыг тодорхойлоход төвөгтэй, Шалгалтын асуултууд нь цөөн үгээр хариулах юмуу эсвэл гүйцээж бичих зэргээр хязгаарлагддаг.
	Асуултанд хариулах /товч/		
	Бодох, тооцоолох	Дээд түвшний танин мэдэхүй, сэтгэлгээний ур чадваруудыг үнэлэх боломжтой, Нэр томъёо, аливаа үзэл баримтлал зэрэг онолоор эзэмшсэн мэдлэгийг хэрэглээнд оруулах боломжийг олгодог учир оюутнуудын сэтгэн бодох чадварыг хөгжүүлдэг, Оноо авахад харьцангуй ур чадвар, бэлтгэл шаардагддаг,	Хугацаа их шаарддаг, Зарим бодох, тооцоолох шалгалтуудын хувьд эцсийн үр дүнд зөв эсвэл буруу гэсэн нөхцлөөр үнэлгээ хийгддэг бол оюутнууд шалгалтаас оноо алдах эрсдэлтэй,
	Асуудал шийдвэрлэх		
Аман шалгалт /Oral exams/		Дээд түвшний танин мэдэхүй, сэтгэлгээний ур чадваруудыг харьцангуй богино хугацаанд үнэлэх боломжтой, Оюутнуудад мэдлэг, ур чадвар, хандлагаа нээлттэйгээр илэрхийлэх боломжийг олгодог, Оноо авахад харьцангуй ур чадвар, бэлтгэл шаардагддаг, Шалгалтыг боловсруулахад харьцангуй хялбар, Шалгалтын асуултын хариултуудад тохирсон рубрик үнэлгээний аргыг ашиглах боломжтой.	Харьцангуй богино хугацаанд тодорхой чиглэлийн агуулгыг шалгадаг, Шалгалтын асуултуудад цэгцтэй, оновчтой хариулт өгөхийн тулд тэмдэглэл хөтлөх шаардлагатай учраас үүнд хугацаа их зарцуулдаг, Олон оюутантай хичээл дээр энэ төрлийн шалгалтыг авахад төвөгтэй.
Эссе бичих шалгалт /Essay exams/		Дээд түвшний танин мэдэхүй, сэтгэлгээний ур чадваруудыг үнэлэхэд ашиглах боломжтой, Шалгалтын асуултуудыг боловсруулахад хялбар, Таамагаар зөв хариултыг өгөхөд хэцүү.	Шалгалтын асуултуудад хариулахад хугацаа их зарцуулдаг, Шалгалтыг үнэлэх тохиромжтой шалгуурыг тодорхойлоход төвөгтэй, Тухайн нэг шалгалтын туршид зөвхөн хязгаарлагмал цар хүрээтэй агуулгыг шалгадаг.
Практикийн шалгалт /Practical exams/		Дээд түвшний танин мэдэхүй, сэтгэлгээний ур чадваруудыг үнэлэхэд хамгийн тохиромжтой,	Харьцангуй хугацаа их шаарддаг, Зарим тохиолдолд онолын мэдлэг дутуу ч

	Оноо авахад нилээд ур чадвар, туршлага, бэлтгэл шаардагддаг, Шалгалтын асуултуудыг боловсруулахад хялбар.	шалгалтаас хангалттай үнэлгээ авах боломжтой, Шалгалтын явцад тоног төхөөрөмжийн ажиллагааны найдваржилтыг хангах шаардлагатай.
Компьютерт суурилсан ба симуляцийн орчин дахь шалгалт /Computer based simulation exams/	Дээд түвшний танин мэдэхүй, сэтгэлгээний ур чадваруудыг үнэлэхэд ашиглах боломжтой, Оноо авахад нилээд ур чадвар, бэлтгэл шаардагддаг, Шалгалтын асуултуудыг боловсруулахад хялбар.	Харьцангуй хугацаа их шаарддаг, Зарим тохиолдолд онолын мэдлэг дутуу ч шалгалтаас хангалттай үнэлгээ авах боломжтой. Техник ба программ хангамжийн ажиллагааны найдваржилтыг хангах шаардлагатай.
Кейс судалгаанд суурилсан шалгалт /Case-study/scenario exams/	Дээд түвшний танин мэдэхүй, сэтгэлгээний ур чадваруудыг үнэлэхэд хамгийн тохиромжтой, Онолын мэдлэгийг практик хэрэглэх, тухайн хичээлийн гол агуулгуудыг ойлгох, тэдгээрийг нэгтгэх, Оноо авахад нилээд ур чадвар, бэлтгэл шаардагддаг, Шалгалтын асуултуудыг боловсруулахад хялбар.	Харьцангуй хугацаа их шаарддаг, Шалгалтыг үнэлэх тохиромжтой шалгуурыг тодорхойлоход төвөгтэй.
/Open book exams/	Маш өргөн цар хүрээтэй мэдлэгийг үнэлэхэд ашигладаг, Гол төлөв тухайн хичээлийн талаарх ойлголтыг шалгахад чиглэдэг.	Тэмдэглэл хөтөлсөн дэвтэр, сурах бичиг болон бусад холбогдолтой материалуудыг ашиглах боломжтой боловч оюутнуудыг төөрөгдөлд оруулах эрсдэлтэй, Шалгалтаас өмнө бэлдээгүй тохиолдолд хугацаа их зарцуулдаг.

Оюутан бүр өөр өөрийн гэсэн сурах арга барилтай байдагтай адил тэдгээрийн шалгалт өгөх хэв маяг ч гэсэн ялгаатай байдаг. Тиймээс оюутан бүрийн онцлогт тохирсон шалгалтын материалыг боловсруулахын тулд нэг шалгалтанд аль болох олон хэлбэрийн асуултууд оруулах шаардлагатай.

Шалгалтыг ерөнхийд нь аман, бичгийн, бие бялдрын ба гүйцэтгэлийн гэж ангилна. Харин бичгийн шалгалтыг объектив ба субъектив шалгалт ч гэж ангилдаг.

■ Объектив шалгалтууд/тестүүд

Объектив шалгалт нь оюутнуудын шалгалтын гүйцэтгэлийг тодорхой стандарттай буюу тодорхой хариултуудаас бүрдсэн асуултуудаар үнэлдэг (жишээлбэл: асуулт бүрт ямар нэг зөв эсвэл буруу хариулт байна). Ийм шалгалтын асуултуудыг боловсруулахдаа аль болох шууд утгаараа бичигдсэн, оюутнуудын хэрэглэж хэвшсэн үг хэллэгүүдийг ашиглах нь чухал юм. Мөн шалгалтын асуултын хариултуудын сонголт нь оюутнууд бүх сонголтуудыг харьцуулж хараад, зөв хариултыг хялбархан таамаглах боломжгүй байх хэмжээний шалгууртай байх ёстой. Объектив шалгалтын жишээнд дараах шалгалтын хэлбэрүүд хамаарч болно.

- ✓ Олон сонголттой
- ✓ Үнэн/худал тогтоох
- ✓ Тохируулах
- ✓ Асуудал шийдвэрлэх асуултууд. Энэ хэлбэрийн асуултууд нь ерөнхийдөө математик, физик гэх мэт хичээлээс олж авсан мэдлэг, ур чадвараа аливаа асуудлуудыг шийдвэрлэхэд хэрэглэх явдал юм.

▪ Субъектив шалгалтууд/тестүүд

Тодорхой хариулт бүхий /стандартчлагдсан/ объектив шалгалтуудтай харьцуулахад субъектив шалгалт нь багш буюу шалгагчийн үнэлэмж, дүгнэлт дээр тулгуурлан үнэлэгддэг. Мөн энэ хэлбэрийн шалгалтуудыг ихэвчлэн оюутан шалгалтын асуултанд хариулахдаа суралцахуйн үр дүнд тусгасан мэдлэг, ур чадваруудыг хэр зэрэг түвшинд эзэмшсэнээ батлан харуулахын тулд хичнээн тооны асуултанд хариулсан эсвэл хэр оновчтой хариултууд өгсөн эсэхээр үнэлнэ. Шалгалтын асуултуудад хариулж бичихдээ маш тодорхой/ойлгомжтой бөгөөд оновчтой үгээр илэрхийлэх нь чухал байдаг. Энэ хэлбэрийн шалгалтууд нь оюутнуудын сэтгэлгээний ур чадваруудыг сорих, нээн илрүүлэхэд чиглэнэ.

Субъектив шалгалтын жишээнд дараах шалгалтын хэлбэрүүд хамаарч болно.

- ✓ Товч хариулттай/Short answer
- ✓ Дэлгэрэнгүй хариулттай/Long answer/Essay

Субъектив шалгалтуудыг үнэлэхдээ тогтсон онооны шалгуур бүхий сайтар боловсруулсан рубрик үнэлгээний системийг ашиглах нь тохиромжтой ба ингэснээр шалгалтын найдваржилтыг дээшлүүлж өгдөг.

Шалгалтын хэлбэрүүдийг сонгохдоо хүснэгт 7-д үзүүлсэн давуу болон дутагдалтай талуудыг харгалзан үзэх, мөн өөрийн заадаг хичээлийн суралцахуйн үр дүнгүүдтэй уялдуулан тохиромжтой шалгалтын хэлбэрүүдийг сонгох нь зүйтэй юм.

Хүснэгт 8. Шалгалтын асуултын дундаж хугацаа ба Блумын таксономийн харгалзах түвшингүүд хоорондын хамаарал

Асуултын төрөл	Дундаж хугацаа	Блумын таксономийн харгалзах түвшингүүд
Үнэн/худал	30 секунд	Түвшин 1, 2
Олон хариултаас зөвийг сонгох	1 минут	Түвшин 1, 2
Олон хариултаас зөвийг сонгох, хүндэвтэр	1-2 минут	Түвшин 1, 2, 3, 4
Асуултанд хариулах	2-5 минут	Түвшин 1, 2, 3, 4
Нөхөж гүйцээж бичих	1 минут	Түвшин 1, 2, 3, 4
Тохируулах	Хариулт бүр 30 секунд	Түвшин 1, 2
Бодож, тооцоолох	5-10 минут	Түвшин 1, 2, 3, 4, 5
Асуудал шийдвэрлэх	10-15 минут	Түвшин 1, 2, 3, 4, 5, 6 (бие даалт)

3. Шалгалтын бүтэц ба загварыг тодорхойлох

Шалгалтын материалд тавигдах шаардлагууд:

- ✓ Шалгалтын хэлбэр болон хугацааг тооцох
- ✓ Шалгалтанд олон хэлбэрийн асуултуудыг оруулах
- ✓ Шалгалтын асуултууд нь хичээлийн агуулгыг бүрэн хамрах
- ✓ Сэдэв бүрийн асуултын тоо болон жингийн харьцааг тооцох
- ✓ Шалгалтыг бэлдэх болон засах хугацааг тооцох

Шалгалтын материалыг дээрх шаардлагын дагуу боловсруулснаар оюутнуудын тухайн хичээлээр эзэмшсэн мэдлэг, ур чадваруудыг үнэн зөв, бодитойгоор үнэлэхээс гадна багшийн зүгээс хичээлийн сургалтын чанартаа үнэлгээ хийх, мөн үнэлгээний үр дүнгээс хамаарч сургалтын үйл явцдаа сайжруулалт хийх боломжийг олгох юм. Эндээс:

- Хичээлийн агуулга болон Блумын таксономийн танин мэдэхүй, сэтгэлгээний түвшингийн аль алиныг нь тооцож шалгалтын материалаа бэлдэх нь чухал юм.
- Шалгалтын материалаа бэлдэхээс өмнө агуулга ба түвшний асуултуудын харьцааг харуулсан хүснэгт бэлдэх хэрэгтэй.
- Шалгалтын асуултуудыг нормаль тархалтыг хангаж байхаар бэлдэх нь зүйтэй юм.

Жишээ нь: 42 асуулт бүхий улирлын /30 онооны/ шалгалтын материалын хувилбарыг авч үзье.

Хүснэгт 9. Шалгалтын асуулт бэлдэх жишээ хүснэгт

Асуултын төрөл	Танин мэдэхүйн түвшин (Блумын таксономи)						Асуултын тоо
	1-р түвшний асуултууд (тоо/оноо)	2-р түвшний асуултууд (тоо/оноо)	3-р түвшний асуултууд (тоо/оноо)	4-р түвшний асуултууд (тоо/оноо)	5-р түвшний асуултууд (тоо/оноо)	6-р түвшний асуултууд (тоо/оноо)	
	LOCQ (20-30%)		IOCQ (40-50%)		HOCQ (30-40%)		
Үнэн/Худал	4/4	6/6					10
Тохируулах							
Олон сонголтоос зөвийг сонгох		5/10	5/10				10
Олон хариултаас зөвийг олж, нөхөж бичих	3/6	2/4	5/10				10
Нөхөж гүйцээж бичих		5/10					5
Асуултанд хариулах				1/5			1
Бодох, тооцоолох			2/10	3/15			5
Асуудал шийдвэрлэх					1/10		1
Нийт асуултын тоо/оноо	7/10	13/30	17/30	4/20	1/10		42
Танин мэдэхүйн түвшний асуултын эзлэх %	16%/10%	30%/30%	40%/30%	10%/20%	2%/10%		

LOCQ/Low Order Cognitive Questions- Доод түвшний танин мэдэхүйн асуултууд

MOCQ/Intermediate Order Cognitive Questions- Дунд түвшний танин мэдэхүйн асуултууд

HOCQ/High Order Cognitive Questions- Дээд түвшний танин мэдэхүйн асуултууд

Хүснэгт 9-өөс дүгнэхэд Блумын танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбарын 6-р түвшинг /Creating/ бичгийн шалгалтаар үнэлэх боломжгүй байна. Мөн шалгалтын асуултууд нь ерөнхийдөө нормаль тархалт /20-30%, 40-50%, 30-40%/-ыг хангаж байна.

Хүснэгт 10. Хичээлийн агуулга ба шалгалтын асуултуудын уялдааг шалгах хүснэгт

д/д	Сэдэв	Асуултын төрөл	Суралцахуйн үр дүн-1					Суралцахуйн үр дүн-2				
			1-р түвшин	2-р түвшин	3-р түвшин	4-р түвшин	5-р түвшин	1-р түвшин	2-р түвшин	3-р түвшин	4-р түвшин	5-р түвшин
1	Бүлэг сэдэв-1											
2	Бүлэг сэдэв-2											

Шалгалтын асуултууд нь хичээлийн агуулгыг бүрэн хамарсан эсэхийг шалгах хүснэгтийг хийснээр дараах давуу талуудтай.

- ✓ Хичээлийн агуулга болон танин мэдэхүй, сэтгэлгээний түвшинг аль алиныг нь бодолцож шалгалтын материалыг бэлдсэнээр оюутныг үнэлэхдээ хичээлийн агуулгаас аль нэг сэдвийг орхигдуулах асуудлыг арилгах;
- ✓ Оюутан сургалтын үр дүнг хэддүгээр түвшинд эзэмшсэнийг тодорхойлох, түүнд дүн шинжилгээ хийх;
- ✓ Оюутны хангалтгүй эзэмшсэн бүлэг сэдвийг тодорхойлон, дараагийн улиралд сайжруулах;
- ✓ Зорилтот түвшинд хүрээгүй суралцахуйн үр дүнг тодорхойлон, дараагийн улиралд сайжруулах гэх мэт.

4. Хичээлийн шалгалтын материалын сан бэлтгэх

Шалгалтын материалын сан гэдэг нь тухайн хичээлийн явцын болон улирлын шалгалтууд, хичээлийн сэдэв бүрийн төгсгөлд авдаг богино тестүүд гэх мэт шалгалтын материалуудын иж бүрдэл юм.

Шалгалтын материалын санд дараах шалгалтын материалууд агуулагдах ёстой.

- Явцын шалгалтууд
 - Сорил 1, 2 ...
 - Богино тестүүд гэх мэт.
- Улирлын шалгалт

Шалгалтын материалын санг бэлтгэснээр улирал болгонд багш тухайн хичээлийн шалгалтын материалыг суралцахуйн үр дүнгээс(CLOs) хамааруулан шинэчлэх, баяжуулах болон оюутнуудыг шалгалтанд бэлдэхэд нь туслах зорилгоор өмнөх улирлын шалгалтын материалыг тараах зэрэгт чухал ач холбогдолтой.

Шалгалтын материалыг боловсруулахдаа удирдамжид дурьдсан дараах шаардлагуудыг мөрдөх ёстой.

Шалгалтаар үнэлэгдэх суралцахуйн үр дүнгүүд(CLOs)-ийг тодорхойлох (1)

Хичээлийн суралцахуйн үр дүнгүүд(CLOs)-ээс тухайн шалгалтаар үнэлэгдэх үр дүнгүүдийг тодорхойлох/ялгах/ буюу **хүснэгт 11**-д үзүүлсэн загварын дагуу боловсруулж болно.

Хүснэгт 11. Хичээлийн шалгалтаар үнэлэгдэх суралцахуйн үр дүнгүүд(CLOs)

Шалгалтаар үнэлэгдэх суралцахуйн үр дүнгүүд(CLOs)	Богино тестүүд	Сорил 1, 2	Улирлын шалгалт	PLOs-ын хамаарал	Блумын танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбар
1.					
2.					
3.					

Энэ хүснэгтээр тухайн хичээлийн шалгалтаар үнэлэгдэх суралцахуйн үр дүнгүүд(CLOs) нь хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд(PLOs), Блумын танин мэдэхүйн түвшингүүд болон хичээлийн шалгалтуудтай хэрхэн уялдаж байгааг харуулах юм.

Шалгалтын хэлбэр болон хугацааг тооцох (2)

Шалгалтын материалыг боловсруулах удирдамжид дэлгэрэнгүй тайлбарласан шалгалтын хэлбэрүүдээс тухайн хичээлд тохирох оновчтой хэлбэрүүдийг сонгох, мөн нэг шалгалтанд аль болох олон төрлийн асуултууд оруулах шаардлагатай.

Мөн шалгалтын хэлбэрүүдийг сонгохдоо хүснэгт 7-д үзүүлсэн давуу болон дутагдалтай талуудыг харгалзан үзэх, мөн өөрийн заадаг хичээлийн суралцахуйн үр дүнгүүдтэй уялдуулан тохиромжтой шалгалтын хэлбэрүүдийг сонгох нь зүйтэй юм.

Шалгалтын хэлбэр болон хугацааг тооцохдоо хүснэгт 12-т үзүүлсэн загварын дагуу боловсруулж болно.

Хүснэгт 12. Хичээлийн шалгалтын хэлбэр ба хугацааг тооцох хүснэгт

Шалгалтын хэлбэр	Асуултын төрөл	Хичээлийн нэр, код	Блумын таксономийн харгалзах түвшингүүд	Дундаж хугацаа/ асуултын тоо	Нийт хугацаа

Шалгалтын бүтэц ба загварыг тодорхойлох (3)

Хичээлийн агуулга болон Блумын таксономийн танин мэдэхүй, сэтгэлгээний түвшингийн аль алиныг нь тооцож шалгалтын материалаа бэлдэх нь чухал юм. Өөрөөр хэлбэл дараах шаардлагуудыг хангасан байх ёстой.

- ✓ Шалгалтын асуулт бэлдэх хүснэгт гаргах/хүснэгт 13/ (Асуултын төрөл ба Блумын таксономийн танин мэдэхүй, сэтгэлгээний түвшингүүдийн хамаарал)
- ✓ Шалгалтын асуултуудыг нормаль тархалтыг хангаж байхаар бэлдэх
- ✓ Шалгалтын асуултууд нь хичээлийн агуулгыг бүрэн хамарсан эсэхийг шалгах хүснэгт гаргах/хүснэгт 14/ (Агуулга ба Блумын таксономийн танин мэдэхүй, сэтгэлгээний түвшингүүдийн хамаарал)
- ✓ Сэдэв бүрийн асуултын тоо болон жингийн харьцааг тооцох

Хүснэгт 13. Шалгалтын асуулт бэлдэх хүснэгт

Асуултын төрөл	Танин мэдэхүйн түвшин (Блумын таксономи)						Асуултын тоо
	1-р түвшний асуултууд (тоо/оноо)	2-р түвшний асуултууд (тоо/оноо)	3-р түвшний асуултууд (тоо/оноо)	4-р түвшний асуултууд (тоо/оноо)	5-р түвшний асуултууд (тоо/оноо)	6-р түвшний асуултууд (тоо/оноо)	
	LOCQ (20-30%)		IOCQ (40-50%)		HOQ (30-40%)		
Нийт асуултын тоо/оноо							
Танин мэдэхүйн түвшний асуултын эзлэх %							

Хүснэгт 14. Шалгалтын асуултууд хичээлийн агуулгыг бүрэн хамарсан эсэхийг шалгах хүснэгт

д/д	Сэдэв	Хичээлийн			CLO-1					CLO-2 ...					Асуултын тоо	Сэдвийн асуултын онооны эзлэх %
		Лекц цаг	Сем цаг	Сэдвийн эзлэх %	Блумын танин мэдэхүйн түвшингүүд 1-5					Блумын танин мэдэхүйн түвшингүүд 1-5						
1																
2																
	Асуултын тоо															
	Танин мэдэхүйн түвшний асуултын онооны эзлэх %															

Хүснэгт 13, 14-д үзүүлсэн загварын дагуу тухайн хичээлийн шалгалтын бүтэц ба хугацааг тооцох, шалгалтын асуултууд хичээлийн агуулгыг бүрэн хамарсан эсэхийг шалгах боломжтой юм. Мөн багш бүр өөрийн заадаг хичээлийн онцлогоос шалтгаалан өөр хувилбараар боловсруулж болно.

Шалгалтын материалыг засах буюу дүгнэх (4)

Хүснэгт 15-д үзүүлсэн загварын дагуу тухайн хичээлийн шалгалтын материалыг засах буюу дүгнэж болно.

Хүснэгт 15. Шалгалтын материалыг засах буюу дүгнэх хүснэгт

Асуултын төрөл	CLO-1					CLO-2					CLO-3...				
	Блумын танин мэдэхүйн түвшингүүд 1-5 (Асуултын тоо/оноо)					Блумын танин мэдэхүйн түвшингүүд 1-5 (Асуултын тоо/оноо)					Блумын танин мэдэхүйн түвшингүүд 1-5 (Асуултын тоо/оноо)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Нийт оноо															

Энэ хүснэгтийг хийснээр оюутан суралцахуйн үр дүнг хэддүгээр түвшинд эзэмшсэнийг тодорхойлох, түүнд дүн шинжилгээ хийх боломжтой болохоос гадна зорилтот түвшинд хүрээгүй хичээлийн суралцахуйн үр дүнг тодорхойлон, дараагийн улиралд сайжруулах боломжийг олгоно.

2022-2023 оны хичээлийн жилийн хаврын улирлаас эхлэн шалгалтын 30 онооны дүнг хүснэгт 15-д заасан 3 түвшингээр UNIMIS системд оруулахаар тохируулга хийсэн болно.

Хавсралт 1-д жишиг загвар болгож CN303 "Аналог тоон холбооны систем" хичээлийн шалгалтын материалын санд улирлын шалгалтын материал боловсруулсан хувилбарыг хавсаргав.

ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛЬ



**ШАЛГАЛТЫН
МАТЕРИАЛЫН САН**

Хичээлийн нэр: Аналог тоон холбооны систем (CN303)

Хянаж баталгаажуулсан
Салбарын эрхлэгч:

/

/

Боловсруулсан
Багш:

/

/

Улаанбаатар 2023 он

**CN303 “Аналог тоон холбооны систем” хичээлийн
шалгалтын материалын сан боловсруулалт**

1. Шалгалтаар үнэлэгдэх суралцахуйн үр дүнгүүд(CLOs)

CN303 “Аналог тоон холбооны систем” хичээлийн шалгалтын материалын сан нь богино тестүүд, явцын сорил 1, 2 болон улирлын шалгалт гэсэн хэсгүүдээс бүрдэнэ.

Хүснэгт 1-д үзүүлснээр лекц, семинарын хичээлийг судалснаар эзэмших мэдлэг, чадваруудыг тухайн хичээлийн шалгалтаар үнэлэхийг зорьсон. Мөн CN303 “Аналог тоон холбооны систем” хичээлийн шалгалтаар үнэлэгдэх CLOs нь шалгалтын материалууд, PLOs болон Блумын танин мэдэхүйн түвшингүүдтэй хэрхэн уялдаж байгааг тус хүснэгтээр харуулав.

Хүснэгт 1. CN303 “Аналог тоон холбооны систем” хичээлийн шалгалтаар үнэлэгдэх суралцахуйн үр дүнгүүд(CLOs)

Шалгалтаар үнэлэгдэх суралцахуйн үр дүнгүүд(CLOs)	Богино тестүүд	Сорил 1, 2	Улирлын шалгалт	PLOs-ын хамаарал	Блумын танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбар
Аналог ба тоон холбооны систем дэх дохио дамжууллын онол, зарчмууд, тэнд ашиглагдах модуляц ба демодуляц хийх аргууд, тэдгээрийн схем техникүүд, системийн үзүүлэлтүүдийн үнэлгээ ба нөлөөлөх хүчин зүйлүүд, утсан ба утасгүй холбооны хэрэглээний талаарх мэдлэгээ өргөн хүрээнд тодорхойлогдох инженер технологийн үйл ажиллагаанд хэрэглэх/Apply/	*	*	*	A.3	1, 2, 3-р түвшин
Семинарын хичээл болон гэрийн даалгавараар аналог, тоон модуляц ба демодуляцтай дохионы хувиргалтын үе шатууд, тэнд ашиглагдах математик тооцооллууд, параметруудийн харилцан хамаарал болон системийн үзүүлэлтүүдийн үнэлгээний талаарх асуудлуудыг шийдвэрлэх/Solve/		*	*	B.1	1, 2, 3, 4-р түвшин
Бие даалтын ажлаар аналог (FM) ба тоон (BPSK, DPSK) модуляцтай дохионы спектр болон системийн үзүүлэлтүүдийг тооцоолох/calculate/			*	B.1	1, 2, 3, 4-р түвшин

Шалгалтаар үнэлэгдэх эдгээр суралцахуйн үр дүнгүүд (CLOs) нь Блумын ангилал зүйн танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбарын үндсэн 6 түвшингийн 1-4-ээр түвшин (сэргээн санах, ойлгох, хэрэглэх, задлан шинжлэх)-г хамарсан байна. Тиймээс улирлын шалгалтын материалыг боловсруулахдаа Блумын ангилал зүйн танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбарын 1-4-ээр түвшний асуултуудыг нормаль тархалтын дагуу боловсруулсан.

2. Улирлын шалгалтын материалын төлөвлөлт

2.1. Улирлын шалгалтын хэлбэр ба хугацааг тогтоох

Хүснэгт 2-д CN303 “Аналог тоон холбооны систем” хичээлийн улирлын шалгалтын асуултын төрөл, тэдгээрт харгалзах танин мэдэхүй, сэтгэлгээний түвшингүүд болон асуултын дундаж үргэлжлэх хугацааны хамаарлыг харуулав. Уг шалгалтын хэлбэр нь бичгийн шалгалт буюу /limited-choice, open-ended/ юм.

Хүснэгт 2. CN303 “Аналог тооны холбооны систем” хичээлийн улирлын шалгалтын хэлбэр ба хугацаа

Шалгалтын хэлбэр	Асуултын төрөл	CN303	Блумын таксономийн харгалзах түвшингүүд	Дундаж хугацаа/ асуултын тоо	Нийт хугацаа
Оюутан өгөгдсөн хувилбаруудаас сонголт хийх /Limited-choice/	Үнэн/худал	х	х	х	х
	Олон хариултаас зөвийг сонгох	✓	Түвшин 1, 2, 3	1 минут/5	5 минут
				1 минут/5	5 минут
				2 минут/10	20 минут
	Олон хариултаас зөвийг сонгож, нөхөж бичих	✓	Түвшин 1	1 минут/5	5 минут
Оюутан өөрийн хариултыг боловсруулан гүйцэтгэх /Open-ended/	Тохируулах	✓	Түвшин 2	Хариулт бүр 30 секунд/4 х3	6 минут
	Нөхөж гүйцээж бичих	✓	Түвшин 2	1 минут/5	5 минут
	Асуултанд хариулах	✓	Түвшин 2	5 минут/2	10 минут
	Бодож, тооцоолох	✓	Түвшин 3	10 минут/3	30 минут
	Асуудал шийдвэрлэх	✓	Түвшин 4	15 Минут/2	30 минут

Хүснэгт 2-с харахад уг шалгалтын нийт үргэлжлэх хугацаа нь дундажаар 120 минут буюу 2 цаг байна.

2.2. Улирлын шалгалтын бүтэц ба загварыг гаргах

CN303 “Аналог тоон холбооны систем” хичээлийн улирлын шалгалт нь шалгалтын материалд тавигдах шаардлагыг хангасан эсэх:

- ✓ Шалгалтын хэлбэр болон хугацааг тооцсон
- ✓ Шалгалтанд олон хэлбэрийн асуултуудыг оруулсан
- ✓ Шалгалтын асуултууд нь хичээлийн агуулгыг бүрэн хамарсан
- ✓ Сэдэв бүрийн асуултын тоо болон жингийн харьцааг тооцсон

Хүснэгт 3-д CN303 “Аналог тоон холбооны систем” хичээлийн улирлын шалгалтын асуулт бэлдсэн байдлыг, хүснэгт 4-д тус хичээлийн улирлын шалгалт нь хичээлийн агуулгыг бүрэн хамарсан эсэхийг тус тус харуулав.

Хүснэгт 3. CN303 “Аналог тоон холбооны систем” хичээлийн улирлын шалгалтын асуулт бэлдэх хүснэгт

Асуултын төрөл	Танин мэдэхүйн түвшин (Блумын таксономи)						Асуултын тоо
	1-р түвшний асуултууд (тоо/оноо)	2-р түвшний асуултууд (тоо/оноо)	3-р түвшний асуултууд (тоо/оноо)	4-р түвшний асуултууд (тоо/оноо)	5-р түвшний асуултууд (тоо/оноо)	6-р түвшний асуултууд (тоо/оноо)	
	LOCQ (20-30%)		IOCQ (40-50%)		HOQ (30-40%)		
Үнэн/Худал							
Олон хариултаас зөвийг сонгох	5/5	5/10	10/30				20
Олон хариултаас зөвийг олж, нөхөж бичих	5/10						5
Тохируулах		4/10					4
Нөхөж гүйцээж бичих		5/10					5
Асуултанд хариулах		2/10					2
Бодох, тооцоолох			3/15				3
Асуудал шийдвэрлэх				2/14			2
Асуултын тоо/оноо	10/15	16/40	13/45	2/14			41
Танин мэдэхүйн түвшний асуултын эзлэх %	24%/13%	39%/35%	32%/39%	5%/12%			

Хүснэгт 3-аас дүгнэхэд Блумын танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбарын 5, 6-р түвшинг шалгалтаар үнэлэгдэх суралцахуйн үр дүнгүүд(CLOs)-д тодорхойлоогүй. Үүнээс гадна шалгалтын асуултууд нь ерөнхийдөө нормаль тархалтыг хангаж байх ёстойг хүснэгт 4-өөс харж болно.

Хүснэгт 4. CN303 “Аналог тоон холбооны систем” хичээлийн улирлын шалгалтын асуултууд хичээлийн агуулгыг бүрэн хамарсан эсэхийг шалгах хүснэгт

д/д	Сэдэв	Хичээлийн			CLO-1 (A.3)		CLO-2, 3 (B.1)		Асуултын тоо	Сэдвийн асуултын онооны эзлэх %
		Лекц цаг	Сем цаг	Сэдвийн эзлэх %	1-р түвшин	2-р түвшин	3-р түвшин	4-р түвшин		
1	Аналог, тоон холбооны систем дэх үндсэн ойлголтууд	4		8,3%	2	2			4	10%
2	Дамжуулах орчин ба шуугиан	2		4,2%	1				1	2%
3	Дохио ба түүний спектр	6	2	16,6%	1	3			4	10%
4	Аналог модуляцтай системүүд	6	4	20,8%	2	4	3		9	22%
5	Аналог-тоон хувиргалт	4	4	16,6%	1	2	2	1	6	15%
6	Тоон модуляцтай системүүд	6	4	20,8%	2	3	8	1	14	34%
7	Холбооны системийн үзүүлэлтүүд (SNR, BER, ISI)	4	2	12,5%	1	2			3	7%
Асуултын тоо					10	16	13	2	42	100%
Танин мэдэхүйн түвшний асуултын онооны эзлэх % /тархалт/					24%	39%	31%	5%		

2.3. Улирлын шалгалтын материал засах буюу дүгнэх хүснэгт

Хүснэгт 5-д CN303 “Аналог тоон холбооны систем” хичээлийн улирлын шалгалтын материалыг засах буюу дүгнэх хүснэгтийг харуулав.

Хүснэгт 5. CN303 “Аналог тоон холбооны систем” хичээлийн улирлын шалгалтын материалыг засах буюу дүгнэх хүснэгт

Асуултын төрөл	CLO-1 (A.3)		CLO-2 (B.1)		CLO-3 (B.1)	
	Блумын танин мэдэхүйн түвшингүүд 1-5 (Асуултын тоо/оноо)		Блумын танин мэдэхүйн түвшингүүд 1-5 (Асуултын тоо/оноо)		Блумын танин мэдэхүйн түвшингүүд 1-5 (Асуултын тоо/оноо)	
	1	2	3	4	3	4
Нийт оноо						

3. Явцын шалгалтын материалын төлөвлөлт

Явцын шалгалтын материалын төлөвлөлт нь өмнөх хэсэгт дурьдсан улирлын шалгалтын материал төлөвлөлттэй ижил байна.

Батлав: Сургалт, чанарын албаны дарга /

Хянасан: салбарын эрхлэгч /

**“Аналог тоон холбооны систем”
2022-2023 оны хичээлийн жилийн хаврын улирлын шалгалт**

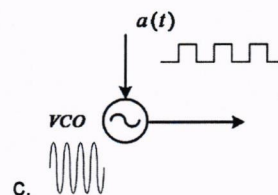
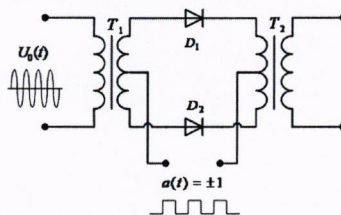
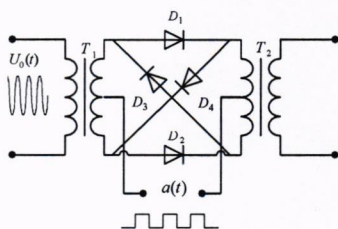
Хувилбар А

Үргэлжлэх хугацаа: 120 минут

А. I-р түвшний асуултууд/сэргээн санах (А3)

Олон сонголтоос зөв хариултыг олох. (асуулт бүр 1 оноо)

1. Мэдээлэл илэрхийлсэн нам давтамжийн дохиог..... дохио ч гэж нэрлэдэг.
 - a. модуляцтай дохио
 - b. модуляцийн/модуляцлах
 - c. зөөгч дохио
 - d. үндсэн зурвасын дохио
2. нөхцөл биелж байхад дохио холбооны сувгаар гажуудалтай дамжина.
 - a. $BW_{\text{signal}} > BW_{\text{channel}}$
 - b. $BW_{\text{signal}} < BW_{\text{channel}}$
 - c. $BW_{\text{signal}} = BW_{\text{channel}}$
 - d. $BW_{\text{signal}} \leq BW_{\text{channel}}$
3. Давтамжийн модуляц (FM)-ийн $\Delta f \gg F$ тохиолдолд
 - a. Нарийн зурвасын давтамжийн модуляц хийгдэнэ.
 - b. Өргөн зурвасын давтамжийн модуляц хийгдэнэ.
 - c. Модуляц хийгдэхгүй.
4. BPSK модуляторын схемийг ол.



5. Импульс кодын модуляц (PCM)-ийг хэрэгжүүлэх үндсэн зарчим нь:
 - a. Тасралтгүй дохиог дискретлэх-квантлах-кодлох
 - b. Тасралтгүй дохиог квантлах-кодлох-дискретлэх
 - c. Тасралтгүй дохиог кодлох-квантлах-дискретлэх
 - d. Тасралтгүй дохиог дискретлэх-кодлох-квантлах

Олон хариултаас зөвийг олж, нөхөж бичих. (асуулт бүр 2 оноо)

GMSK/MSK модуляц, FM модуляцтай дохио, агууриг ба фаз, зөөгч дохио, BPSK

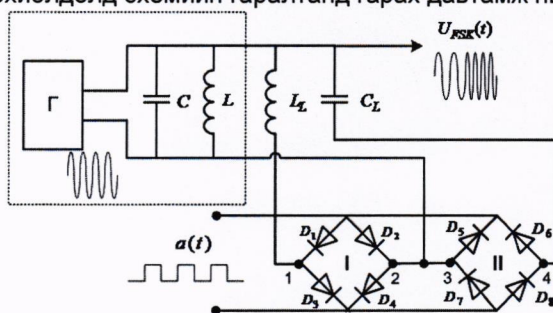
1. Мэдээлэл илэрхийлсэн нам давтамжийн дохионы өөрчлөлтийн хуулиар аль нэг параметр нь өөрчлөгдөж байгаа дохиог гэж нэрлэгддэг.
2. Давтамжийн детектор нь-оос нам давтамжийн дохиог сэргээх үүрэгтэй.
3. QPSK модуляцид нам давтамжийн тоон дохионы хуулиар зөөгч дохионы.....-г өөр утгатай болгон өөрчилнө.
4.-г үүрэн хөдөлгөөнт холбооны системүүдэд өргөн хэрэглэдэг.

5. Ижил чадалтайгаар (ижил зайд) цацагдсан олон түвшинт фаз солих модуляцтай дохионуудааснь хамгийн бага BER үзүүлэлттэй байна.

В. II-р түвшний асуултууд/ойлгох (А3)

Олон сонголтоос зөв хариултыг олох. (асуулт бүр 2 оноо)

- $\Delta f \gg F$ тохиолдолд давтамжийн модуляцтай дохионы спектр дараах онцлог шинжтэй.
 - АМ модуляцийн спектрээс ялгаатай нь модуляцийн индексийн зарим утгууд дээр зөөгчгүй спектртэй байна.
 - АМ модуляцтай дохионхтой ижил зөөгч ба 2 хажуугийн байгуулагчаас тогтоно.
 - Модуляцийн индексээс хамаарсан Бесселийн функцийн утгаар агууриг нь тодорхойлогдох онолын хувьд хязгааргүй олон хажуугийн байгуулагчаас тогтоно.
 - Модуляцгүй учир зөвхөн зөөгч хэлбэлзлийн спектрээс тогтоно.
- Электрон түлхүүр ашигласан давтамж солих модуляторт $a(t) = -1$ гэсэн тоон дохио өгсөн тохиолдолд схемийн гаралтанд гарах давтамж нь:

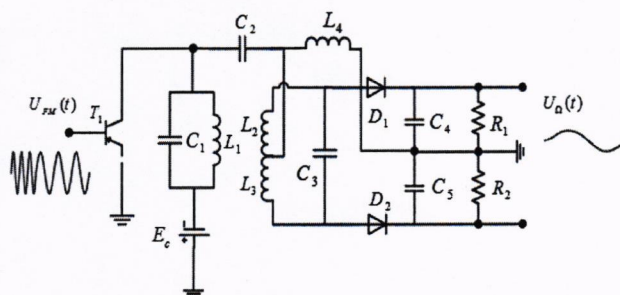


- $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
- $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{C \cdot \left(\frac{L \cdot L'}{L + L'}\right)}}$
- $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot (C + C')}}}$
- $f = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot LC}$

- 256 квантлалын түвшин бүхий дохиог кодлоход 8 битийн урттай 2-тын код шаардлагатай. Үүний WXYZ гэсэн 4 бит нь
 - Тухайн квантлагдсан утга нь хүчдэлийн аль мужид оршиж байгааг илэрхийлнэ.
 - Тухайн квантлагдсан утга нь аль сегментэд оршиж байгааг илэрхийлнэ.
 - Тухайн квантлагдсан утга нь тухайн сегмент дотроо хэд дэх түвшинд харгалзаж байгааг илэрхийлнэ.
 - Тухайн квантлагдсан утга нь тухайн сегмент дотроо ямар алхамтайгаар хийгдэхийг илэрхийлнэ.

4. Схемд

- FM дохионы давтамжийн өөрчлөлтийг импульсийн тоонд хувиргадаг.
- АМ дохионы давтамжийн өөрчлөлтийг нэг ба хоёрдугаар хүрээн дээр унаж байгаа хүчдлүүдийн зөрөөнд хувиргадаг.
- FM дохионы давтамжийн өөрчлөлтийг нэг ба хоёрдугаар хүрээн дээр унаж байгаа хүчдлүүдийн фазын зөрөөнд хувиргадаг.

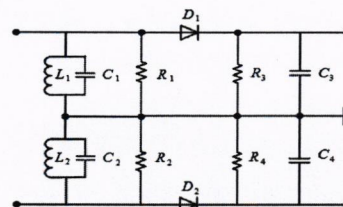


- M-PSK дохионы бит алдааны магадлалын харьцуулалтыг хий. (Ижил чадалтайгаар цацсан тохиолдолд)
 - $P_{2PSK} > P_{4PSK} > P_{8PSK}$
 - $P_{2PSK} < P_{4PSK} < P_{8PSK}$
 - $P_{2PSK} \geq P_{4PSK} \geq P_{8PSK}$

d. $P_{2PSK} \leq P_{4PSK} \leq P_{8PSK}$

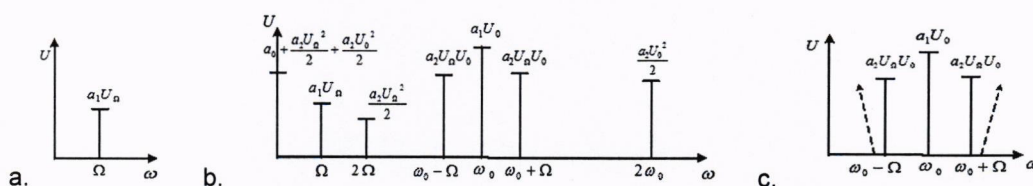
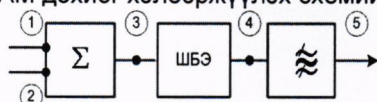
Тохируулах асуултууд.(асуулт бүр 2,5 оноо)

1. Хүснэгтийг бөглө. 1. Тасралтгүй 2. Тасалдсан/импульсэн



	Зөөгч	Модуляцийн дохио	Модуляцийн төрөл
a		импульс	тоон
b	тасралтгүй		аналог
c	импульс		импульсийн аналог
d	импульс	импульс	импульсийн тоон

2. АМ дохиог хэлбэржүүлэх схемийн 1, 4, 5 цэг дээрх дохионы спектрийг зөв харгалзуул.

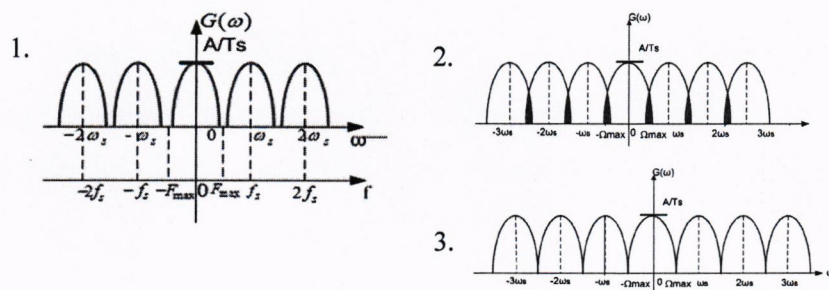


3. Зөв харгалзуул.

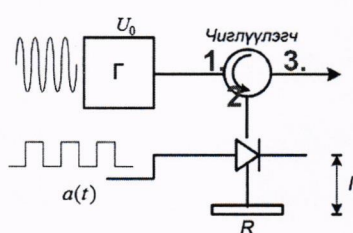
a. $f_s > 2F_{\max}$

b. $f_s = 2F_{\max}$

c. $f_s < 2F_{\max}$



4. 1. a(t) = -1 2. a(t) = 1 (тохируулах)



- a. үед диод нээгдэж, долгион циркуляторын 2 мөрөөс нээлттэй диодоор нэвтрэн ойлгогч хүртэл тархаж, гэдрэг ойж 3 мөрөөр гарна.
- b. үед диод хаагдаж, долгион диодоор нэвтрэн ойлгогч хүртэл тархаж, гэдрэг ойж 3 мөрөөр гарна.
- c. үед диод хаагдаж, долгион диодноос гэдрэг ойж 3 мөрөөр гарна.

Нөхөж гүйцээж бичих (асуулт бүр 2 оноо)

- Реактив шаттай давтамжийн модуляторын реактив каскадынх нь $Z_1 = R$, $Z_2 = C$ -ээр сонгосон тохиолдолд модуляторын гаралтын давтамж нь
- Детекторын оролтын дохионы давтамж 2-р хүрээний резонансын давтамжинд ойртох тутам схемийн 1-р хүрээн дээрх хүчдэл нь
- Давтамж солих модуляцтай дохионы модуляцийн индекс ихсэх тусам ($M_F = f_1 - f_2 / T$) ихсэж, демодуляц хийхэд хялбар боловч модуляц хийхэд үүсдэг.

- Импульс кодын модуляц гэдэг нь дохионы өөрчлөлтийн хуулийг болгон хувиргахыг хэлнэ.
- Аналог системийн үзүүлэлтийг-р, тоон системийн үзүүлэлтийг-р үнэлдэг.

Асуултанд хариулах (асуулт бүр 5 оноо)

- АМ ба FM модуляцийн харьцуулалт, давуу болон дутагдалтай талуудыг тайлбарлан бич.
- Тоон холбооны системийн үндсэн бүтцийн схемийг зурж, дохио дамжууллын зарчим ба хувиргалтуудыг тайлбарлан бич.

С. III-р түвшний асуултууд/хэрэглэх (А3, В1)

Олон сонголтоос зөв хариултыг олох. (асуулт бүр 3 оноо)

- 0.5кГц-ийн нам давтамжтай дохиогоор 0.7В агууригтай 6МГц давтамжтай зөөгчийг давтамжийн модуляц хийжээ. Давтамжийн модуляцтай дохионы хамгийн их давтамж 6.5МГц бол зурвасын өргөнийг тодорхойл.

- 1002 Гц
- 1 МГц
- 1.002 кГц
- 500 кГц

- Тоон цуваа нь $a(t)=011011001111$ бол ФСМ (BPSK)-тай дохионы хугацааны диаграммыг тодорхойл.

-
-
-
-

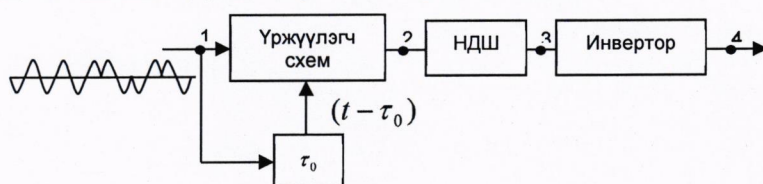
- Тоон дохио нь 101001101001 гэж өгөгдсөн бол дахин кодлуурын гаралтанд гарах тоон цувааг тодорхойл.

- 100 010 011 000
- 011 101 100 010
- 110 001 001 100
- 001 110 110 001

- Харьцангуй фаз солих модуляторт $a(t)=001001110100$ тоон дохио өгөгдөж байгаа бол модуляцлагдсан дохионы хугацааны диаграммыг сонгоно уу.

-
-
-
-

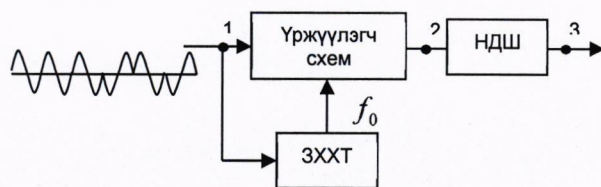
- Дараах схемийн (3) цэгт гарах тоон цувааг тодорхойл.



- 011000
- 100111
- 000111
- 111001

6.

7. Дараах схемийн гаралтанд гарах тоон цувааг тодорхойл.



- a. 111011
- b. 001101
- c. 000110
- d. 111010

8. $a(t)=11\ 10\ 01\ 01\ 11$ тоон дохиогоор 4 түвшинт харьцангуй фаз солих модуляц (DQPSK) хийсэн бол модуляцлагдсан дохионы хугацааны диаграммыг тодорхойлно уу.

- a.
- b.
- c.
- d.

9. $a(t)=010\ 001\ 101\ 111$ тоон дохиогоор 8 түвшинт фаз солих модуляц (8PSK) хийсэн бол модуляцлагдсан дохионы хугацааны диаграммыг тодорхойлно уу.

- a.
- b.
- c.
- d.

10. $a(t)=110\ 000\ 111\ 001$ тоон дохиогоор 8 түвшинт харьцангуй фаз солих модуляц (8DPSK) хийсэн бол модуляцлагдсан дохионы хугацааны диаграммыг тодорхойлно уу.

- a.
- b.
- c.
- d.

11. +71 мВ тасалдалт утгыг ИКМ/PCM модуляц хийнэ үү.

- a. 1 001 1010
- b. 1 010 1001
- c. 1 001 1001
- d. 1 010 1010

Бодох, тооцоолох. (асуулт бүр 5 оноо)

1. Нам давтамжийн $20 \sin 4\pi \cdot 2500t$ дохиогоор $70 \sin 2\pi \cdot 25000t$ зөөгч дохионд АМ модуляц хийсэн бол

- a. Модуляцлагдсан дохионы хэлбэрийг зур.
- b. Модуляцийн гүн болон процентийг (%) тооцоол.
- c. Модуляцлагдсан дохионы спектр бүтэц ямар байхыг үзүүл.

2. 10кГц-ийн нам давтамжтай дохиогоор 0.4В агууригтай 3.5МГц давтамжтай зөөгч дохионд FM модуляц хийжээ. FM модуляцтай дохионы хамгийн бага давтамжийн өөрчлөлт нь 1.7МГц бол FM модуляцтай дохионы зурвасын өргөнийг тодорхойл.
3. 3.5кГц-ийн зурвастай дохиог PCM системээр тасалдуулж, квантлаж, кодложээ. Кодлогдсон дохио 50кбит/сек-ийн хурдтай дамжуулал бүхий сувгаар дамжигдсан бол энэ системийн дохио шуугианы харьцааг ол . Үүнд дохионы оргилоос оргил утга 4В, дундаж квадрат утга 0.2В гэж үз.

D. IV-р түвшний асуултууд/задлан шинжлэх (B1)

Асуудал шийдвэрлэх (асуулт бүр 7 оноо)

1. Компакт диск унших систем хоёр стерео дууны тасалдалтын утга бүрийг 16 битийн кодоор 44.1кБит/сек хурдтайгаар аналог - тоон хувиргуураар хувиргажээ.
 - a. Гаралтын дохио ба квантлалын шуугианы харьцааг ол.
 - b. Үндсэн мэдээллийн битийн урсгалд системийг ажиллуулахад шаардлагатай нэмэлт битүүд нэмэгдэж 100%ийн илүүдцийг үүсгэдэг бол энэ системийн гаралтын битийн хурдыг ол.
 - c. CD нь 1 цагийн бичлэгийн материалыг багтаадаг бол хэдэн бит мэдээлэл CD дээр хадгалагдах вэ?
 - d. Эсвэл 1500 хуудастай, хуудас бүр нь 2 баганатай, бага бүр 100 мөртэй, мөр бүр 8 үгтэй, үг бүр нь дундажаар 6 үсэгтэй, үсэг бүрийг дундажаар 7 битээр кодлосон бол ийм хэдэн номны файлыг CD дээр хадгалах вэ?
2. $a(t)=3:2$ тоон дохиогоор DPSK модуляц хийсэн бол модуляцлагдсан дохионы спектр бүтэц ямар болохыг фурьегийн хувиргалтаар илэрхийлж, дүн шинжилгээ хий.