

БҮРЭН ДУНД БОЛОВСРОЛЫН ХИЧЭЭЛ, СУРГАЛТЫН ҮР ДҮНГ ҮНЭЛЭХ ШАЛГУУР

МАТЕМАТИК

АНХДУГААР ХЭВЛЭЛ

УЛААНБААТАР 2021



БОЛОВСРОЛ,
ШИНЖЛЭХ УХААНЫ
ЯАМ



ASIAN
DEVELOPMENT
BANK



БОЛОВСРОЛ, ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ЯАМ
БОЛОВСРОЛЫН ҮНЭЛГЭЭНИЙ ТӨВ

БҮРЭН ДУНД БОЛОВСРОЛЫН ХИЧЭЭЛ, СУРГАЛТЫН ҮР ДҮНГ ҮНЭЛЭХ ШАЛГУУР

МАТЕМАТИК

АНХДУГААР ХЭВЛЭЛ

УЛААНБААТАР 2021

ЕРӨНХИЙ МЭДЭЭЛЭЛ

Эрх зүйн баримт бичгүүд	7
Боловсролын үнэлгээ	17

БҮРЭН ДУНД БОЛОВСРОЛЫН ТҮВШИН

НЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ. X АНГИ

1.1. Үнэлгээний нэгж	22
1.2. Үнэлгээний нэгж тус бүрийн суралцахуйн үр дүн.....	22
1.3. Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур, тус бүрийн гүйцэтгэлийн түвшин	25
Үнэлгээний нэгж 1. Тоон ба үсэгт илэрхийлэл	25
Үнэлгээний нэгж 2. Координатын арга ба Функц, график.....	27
Үнэлгээний нэгж 3. Тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш	30
Үнэлгээний нэгж 4. Тойрог ба олон өнцөгт, Хэмжигдэхүүн	32
Үнэлгээний нэгж 5. Тригонометр ба Хавтгай дахь вектор.....	35
Үнэлгээний нэгж 6. Матриц ба Геометр хувиргалт	37
Үнэлгээний нэгж 7. Өгөгдлийн шинжилгээ	39
Үнэлгээний нэгж 8. Комбинаторик ба Магадлал	40

ХОЁРДУГААР БҮЛЭГ. XI АНГИ

2.1. Үнэлгээний нэгж	43
2.2. Үнэлгээний нэгж тус бүрийн суралцахуйн үр дүн.....	43
2.3. Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур, тус бүрийн гүйцэтгэлийн түвшин.....	46
Үнэлгээний нэгж 1. Квадрат тэгшитгэл ба тэнцэтгэл биш, тэгшитгэлийн систем	46
Үнэлгээний нэгж 2. Функц ба график	50
Үнэлгээний нэгж 3. Прогресс ба бином задаргаа, Координатын арга.....	52
Үнэлгээний нэгж 4. Тригонометр ба Огторгуй дахь вектор	55
Үнэлгээний нэгж 5. Уламжлал	59
Үнэлгээний нэгж 6. Интеграл.....	60
Үнэлгээний нэгж 7. Өгөгдлийн шинжилгээ	62
Үнэлгээний нэгж 8. <u>Комбинаторик ба Магадлал</u>	63

ГУРАВДУГААР БҮЛЭГ. XII АНГИ

3.1 Үнэлгээний нэгж	64
3.2 Үнэлгээний нэгж тус бүрийн суралцахуйн үр дүн.....	64
3.3 Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур, тус бүрийн гүйцэтгэлийн түвшин.....	68
Үнэлгээний нэгж 1. Тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш ба Олон гишүүнт	68
Үнэлгээний нэгж 2. Функц ба график	70
Үнэлгээний нэгж 3. <u>Дараалал цуваа ба Математик индукц</u>	72
Үнэлгээний нэгж 4. <u>Координатын геометр</u>	73
Үнэлгээний нэгж 5. <u>Тригонометр</u>	74
Үнэлгээний нэгж 6. Уламжлал	75
Үнэлгээний нэгж 7. Интеграл ба Дифференциал тэгшитгэл.....	75
Үнэлгээний нэгж 8. Статистик, Комбинаторик ба Магадлал	77
Үнэлгээний нэгж 9. Комплекс тоо	79



МЭНДЧИЛГЭЭ

**Эрхэм баян-эрдэм мэдлэгийг түгээн
дэлгэрүүлэгч эрдэмтэн багш нар аа!**

Хурдацтай хувьсан өөрчлөгдөж буй өнөөгийн нийгэмд зохицон амьдрах хувь хүний эрэлтийг нийгмийн хэрэгцээтэй уялдуулан хөгжүүлэхэд дэлхийн улс орнууд ихээхэн анхаарч, боловсролын тогтолцоогоо улам бүр боловсронгуй болгож байна.

Сургалтын хөтөлбөрт суралцагчийн суралцах чадварын хөгжил, шинжлэх ухааны мэдлэг, ойлголтын эзэмшилт, аливаа зүйлийг судлах сонирхол, идэвх зүтгэлд гарч буй ахиц амжилтыг үнэлэхээр үнэлгээний зорилтыг тодорхойлсон бөгөөд суралцагчийн үнэлгээний журамд “үнэлгээ нь шалгуурт суурилсан” байхаар заасан.

Боловсрол, шинжлэх ухааны сайдын 2021 оны “Шалгуур үзүүлэлт батлах тухай” А/180 дугаар тушаалаар ерөнхий боловсролын сургуулийн хичээл, сургалтын үр дүнг үнэлэх шалгуурыг боловсролын түвшин, анги, хичээл бүрээр сургалтын хөтөлбөрийн хүрэх үр дүнд нийцүүлэн боловсруулж, баталлаа.

Энэхүү шалгуур үзүүлэлт батлагдсанаар суралцагчийн ахиц амжилтыг ижил шалгуураар үнэлэх /суралцагчдын ялгаатай байдлыг тодорхойлох/, хичээлийн бэлтгэлийг чанартай хангах /нэгж, ээлжит хичээлийн төлөвлөлт хийх/ зэрэг багш, суралцагч, эцэг эх, асран хамгаалагчийн хамтын ажиллагааг сайжруулах, эргэх холбоотой ажиллах боломж бүрдэх юм.

Оюунлаг, чадварлаг, бүтээлч шинэ эриний “Монгол хүн” бүтээх гол цөм, тулах цэг нь болсон багш, боловсролын ажилтан та бүхэнд эрүүл энх, амжилт бүтээлийн дээдийг хүсэн ерөөе.

Энэхүү гарын авлагыг боловсруулахад оролцсон эрдэмтэн багш, судлаач нар болон техникийн дэмжлэг үзүүлсэн Азийн Хөгжлийн банкны “Эдийн засгийн үед боловсролын чанар, хүртээмжийг сайжруулах төсөл”, Дэлхийн банкны “Бага боловсролын шинэчлэл” төслийн хамт олонд талархал илэрхийлье.

БОЛОВСРОЛ, ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ЯАМ

Лувсанцэрэнгийн ЭНХ-АМГАЛАН
Боловсрол, шинжлэх ухааны сайд



МЭНДЧИЛГЭЭ

Боловсролын үнэлгээний тогтолцоог боловсронгуй болгох үйлсэд оюун ухаан, хүч хөдөлмөрөө зориулан ажиллаж байгаа эрдэмтэн багш, боловсролын ажилтан, судлаачид та бүхнийхээ энэ өдрийн амар амгаланг айлтгая.

Суралцагчдад хаана, ямар орчинд суралцаж байгаагаас үл хамааран ижил шалгуур, ижил арга, аргачлалаар сурлагын амжилт, ахицаа бодитой тодорхойлуулах хэрэгцээ ямагт байдаг. Суралцагчийн эзэмшсэн мэдлэг, чадвар, хандлага төлөвшлийг бодитой, шинжлэх ухаанчаар үнэлж дүгнэн үнэлгээний үр дүнг сургалтын үйл ажиллагаанд үр нөлөөтэйгээр хэрэглэх нь манай орны төдийгүй дэлхийн улс орнуудын багш нарт ч сорилт хэвээр байна.

2018 онд БСШУС-ын (хуучнаар) сайдын А/425 дугаар тушаалаар баталсан “Ерөнхий боловсролын сургуулийн суралцагчийн болон сургалтын чанарын үнэлгээний журам”-д суралцагчийн үнэлгээг шалгуурт суурилсан бөгөөд суралцагчийн сурах хүсэл эрмэлзэл, сурлагын ахиц, амжилтыг дэмжиж, тэднийг хөгжүүлэхэд чиглэсэн байхаар тодорхойлсон нь дээрх хэрэгцээ, шаардлагыг хангах нөхцөлийг бүрдүүлсэн.

Үнэлгээний шалгуур нь хичээл, сургалтын үр дүнд суралцагчийн юу мэддэг, юу чаддаг, яаж хийж хэрэглэх ёстойг тодорхойлж өгсөн суралцахуй, багшлахуйн ач холбогдолтой “үнэлгээний гол хэрэгсэл” юм. Багш та үнэлгээний шалгуурыг сургалтын үйл ажиллагаанд бүтээлчээр хэрэглэснээр суралцагчийн гүйцэтгэлд тулгуурлан сурлагын амжилт, ахиц, өөрчлөлтийн талаар бодитой, үр нөлөөтэй үнэлэлт, дүгнэлт хийж тэдэнд ямар дэмжлэг, хэрхэн үзүүлэхээ тодорхойлох бүрэн боломж бүрдэнэ.

Боловсролын үнэлгээний төв нь хичээл тус бүрээр эрдэмтэн, багш, судлаачдын баг бүрдүүлэн хичээл, сургалтын үр дүнг үнэлэх шалгуурыг боловсролын түвшин, судлагдахуун бүрээр үнэлгээний нэгжийн түвшинд анх удаагаа боловсруулж та бүхний гар дээр хүргэж байна.

Үнэлгээний шалгуурыг олон улсын түвшинд боловсролын үнэлгээ, тэр дундаа суралцагчийн үнэлгээ, үнэлгээний шалгуур чиглэлээр баримталж буй онол, үзэл баримтлалд тулгуурлан өөрийн орны сургалтын хөтөлбөр, багшлахуй, суралцахуйн онцлогийг харгалзан боловсруулсан.

Боловсролын үнэлгээний тогтолцоог сайжруулахад үнэтэй хувь нэмэр оруулах эрхэм багш та бүхний үйлс нь улам өөдөө байж, боловсролын хөгжлийн төлөө сэтгэл, зүтгэл нэгдэн урагшилна гэдэгт итгэл дүүрэн байгаагаа илэрхийлье.

БОЛОВСРОЛЫН ҮНЭЛГЭЭНИЙ ТӨВ

Лхагвасүрэнгийн ГАНБАТ
Захирал

МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛ, СОЁЛ, ШИНЖЛЭХ УХААН,
СПОРТЫН САЙДЫН А/425 ТООТ ТУШААЛ



Захиргааны хэм хэмжээний
актын улсын нэгдсэн санд
~~2018~~ оны ~~02~~ сарын ~~23~~-ны
өдрийн ~~3267~~ дугаарт бүртгэв.

МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛ,
СОЁЛ, ШИНЖЛЭХ УХААН, СПОРТЫН
САЙДЫН ТУШААЛ

2018 оны 06 сарын 29 өдөр

Дугаар А/425

Улаанбаатар хот

Журам шинэчлэн батлах тухай

Монгол Улсын Засгийн газрын тухай хуулийн 24 дүгээр зүйлийн 24.2 дахь хэсэг, Бага, дунд боловсролын тухай хуулийн 9 дүгээр зүйлийн 9.1, 9.2, 9.3 дахь хэсэг, Засгийн газрын 2016-2020 оны үйл ажиллагааны хөтөлбөрийн 3 дугаар бүлгийн 3.2.9 дэх заалтыг тус тус үндэслэн ТУШААХ нь:

1. “Ерөнхий боловсролын сургуулийн суралцагчийн болон сургалтын чанарын үнэлгээний журам”-ыг хавсралтаар баталсугай.

2. “Ерөнхий боловсролын сургуулийн суралцагчийн болон сургалтын чанарын үнэлгээний журам”-ыг 2018-2019 оны хичээлийн жилээс эхлэн өмчийн бүх хэлбэрийн бага, суурь, бүрэн дунд боловсрол эзэмшүүлэх сургалтын байгууллагад мөрдсүгэй.

3. Энэхүү журмыг албан бус сургалтын дүйцсэн хөтөлбөрөөр суралцаж буй суралцагчдыг үнэлэхэд баримталсугай.

4. Энэхүү тушаалаар батлагдсан журмын хэрэгжилтийг мэргэжил, арга зүйн удирдлагаар хангаж ажиллахыг Ерөнхий боловсролын бодлогын газар /Т.Ням-Очир/, Боловсролын үнэлгээний төв /Ж.Ган-Эрдэнэ/, нийслэлийн Боловсролын газар, аймгуудын Боловсрол, соёл, урлагийн газарт тус тус даалгасугай.

5. Журмыг хэрэгжүүлэхтэй холбогдон гарах зардлыг жил бүр улсын төсөвт тусгаж ажиллахыг Санхүү, хөрөнгө оруулалтын газар /Х.Галсанхүү/, Боловсролын үнэлгээний төв /Ж.Ган-Эрдэнэ/-д тус тус үүрэг болгосугай.

6. Журам шинэчлэн батлагдсантай холбогдуулан Боловсрол, соёл, шинжлэх ухааны сайдын 2013 оны “Журам, загвар шинэчлэн батлах тухай” А/309 дүгээр тушаалаар батлагдсан “Ерөнхий боловсролын сургуулийн суралцагчийн болон чанарын үнэлгээний журам”-ыг хүчингүй болсонд тооцсугай.

САЙД

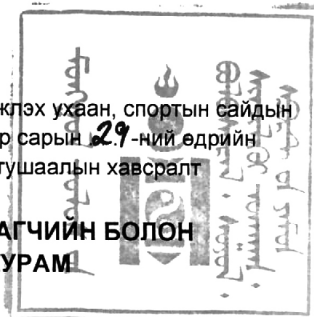


Ц.ЦОГЗОЛМАА

001553

МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛ, СОЁЛ, ШИНЖЛЭХ УХААН, СПОРТЫН САЙДЫН А/425 ТООТ ЖУРМЫН ХАВСРАЛТ

Боловсрол, соёл, шинжлэх ухаан, спортын сайдын
2018 оны 06 дугаар сарын 29-ний өдрийн
А/425 дугаар тушаалын хавсралт



ЕРӨНХИЙ БОЛОВСРОЛЫН СУРГУУЛИЙН СУРАЛЦАГЧИЙН БОЛОН СУРГАЛТЫН ЧАНАРЫН ҮНЭЛГЭЭНИЙ ЖУРАМ

Нэг. Нийтлэг үндэслэл

1.1. Өмчийн бүх хэлбэрийн ерөнхий боловсролын сургуулийн суралцагчийн мэдлэг, чадварын ахиц амжилт, үр дүн, төлөвшлийг үнэлж, дүгнэх, хөндлөнгийн хяналт, чанарын үнэлгээ хийхэд энэхүү журмыг баримтална.

1.2. Суралцагчийн үнэлгээ нь сурлагын ахиц, амжилтыг үнэлж, сургалтын арга хэлбэр, зохион байгуулалтад тохируулга хийх; анги дэвших болон сургууль төгсөх шалгалт /цаашид "улсын шалгалт" гэх/ нь сургалтын хөтөлбөрийн хэрэгжилтийн үр дүнг үнэлж, сургуулийн үйл ажиллагаа, багшийн арга зүй, ур чадварыг сайжруулах; чанарын үнэлгээ нь боловсролын чанар, үр дүнг тодорхойлж, бодлого, төлөвлөлтийг боловсронгуй болгоход тус тус чиглэнэ.

Хоёр. Үнэлгээнд баримтлах зарчим

2.1. Үнэлгээ нь шударга, бодитой, хөндлөнгийн нөлөөллөөс ангид, шалгуурт суурилсан, суралцагчийн сурах хүсэл эрмэлзэл, сонирхол, ур чадвар, ахиц, амжилтыг дэмжсэн, урамшуулах, хөгжүүлэхэд чиглэсэн байх;

2.2. Үнэлж дүгнэх үйл ажиллагаа нь зорилготой, сургалтын хөтөлбөрт нийцсэн, суралцагчийн нас, сэтгэхүй, хөгжлийн ялгаатай байдал, онцлог хэрэгцээг харгалзсан, агуулга, хэлбэр нь уян хатан, багш, суралцагч, эцэг эх, асран хамгаалагчид ойлгомжтой, нээлттэй, ил тод байх;

2.3. Анги дэвших болон улсын шалгалтын сэдэв, даалгавар нь танин мэдэхүйн түвшинд нийцсэн, тохирц, найдварыг шалгасан, нууцлалыг хадгалсан, шалгуулагчдыг хүндэтгэсэн, найдвартай байх.

Гурав. Суралцагчийн мэдлэг, чадвар, төлөвшлийн үнэлгээ

3.1. Суралцагчийн үнэлгээ нь тэдний эзэмшсэн мэдлэг, чадварын ахиц, төлөвшил, хандлагын өөрчлөлтийг тооцох, сургууль, багшийн үйл ажиллагааг үнэлж, дүгнэх, сургалтын чанар, үр дүнг сайжруулахад чиглэнэ.

3.2. Суралцагчийн үнэлгээ нь оношлох, явцын, үр дүнгийн гэсэн төрөлтэй байх бөгөөд үнэлгээ нь шалгуурт суурилсан байна.

3.3. "Шалгуурт суурилсан үнэлгээ" нь суралцагчийн амжилтын түвшинг хүрэх үр дүнтэй харьцуулан үнэлэхэд чиглэнэ.

3.4. Хичээл, сургалтын үр дүнг үнэлэх шалгуурыг боловсролын түвшин, анги, хичээл бүрээр боловсролын эрдэм шинжилгээ, арга зүйн байгууллага, боловсролын үнэлгээний байгууллага хамтран боловсруулж, батална.

3.5. Оношлох үнэлгээ нь хичээлийн жилийн эхэнд эсвэл нэгж хичээл, бүлэг сэдэв эхлэхийн өмнө суралцагчийн мэдлэг, чадварын түвшинг тандах зорилгоор хийх үнэлгээ байна. Оношлох үнэлгээг ажиглалт, ярилцлага, хэлэлцүүлэг, асуулт, сорил, судалгаа гэх мэт хэлбэрээр хийнэ.

МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛ, СОЁЛ, ШИНЖЛЭХ УХААН, СПОРТЫН САЙДЫН А/425 ТООТ ЖУРМЫН ХАВСРАЛТ

3.6. Явцын үнэлгээ нь суралцахуйг дэмжих, сайжруулах зорилгоор хичээл, сургалтын явцад тогтмол хийх үнэлгээ байна.

3.7. Явцын үнэлгээг хичээлийн явцад суралцагчийн суралцах үйлийг дэмжихэд чиглэсэн ажиглалт, асуулт, ярилцлага, хэлэлцүүлэг, бие даах ажил, рубрик, суралцагчийн өөрийн болон бусад суралцагчийн үнэлгээ гэх мэт арга, хэлбэрээр багш хийнэ. Явцын үнэлгээг сургалтын баримт бичиг /багшийн журнал/-т стандарт бус тэмдэглэгээгээр тэмдэглэж болно.

3.8. Үр дүнгийн үнэлгээг сурлагын амжилтын үр дүнг хэмжих зорилгоор бүлэг сэдвийн төгсгөл болон хагас жил /II улирлын төгсгөл/, хичээлийн жилийн эцэс /IV улирлын төгсгөл/-т хийнэ. Анги дэвших, улсын шалгалт нь үр дүнгийн үнэлгээ байна.

3.9. Үр дүнгийн үнэлгээг аман болон бичгийн шалгалт, сорил, туршилт, судалгааны ажил, тайлан, төсөлт ажил, илтгэл, эссэ, бүтээл, биечлэн хийж гүйцэтгэх зэрэг хэлбэрээр хийнэ.

3.10. Суралцагчийн мэдлэг, чадвар, төлөвшлийн ахиц амжилт, өөрчлөлтийг үнэлэхэд I, II ангид оношлох болон явцын үнэлгээ, III-XII ангид оношлох, явцын, үр дүнгийн үнэлгээний төрлийг ашиглана.

3.11. Үр дүнгийн үнэлгээ нь тухайн хичээл, судлагдахууны агуулгын хүрээнд дараах 8 түвшинтэй байна.

Түвшин	Үнэлгээ, хувиар	Үнэлгээний түвшний шалгуур
VIII	90-100	- Шинжлэх ухааны юмс үзэгдэл, нэр томьёо, ухагдахуун, хууль зарчим, зүй тогтлыг бүрэн ойлгож, шинжлэх ухааны үг хэллэг ашиглан аливаа асуудлыг тайлбарлах, тодорхойлох, үнэлэлт дүгнэлт өгөх, санал гаргах түвшинд эзэмшсэн - Эзэмшсэн мэдлэг ойлголтоо асуудал шийдвэрлэх, мэдээлэл боловсруулах ямар ч нөхцөлд хэрэглэдэг - Таамаглал /асуудал, асуулт/ дэвшүүлэн шинжлэн судлах үйлээ төлөвлөдөг - Асуудал шийдвэрлэх, мэдээлэл боловсруулах оновчтой аргыг сонгон хэрэглэдэг - Асуудал, мэдээлэлд дүн шинжилгээ хийж, эргэцүүлэн бодож дүгнэлт гаргадаг, түүнийгээ шинжлэх ухааны үүднээс оновчтой илэрхийлдэг
VII	80-89	- Шинжлэх ухааны юмс үзэгдэл, нэр томьёо, ухагдахуун, зарчим, хууль, зүй тогтол, хоорондын хамаарлыг ойлгож эзэмшсэн - Эзэмшсэн мэдлэг ойлголтоо танил нарийн төвөгтэй нөхцөлд хэрэглэдэг - Таамаглал /асуудал, асуулт/ дэвшүүлэн шинжлэн судлах үйлээ төлөвлөдөг - Асуудал шийдвэрлэх, мэдээлэл боловсруулах оновчтой аргыг сонгодог - Асуудал, мэдээлэлд дүн шинжилгээ хийж, эргэцүүлэн бодож дүгнэлт гаргадаг, түүнийгээ оновчтой илэрхийлдэг
VI	70-79	- Шинжлэх ухааны юмс үзэгдэл, нэр томьёо, ухагдахуун, зарчим, хууль зүй тогтлыг ойлгосон - Эзэмшсэн мэдлэг ойлголтоо танил нарийн төвөгтэй нөхцөлд хэрэглэдэг - Таамаглал /асуудал, асуулт/ дэвшүүлж, шинжлэн судлах үйлийг зааврын дагуу төлөвлөдөг - Асуудлыг шийдвэрлэх, мэдээллийг боловсруулах тохирох аргыг сонгон хэрэглэдэг - Асуудал, мэдээлэлд дүн шинжилгээ хийж, эргэцүүлэн бодож дүгнэлт гаргадаг
V	60-69	- Шинжлэх ухааны нэр томьёо, ухагдахуун, зарчим, хуулийг ойлгосон - Эзэмшсэн мэдлэг ойлголтоо шинэ нөхцөлд зааврын дагуу хэрэглэдэг - Таамаглал /асуудал, асуулт/ дэвшүүлж, шинжлэн судлах, төлөвлөхөд оролцдог - Асуудал шийдвэрлэх, мэдээлэл боловсруулах тохирох аргыг сонгодог - Асуудал, мэдээллийг эргэцүүлэн бодож, гол санааг илэрхийлдэг
IV	50-59	- Шинжлэх ухааны нэр томьёо, ухагдахуун, зарчмыг бүрэн ойлгосон. - Эзэмшсэн мэдлэг ойлголтоо танил нөхцөлд хэрэглэдэг - Асуулт асуух, асуудал таамаглал дэвшүүлж, шинжлэн судлах үйлд оролцдог. - Асуудал шийдвэрлэх, мэдээлэл боловсруулах аргыг сонгон хэрэглэхийг хичээдэг. - Асуудал, мэдээллийг эргэцүүлэн бодож, санал бодлоо энгийн байдлаар илэрхийлдэг

МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛ, СОЁЛ, ШИНЖЛЭХ УХААН, СПОРТЫН САЙДЫН А/425 ТООТ ЖУРМЫН ХАВСРАЛТ

III	40-49	- Шинжлэх ухааны нэр томьёо, ухагдахуун, зарчмыг ойлгох, тайлбарлах түвшинд эзэмшсэн - Эзэмшсэн мэдлэг ойлголтоо танил, хялбар нөхцөлд хэрэглэдэг - Бусдын дэмжлэгтэй, зааврын дагуу хялбар асуудлыг шийдвэрлэдэг - Асуулт асууж, таамаглал дэвшүүлдэг
II	30-39	- Шинжлэх ухааны нэр томьёо, ухагдахууныг таних, нэрлэх, цээжлэх түвшинд эзэмшсэн - Эзэмшсэн мэдлэг ойлголтоо заавар, аргачлалын дагуу ашигладаг
I	0-29	Шинжлэх ухааны нэр томьёо, ухагдахууныг таних, нэрлэх түвшинд эзэмшсэн

3.12. I-II ангид суралцагчийн тухайн хичээлийн жилд хүрсэн үр дүнг явцын үнэлгээнд үндэслэн анги удирдсан багш дүгнэн хувийн хэрэгт бичиж, эцэг эх, асран хамгаалагчид танилцуулна.

3.13. III-XII ангийн суралцагчийг бүлэг сэдвийн төгсгөлд, хичээлийн жилийн II, IV улирлын эцэст тус тус багш үнэлнэ. Энэхүү үнэлгээний үр дүн /хувь/-г ангийн журналд тэмдэглэнэ. IV улирлын эцэст хийсэн үнэлгээ /хувь/ нь жилийн эцсийн дүн байна.

3.14. III-XII ангийн жилийн эцсийн дүн болон анги дэвших, улсын шалгалтын дүнг ангийн журнал, суралцагчийн хувийн хэрэгт анги удирдсан багш тус тус тэмдэглэнэ.

3.15. Тусгай хэрэгцээт боловсролын сургалтын төлөвлөгөө, хөтөлбөрөөр суралцаж буй суралцагчийг тухайн төлөвлөгөө, хөтөлбөрт нийцсэн шалгуураар үнэлнэ. Шалгуурыг боловсролын эрдэм шинжилгээ, арга зүйн байгууллага, боловсролын үнэлгээний байгууллага хамтран боловсруулна.

3.16. Хөгжлийн бэрхшээлийн онцлог, суралцах чадамжид суурилсан ганцаарчилсан сургалтын төлөвлөгөө, хөтөлбөрөөр суралцаж буй суралцагчийн хөгжлийн ахиц, өөрчлөлтийг явцын үнэлгээгээр үнэлнэ. Суралцагчийн анги дэвших, сургууль төгсөх асуудлыг явцын үнэлгээнд үндэслэн, энэхүү журмын 4.6-д заасан шалгалтын комисс шийдвэрлэнэ.

3.17. Ерөнхий боловсролын сургууль, боловсролын асуудал эрхэлсэн орон нутгийн байгууллага багшид зөвлөн туслах зорилгоор суралцагчийн мэдлэг, чадварын түвшинд хөндлөнгийн үнэлгээ, хяналт-шинжилгээ хийж болно. Энэхүү үнэлгээ, хяналт-шинжилгээ нь тухайн байгууллагын жилийн ажлын төлөвлөгөөнд тусгагдсан байна.

3.18. Суралцагчийн төлөвшилийг хичээл, хичээлээс гадуурх сургалтын ажилд оролцсон байдал, идэвх санаачилгын талаарх хичээл заадаг болон анги удирдсан багшийн тэмдэглэл, баримт нотолгоонд үндэслэн дараах чиглэлээр дүгнэж, суралцагчийн хувийн хэрэгт бичнэ.

- санал бодлоо илэрхийлэх, бусдыг хүндэтгэн харилцах, зөрчил, маргааныг эв зүйгээр шийдвэрлэх байдал;
- бие даан сурах арга барил, бусадтай хамтран ажиллах;
- шинжлэн судлах хүсэл эрмэлзэл, сонирхол, оролцоо;
- соёл, уламжлалаа дээдлэх, асуудал шийдвэрлэх чадвар, бүтээлч, ажил хэрэгч байдал;
- хувийн болон орчны эрүүл ахуй, аюулгүй амьдрах, байгальтай харьцах, хамгаалах, нийгмийн харилцаанд оролцох хандлагад гарч буй өөрчлөлт;
- шинэ орчин, харилцаанд дасан зохицох чадварт гарч буй өөрчлөлт.

3.19. Анги удирдсан багш суралцагчийн мэдлэг, чадвар, төлөвшилийн үнэлгээний талаарх дүгнэлт, саналыг хичээлийн жилийн II, IV улирлын эцэст эцэг эх, асран хамгаалагчид танилцуулна.

МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛ, СОЁЛ, ШИНЖЛЭХ УХААН, СПОРТЫН САЙДЫН А/425 ТООТ ЖУРМЫН ХАВСРАЛТ

3.20. Суралцагчийн мэдлэг, чадвар, төлөвшлийн үнэлгээний мэдээлэл нууцлалтай байх бөгөөд энэхүү мэдээлэлтэй багш, суралцагч, эцэг эх, асран хамгаалагч цахим болон бусад хэлбэрээр танилцах боломжийг сургууль бүрдүүлнэ.

Дөрөв. Анги дэвших шалгалт, түүний зохион байгуулалт

4.1. Анги дэвших шалгалт нь суралцагчийн мэдлэг, чадвар эзэмшилтийн түвшинг тогтооход чиглэнэ.

4.2. Сургууль нь энэхүү журмын 3.4-т заасан байгууллагаас баталсан шалгуурын дагуу дараах чиглэлээр журмын 3.9-д заасан хэлбэрээс сонгож анги дэвших шалгалтыг зохион байгуулна.

Боловсролын түвшин	Анги	Шалгалтын тоо	Шалгалтын чиглэл
Бага боловсрол	III	1	Нэгдмэл агуулга /III ангийн хөтөлбөрийн агуулгаар/
	IV	2	- Сургууль сонгох 1 хичээл - Нэгдмэл агуулга /шалгалттай хичээлээс бусад/
Суурь боловсрол	VI	2	- Монгол хэл, бичиг, уран зохиол /нэгдмэл агуулга/ - Математик - Сургууль сонгох 1 хичээл
	VII	3	- Монгол хэл, бичиг, уран зохиол /нэгдмэл агуулга/ - Математик - Сургууль сонгох 1 хичээл /шалгалтгүй хичээлээс/
	VIII	3	- Монгол хэл, бичиг, уран зохиол /нэгдмэл агуулга/ - Математик - Суралцагч сонгох 1 хичээл /шалгалтгүй хичээлээс/
Бүрэн дунд боловсрол	X	3	- Монгол хэл, бичиг, уран зохиол /нэгдмэл агуулга/ - Математик - Суралцагч сонгох 1 хичээл /хими, биологи, физик, газарзүй, нийгмийн ухаан, түүх, англи хэл, орос хэл хичээлээс/
	XI	3	- Монгол хэл, бичиг, уран зохиол /нэгдмэл агуулга/ - Математик - Сонгох хичээл /хими, биологи, физик, газарзүй, нийгэм судлал, түүх, англи хэл, орос хэл хичээлээс/

4.4. Журмын 3.4-т заасан байгууллагаас баталсан шалгуур болон “Анги дэвших шалгалтын блюпринт” /цаашид блюпринт гэх/, шалгалт зохион байгуулах нэгдсэн удирдамж, шалгалтын үр дүнд шинжилгээ хийх маягт, зөвлөмжийг боловсролын асуудал эрхэлсэн орон нутгийн байгууллага жил бүрийн 5 дугаар сарын 01-ний өдрийн дотор ерөнхий боловсролын сургуульд хүргүүлнэ.

4.5. Боловсролын асуудал эрхэлсэн орон нутгийн байгууллага нь ерөнхий боловсролын сургуулийн анги бүрийн сургалтын хөтөлбөрт нийцсэн “Даалгаврын нээлттэй сан” бүрдүүлж, өмчийн бүх хэлбэрийн сургуульд хүргэх, түүнийг хэрэглэх арга зүйгээр хангах ажлыг хичээлийн жилийн турш зохион байгуулна.

4.6. Анги дэвших болон улсын шалгалт зохион байгуулах ажлыг сургуулийн захирлын тушаалаар томилогдсон “Шалгалтын комисс” зохион байгуулна. Комиссын дарга нь сургуулийн захирал байх бөгөөд сургалтын менежер, багш, суралцагчийн эцэг эх, асран хамгаалагчийн төлөөллийг оролцуулна. Комиссын гишүүн эцэг эх, асран хамгаалагчийн төлөөлөл шалгалтын сэдэв, даалгавар боловсруулахад оролцохгүй.

МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛ, СОЁЛ, ШИНЖЛЭХ УХААН, СПОРТЫН САЙДЫН А/425 ТООТ ЖУРМЫН ХАВСРАЛТ

4.7. Энэхүү журмын 4.6-д заасан шалгалтын комисс дараах чиг үүргийг хэрэгжүүлнэ.

4.7.1. анги дэвших шалгалт зохион байгуулах удирдамж, дэг боловсруулж, хэрэгжүүлэх;

4.7.2. анги дэвших шалгалттай холбогдон гарсан аливаа гомдол, маргааныг эцэслэн шийдвэрлэх;

4.7.3. шалгалтын үнэлгээ, дүн мэдээг боловсролын асуудал эрхэлсэн орон нутгийн байгууллагаас өгсөн зөвлөмж, маягтын дагуу нэгтгэн, шалгалт зохион байгуулж дууссанаас хойш 10 хоногийн дотор боловсролын салбарын мэдээллийн системд оруулах ажлыг удирдамжаар хангах, хяналт тавих.

4.8. Боловсролын асуудал эрхэлсэн орон нутгийн байгууллага нь анги дэвших шалгалтын үр дүнд шинжилгээ хийж, сургууль бүрд зөвлөмж боловсруулж, жил бүрийн 8 дугаар сарын 25-ны өдрийн дотор хүргүүлнэ.

4.9. Боловсролын асуудал эрхэлсэн орон нутгийн байгууллага нь анги дэвших шалгалтын дүнд үндэслэн зөвлөн туслах ажлын төлөвлөгөө боловсруулж хэрэгжүүлнэ.

4.10. Сургууль энэхүү журмын 4.8-д заасан зөвлөмжид үндэслэн сургалтын үйл ажиллагааг төлөвлөн явуулна.

Тав. Улсын шалгалт, түүний зохион байгуулалт

5.1. Улсын шалгалт нь бага, суурь, бүрэн дунд боловсролын сургалтын хөтөлбөрийн хэрэгжилт, сурлагын амжилтад хөндлөнгийн үнэлгээ, хяналт-шинжилгээ хийхэд чиглэнэ.

5.2. Улсын шалгалтын үр дүн нь бага, дунд боловсролын сургалтын үр ашиг тооцох, сурлагын амжилтыг сайжруулах суурь мэдээлэл болно.

5.3. Бага, суурь бүрэн дунд боловсролын түвшний төгсөх ангийн суралцагч дараах хичээлээр улсын шалгалт өгнө.

Боловсролын түвшин	Анги	Шалгалтын тоо	Шалгалтын агуулга
Бага боловсрол	V	3	1. Монгол хэл 2. Математик 3. Хүн ба байгаль
Суурь Боловсрол	IX	4	1. Монгол хэл, бичиг, уран зохиол /нэгдмэл агуулга/ 2. Математик 3. Сонгох шалгалт: /суралцагч аль нэгийг сонгоно./ • Байгалийн ухааны нэгдмэл агуулга • Нийгмийн ухаан, түүх /нэгдмэл агуулга/ 4. Гадаад хэл /англи хэл, орос хэл-аль нэгийг суралцагч сонгоно/
Бүрэн дунд боловсрол	XII	4	1. Монгол хэл, бичиг, уран зохиол /нэгдмэл агуулга/ 2. Математик 3. Сонгох шалгалт /хими, биологи, физик, газарзүй, нийгмийн ухаан, түүх аль нэгийг сонгоно/ 4. Гадаад хэл /англи, орос хэл-аль нэгийг суралцагч сонгоно/

5.4. Улсын шалгалтын товыг боловсролын үнэлгээний байгууллагаас жил бүр тогтоох бөгөөд шалгалтыг улсын хэмжээнд зэрэг эхлүүлж, дуусгана.

5.5. Улсын шалгалтын үнэлгээг энэхүү журмын 3.11-д заасан үнэлгээгээр үнэлнэ.

МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛ, СОЁЛ, ШИНЖЛЭХ УХААН, СПОРТЫН САЙДЫН А/425 ТООТ ЖУРМЫН ХАВСРАЛТ

5.7.Боловсролын үнэлгээний байгууллага нь "Улсын шалгалтын бюпринт" /цаашид бюпринт" гэх/, шалгалтын сэдэв боловсруулах, дүгнэх зөвлөмжийг жил бүрийн 5 дугаар сарын 15- ны өдрийн дотор баталгаажуулж, боловсролын асуудал эрхэлсэн орон нутгийн байгууллагад хүргүүлнэ.

5.8.Боловсролын үнэлгээний байгууллага нь бага, суурь, бүрэн дунд боловсролын анги бүрийн сургалтын хөтөлбөрт нийцсэн "Даалгаврын нээлттэй сан" /цаашид "даалгаврын сан" гэх/ бүрдүүлэх, шинэчлэх, баяжуулалт хийх ажлыг хариуцна.

5.9.Боловсролын асуудал эрхэлсэн орон нутгийн байгууллага нь "Улсын шалгалтын комисс"- ыг жил бүрийн 5 дугаар сарын 01 -ний өдрийн дотор байгуулна. Энэхүү комисс нь тухайн орон нутагт улсын шалгалт зохион байгуулах ажлыг удирдлага, арга зүйгээр хангаж, хяналт тавьж ажиллана.

5.10. Сургууль дээр улсын шалгалт зохион байгуулахтай холбогдуулан энэхүү журмын 4.6-д заасан шалгалтын комисс дараах чиг үүргийг хэрэгжүүлнэ.

5.10.1.улсын шалгалтын удирдамж, дэгийг боловсруулж, шалгалтыг зохион байгуулах;

5.10.2.шалгалт эхлэхээс 1 өдрийн өмнө энэхүү журмын 5.7-д заасан бюпринт, зөвлөмжийн дагуу улсын шалгалтын сэдэв боловсруулж, нууцлалыг хариуцах;

5.10.3.шалгалтын дүн мэдээг боловсролын салбарын мэдээллийн системд оруулах ажлыг удирдан зохион байгуулж, хяналт тавих;

5.10.4.хөгжлийн бэрхшээлтэй суралцагч шалгалт өгөх тохиолдолд тэдний хөгжлийн онцлог, хэрэгцээнд тохирсон шалгалтын орчин бүрдүүлэх;

5.10.5.улсын шалгалттай холбогдон гарсан аливаа маргааныг эцэслэн шийдвэрлэх;

5.10.6.шалгалтын материал, тайланг сургуулийн архивт хүлээлгэн өгөх.

5.11.Шалгалт зохион байгуулах хугацаанд улсын болон олон улсын уралдаан, тэмцээнд оролцсон суралцагчийн улсын шалгалтын үнэлгээг нотлох баримтад үндэслэн жилийн эцсийн үнэлгээгээр тооцно.

5.12.Суралцагч өвчлөх, ар гэрийн гачигдал тохиолдох болон давагдашгүй хүчин зүйлийн улмаас шалгалт өгөөгүй эсвэл дутуу өгсөн тохиолдолд улсын шалгалтын үнэлгээг жилийн эцсийн үнэлгээгээр тооцож болно.

5.13.Боловсролын үнэлгээний байгууллага нь боловсролын салбарын мэдээллийн системд оруулсан улсын шалгалтын дүнд шинжилгээ хийж, жил бүрийн 10 дугаар сард багтаан, боловсролын асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны төв байгууллага болон боловсролын эрдэм шинжилгээ, арга зүйн байгууллагад тус тус хүргүүлнэ.

5.14.Журмын 5.9-д заасан "Улсын шалгалтын комисс" нь улсын шалгалт зохион байгуулсан тайланг нэгтгэн, шалгалт дууссанаас хойш 10 хоногийн дотор боловсролын асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны төв байгууллагад хүргүүлнэ.

Зургаа. Чанарын үнэлгээ, түүний зохион байгуулалт

6.1.Бага, дунд боловсролын чанарын үнэлгээ нь суралцагчийн мэдлэг, чадварын түвшинг үндэсний түвшинд тогтоох, сурлагын амжилтад нөлөөлж буй хүчин зүйлийг судлах, боловсролын бодлогын хэрэгжилтийг үнэлэхэд чиглэнэ.

6.2.Чанарын үнэлгээг боловсролын үнэлгээний байгууллага зохион байгуулна.

6.3.Чанарын үнэлгээнд өмчийн бүх хэлбэрийн ерөнхий боловсролын сургуулийн нийт суралцагчийн 10-аас доошгүй хувийг хамруулна.

6.4.Боловсролын үнэлгээний байгууллага нь чанарын үнэлгээ зохион байгуулах товыг боловсролын асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны төв байгууллагын саналыг үндэслэн тогтооно.

6.5.Чанарын үнэлгээг зохион байгуулах агуулгын хүрээ, шалгуурыг боловсролын үнэлгээний байгууллага, боловсролын эрдэм шинжилгээ, арга зүйн байгууллага хамтран жил бүрийн 01 дүгээр сард багтаан тогтооно.

6.6.Боловсролын үнэлгээний байгууллага нь чанарын үнэлгээг зохион байгуулах удирдамж, аргачлалыг жил бүрийн 2 дугаар сарын 15-ны өдрийн дотор боловсруулж, боловсролын асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны байгууллагаар баталгаажуулна.

МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛ, СОЁЛ, ШИНЖЛЭХ УХААН, СПОРТЫН САЙДЫН А/425 ТООТ ЖУРМЫН ХАВСРАЛТ

6.7.Боловсролын үнэлгээний байгууллага нь чанарын үнэлгээний өгөгдлийн сан үүсгэх, дүн шинжилгээ хийж, тайлан, санал, дүгнэлтийг боловсролын асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны төв байгууллага, боловсролын эрдэм шинжилгээ, арга зүйн байгууллага, багшийн мэргэжил дээшлүүлэх сургалт, арга зүйн байгууллага, боловсролын асуудал эрхэлсэн орон нутгийн байгууллагад тус тус хүргүүлнэ.

6.8.Чанарын үнэлгээний үр дүнд үндэслэн энэхүү журмын 6.7-д заасан байгууллага бодлого боловсруулах, зөвлөн туслах ажлыг зохион байгуулна.

6.9.Боловсролын асуудал эрхэлсэн орон нутгийн байгууллага, ерөнхий боловсролын сургуулийн удирдлага чанарын үнэлгээний тайланд үндэслэн сурлагын амжилтыг сайжруулах төлөвлөгөө гаргаж ажиллана.

6.10.Боловсролын асуудал эрхэлсэн орон нутгийн байгууллага нь чанарын үнэлгээг зохион байгуулахад бүх талын дэмжлэг үзүүлж ажиллана.

Долоо. Бусад

7.1.Аливаа төрийн бус байгууллага, иргэний нийгмийн байгууллага боловсролын асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны төв байгууллагын зөвшөөрөлгүйгээр суралцагчийн мэдлэг, чадвар, төлөвшлийг үнэлэх, шалгалт зохион байгуулахыг хориглоно.

---oOo---

МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛ, ШИНЖЛЭХ УХААНЫ САЙДЫН А/180 ТООТ ТУШААЛ



МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛ, ШИНЖЛЭХ УХААНЫ САЙДЫН ТУШААЛ

2021 оны 05 сарын 14 өдөр

Дугаар А/180

Улаанбаатар хот

Шалгуур үзүүлэлт батлах тухай

Монгол Улсын Засгийн газрын тухай хуулийн 24 дүгээр зүйлийн 2 дахь хэсэг, Боловсролын тухай хуулийн 28 дугаар зүйлийн 28.1.2, 28.1.8 дахь заалт, Боловсрол, соёл, шинжлэх ухаан, спортын сайдын 2018 оны “Журам шинэчлэн батлах тухай” А/425 дугаар тушаалаар батлагдсан “Ерөнхий боловсролын сургуулийн суралцагчийн болон сургалтын чанарын үнэлгээний журам”-ын 3.4 дэх заалтыг тус тус үндэслэн ТУШААХ НЬ:

1. Ерөнхий боловсролын сургуулийн суралцагчийн хичээл, сургалтын үр дүнг үнэлэх шалгуурыг хавсралтаар баталсугай.
2. Суралцагчийн хичээл, сургалтын үр дүнг энэхүү тушаалаар баталсан “Ерөнхий боловсролын сургуулийн суралцагчийн хичээл, сургалтын үр дүнг үнэлэх шалгуур”-ыг баримтлан 2021-2022 оны хичээлийн жилээс эхлэн үнэлсүгэй.
3. Шалгуурын дагуу үнэлгээ хийх арга зүйн зөвлөмжийг боловсруулж, ерөнхий боловсролын сургуулийн багш, удирдах ажилтныг арга зүйн удирдлагаар хангаж ажиллахыг Бага, дунд боловсролын газар /Т.Ням-Очир/, Боловсролын үнэлгээний төв /Л.Ганбат/, аймаг, нийслэлийн Боловсрол, соёл, урлагийн газрын дарга нарт үүрэг болгосугай.
4. Энэхүү тушаалын хэрэгжилтэд хяналт тавьж ажиллахыг Төрийн нарийн бичгийн дарга Д.Батбаатарт даалгасугай.

САЙД



Л.ЭНХ-АМГАЛАН

142110643

СУРАЛЦАГЧИЙН ҮНЭЛГЭЭ (*Student assessment*)

Сурлагын амжилтын түвшнийг тогтоох, мэдлэг, чадвар, хандлага төлөвшлийн ахиц, өөрчлөлтийг бодитой үнэлэх, тэдэнд тулгарч буй бэрхшээлийг илрүүлж дэмжлэг үзүүлэх, урамшуулах үйл явц;

ШАЛГУУР

Зорилт, стандартын биелэлтийг тодорхойлоход ашигладаг жишиг үзүүлэлт эсвэл түвшин;
(UNESCO-CEPES, 2007)

ҮНЭЛГЭЭНИЙ ШАЛГУУР (*Assessment criteria*)

Суралцахуйн үр дүнд хүрэхэд шаардлагатай тодорхой мэдлэг, чадвар, хандлагыг тодорхойлдог.

ОНОШЛОХ ҮНЭЛГЭЭ (*Diagnostic assessment*)

Хичээл, сургалтын эхэнд суралцагчдын өмнөх мэдлэг, чадвар, хандлага төлөвшлийг тандах зорилгоор хийгдэх үнэлгээ;

ЯВЦЫН ҮНЭЛГЭЭ (*Formative assessment*)

Багш, суралцагчийн зүгээс суралцагчийн “суралцахуй”-г танин мэдэх, хариу үйлдэл үзүүлэх зорилгоор сургалтын явц /ээлжит хичээл/-д хийгдэх үнэлгээ;

ҮР ДҮНГИЙН ҮНЭЛГЭЭ (*Summative assessment*)

Хичээл, сургалт /нэгж, хагас жил, жилийн эцэст г.м тодорхой хугацааны/-ын дараа үнэлгээний шалгуурт хүрсэн байдлыг тогтоож, цаашид суралцахуй болон багшлахуйд анхаарах зүйлийг тодорхойлох зорилгоор хийгдэх үнэлгээ;

СУРАЛЦАГЧИЙН ҮНЭЛГЭЭ

Боловсролын үнэлгээний нэг чухал хэсэг нь суралцагчийн үнэлгээ юм. Энэ нь суралцагчийн суралцах үйл ажиллагаа /суралцахуй/-ны талаарх мэдээлэл цуглуулах, сайжруулах, шаардлагатай тохиолдолд шийдвэр гаргах зорилгоор системтэй мэдээлэл цуглуулах, дүн шинжилгээ хийх, үнэлэлт дүгнэлт хийх үйл явц юм. Багш нар хичээл сургалтын явцад суралцагчийг үнэлж журналд дүн тавих, нэгж, бүлэг сэдвийн дараа шалгалт /сорилго¹/ авах, засаж оноожуулах /хэмжилт хийх²/, үнэлж дүгнэх³ зэрэг байнга хийдэг ажил нь үнэлгээний үйл явцад хамаарна.

Бид үнэлгээний шалгалт авах, дүн тавих үйл явцыг хийдэг боловч шалгалтаар дамжуулан суралцахуйн талаар ямар ач холбогдолтой мэдээлэл цуглуулж буй, үр дүнд шинжилгээ хийх, шинжилгээний үр дүнг сургалтын үйл ажиллагаанд бүтээлчээр хэрэглэх байдлыг орхигдуулж ирсэн. Суралцагчийн үнэлгээг зөвхөн дүн тавихын тулд хийж ирсэн тогтсон ойлголт, хандлагыг өөрчлөх хэрэгцээ байна.

Суралцагчийн үнэлгээ гэдэгт “суралцагчийн сурлагын амжилтын түвшнийг тогтоох, мэдлэг, чадвар, хандлага төлөвшлийн ахиц, өөрчлөлтийг бодитой үнэлэх, түүнд тулгарч буй бэрхшээлийг илрүүлж дэмжлэг үзүүлэх, урамшуулах үйл явц”-ыг ойлгоно.

Хичээл, сургалтын өдөр тутмын болон тодорхой хугацааны /бүлэг сэдэв, хагас жил, жилийн эцэс/ дараа хийдэг бүх төрлийн үнэлгээ “шалгуур”-т суурилсан байна.

ШАЛГУУРТ СУУРИЛСАН ҮНЭЛГЭЭ, ҮНЭЛГЭЭНИЙ ШАЛГУУР

Багш нарын хувьд “үнэлгээ”-г шалгуурт суурилсан байдлаар үр дүнтэй хийхийн тулд үнэлгээний шалгуур болон шалгуурт суурилсан үнэлгээний талаарх мэдлэг ойлголтоо өргөжүүлэн гүнзгийрүүлэх шаардлагатай.

Суралцахуйн үр дүнд эзэмшвэл зохих мэдлэг, чадвар, хандлага төлөвшилд баримжаалж боловсруулсан тодорхой шалгуур (хүрэх үр дүн)-тай харьцуулж суралцагчийн сурлагын амжилтыг үнэлэх үйл явцыг шалгуурт суурилсан үнэлгээ /criterion referenced assessment/ гэдэг. Өөрөөр хэлбэл суралцагчийн гүйцэтгэлийг бусад суралцагчтай бус зөвхөн үнэлгээний шалгууртай харьцуулж үнэлж, дүгнэх үйл явц гэсэн үг.

Үнэлгээний шалгуур нь:

- Суралцахуйн үр дүнд нийцсэн сурагчийн гүйцэтгэлийг хэрхэн тодорхойлохыг зааж өгдөг.
- Сурагч суралцахуйн үр дүнг амжилттай эзэмшсэнийг харуулахын тулд юуг хийж чадаж байгаагийн товч илэрхийлэл
- Суралцахуйн үр дүн бүрийг эзэмшсэн байх тодорхой, хоёрдмол утгагүй нотолгоог бий болгох зорилготой.

1 Сорилго нь бүх суралцагчдыг тодорхой хугацааны дараа зохион байгуулдаг, асуултын багцаас тогтсон үнэлгээний тодорхой төрөл юм. Сорилго нь тоон болон ямар нэг ангиллын хэмжээсийг ашиглан суралцагчийн нэг ба хэд хэдэн шинж чанарыг хэмжих, илэрхийлэх гэсэн системтэй арга хэрэгсэл юм.

2 Хэмжилт нь сорилго, эсвэл үнэлгээний төрлийн үр дүнг тусгай дүрэм (жишээлбэл, зөв хариултыг тоолох, оноо өгөх г.м)-ийн дагуу тоогоор илэрхийлдэг. Ихэнхдээ оноо өгөх /scoring/ гэж тодорхойлдог.

3 Үнэлгээний мэдээллийг хэрэглэн, тогтсон шалгуур үзүүлэлтэд харгалзах чансааг тодорхойлох үйл явц

ХИЧЭЭЛ, СУРГАЛТЫН ҮР ДҮНГ ҮНЭЛЭХ ШАЛГУУР

Өөрөөр хэлбэл, үнэлгээний шалгуур гэдэг нь сургалтын явцад суралцагч бүрийн эзэмшвэл зохих мэдлэг, чадвар, хандлага төлөвшил буюу хүрэх үр дүн юм.

Үнэлгээний шалгуур нь дараах ач холбогдолтой. Үүнд:

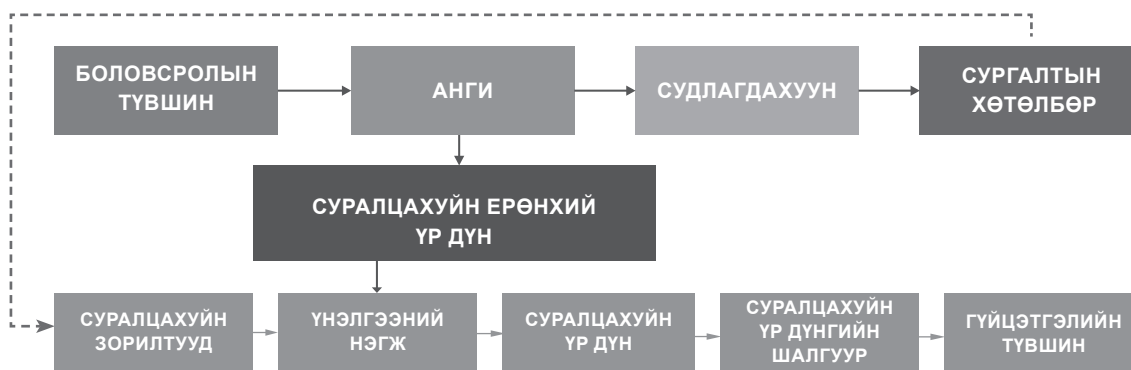
- Суралцагчийн сурлагын амжилтыг үнэлж, дүгнэх ижил хэмжүүрийг тодорхой, ил тод болгох.
- Үнэлгээг зөв, бодитой хийх боломж бүрдэх.
- Даалгавар боловсруулахад баримжаа болох.
- Тухайн суралцагчийн суралцахуйн давуу, сул тал, тулгамдаж буй бэрхшээлийн талаарх мэдээллийг цуглуулах.
- Суралцахуйн арга зүйг төлөвлөх, хэрэгжүүлэх замаар багшлахуйг сайжруулах боломжийг бүрдүүлэх.
- Суралцагчийг ижил шалгуураар үнэлж, тэдний ахиц амжилт, өөрчлөлтийг хянах боломж олгох.

Үнэлгээний шалгуур нь дараах шаардлагад⁴ нийцсэн байна. Үүнд:

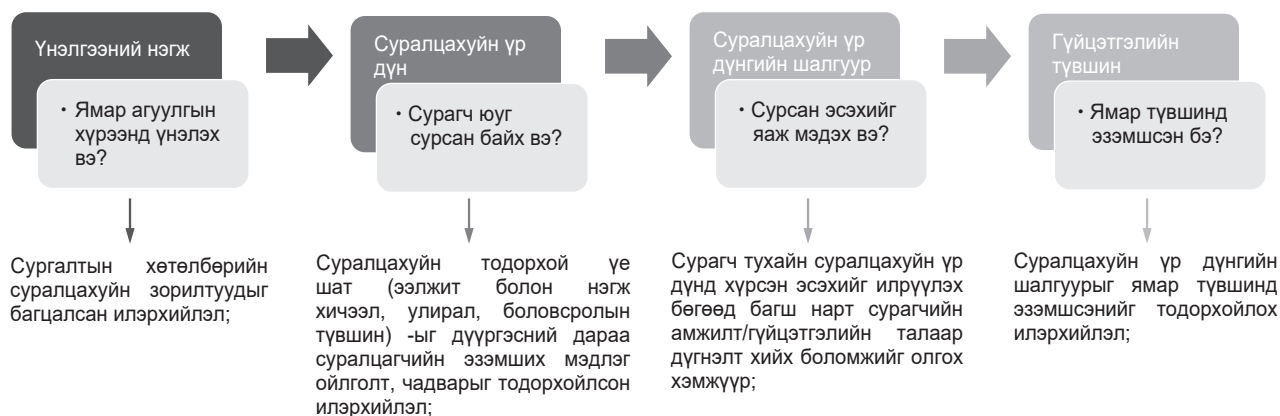
- Боловсролын түвшин, анги, судлагдахуун бүрээр залгамж холбоотой, эрэмбэ ахисан байх
- ЕБС-ийн багш нар шууд авч ашиглах боломжтой байхаар боловсруулсан байх
- Оролцогч бүх тал /суралцагч, багш, эцэг эх, асран хамгаалагч гэх мэт/-д ойлгогдохоор товч тодорхой, оновчтой энгийн үг хэллэгээр бичсэн байх
- Давхцалгүй, нэг нэгнээсээ ялгаатай байх
- Суралцагчдад юу хийхийг тодорхой ойлгуулахуйц үйл /түлхүүр үг/ үгсийг ашигласан байх. Жишээ нь: эмхэтгэх, бий болгох, бүтээх, төлөвлөх, дахин боловсруулах, шинжлэх, дизайн хийх, сонгох, ашиглах, хэрэглэх, үзүүлэх, бэлтгэх, ашиглах, тооцоолох, тайлбарлах, урьдчилан таамаглах, харьцуулах, шүүмжлэх гэх мэт
- Сурагчийн гүйцэтгэл нь ажиглагдахуйц, хэмжигдэхүйц байхаар үг сонгох

ХИЧЭЭЛ, СУРГАЛТЫН ҮР ДҮНГ ҮНЭЛЭХ ШАЛГУУРЫН БҮТЭЦ

Ерөнхий боловсролын сургуулийн түвшинд хичээл, сургалтын үр дүнг үнэлэх шалгуурыг сургалтын хөтөлбөрийн хүрэх үр дүнд тулгуурлан дараах бүтэцтэйгээр боловсруулсан.



⁴ Эх сурвалж: Боловсролын салбарын хөгжил-Боловсролын чанарт нөлөөлж буй сургуулийн хүчин зүйлс” судалгааны эцсийн тайлан, 1.14 дэх бүлэг. Азийн хөгжлийн банкны техник туслалцааны төсөл, 2017 он.



БҮРЭН ДУНД БОЛОВСРОЛЫН ТҮВШИН

МАТЕМАТИК

ХИЧЭЭЛ, СУРГАЛТЫН ҮР ДҮНГ ҮНЭЛЭХ ШАЛГУУР

Нэгдүгээр бүлэг -X анги
Хоёрдугаар бүлэг -XI анги
Гуравдугаар бүлэг -XII анги

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг **од (*)**-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг **доогуур зурж** тэмдэглэсэн.

НЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ. Х АНГИ

1.1. ҮНЭЛГЭЭНИЙ НЭГЖ

- Үнэлгээний нэгж 1. Тоон ба үсэгт илэрхийлэл
 Үнэлгээний нэгж 2. Координатын арга ба Функц, график
 Үнэлгээний нэгж 3. Тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш
 Үнэлгээний нэгж 4. Тойрог ба олон өнцөгт, Хэмжигдэхүүн
 Үнэлгээний нэгж 5. Тригонометр ба Хавтгай дахь вектор
 Үнэлгээний нэгж 6. Матриц ба Геометр хувиргалт
 Үнэлгээний нэгж 7. Өгөгдлийн шинжилгээ
 Үнэлгээний нэгж 8. Комбинаторик ба Магадлал

1.2. ҮНЭЛГЭЭНИЙ НЭГЖ ТУС БҮРИЙН СУРАЛЦАХУЙН ҮР ДҮН

Суралцахуйн зорилт	Үнэлгээний нэгж	Суралцахуйн үр дүн
10.1а. Рационал илтгэгчтэй зэргийн тодорхойлолтыг мэдэх, хэрэглэх 10.1б. Зэргийн чанарыг мэдэх, хэрэглэх 10.1в. Стандарт дүрсээр бичигдсэн тоон дээр үйлдэл гүйцэтгэх 10.1г. Бодит тооны үйлдлийн чанаруудыг тайлбарлах 10.2а. Рационал илтгэгчтэй алгебрын илэрхийллийг хялбарчлах 10.2б. Алгебрын илэрхийллийг үржигдэхүүн болгон задлах 10.2в. Алгебрын бутархайг үржүүлэх, хуваах 10.2г. Хуваарь нь шугаман эсвэл квадрат олон гишүүнт байх алгебрын бутархайг нэмэх, хасах 10.2д*. Олон гишүүнтийг үржигдэхүүн болгон задлах, томьёо хэрэглэх (кубийн томьёо)	Тоон ба үсэгт илэрхийлэл (10.1, 10.2)	1. Сурагч рационал илтгэгчтэй зэргийн талаар ойлголттой болох, зэргийн чанарыг хэрэглэх, стандарт хэлбэрээр бичигдсэн тооны үйлдлийг гүйцэтгэх чадвартай болно. (10.1а, б, в) 2. Сурагч бодит тооны үйлдлийн чанаруудыг ойлгон, хэрэглэдэг болно. (10.1г) 3. Сурагч рационал илтгэгчтэй зэрэг бүхий алгебрын илэрхийллийг хялбарчлах, үржигдэхүүн болгон задлах, <u>кубийн томьёог хэрэглэх</u> , алгебрын бутархайн үйлдэл гүйцэтгэх чадвартай болно. (10.2а, б, в, г, д*)
10.3а. Функц, функцийн тодорхойлогдох ба утгын муж, дүрийн талаар ойлголттой болох 10.3б. Квадрат функцийн графикийг утгын хүснэгт ашиглан байгуулах, шилжүүлэх, оройн цэг ба ОХ тэнхлэгийг огтлох цэгүүдээр графикийг тоймлон зурах 10.3в. $y=ax^n$ хэлбэрийн функцийн графикийг утгын хүснэгт ашиглан байгуулах, энд a -рационал тоо ба $n = -2, -1, 0, 1, 2, 3$ 10.3г. $y=a^x$ хэлбэрийн функцийн графикийг утгын хүснэгт ашиглан байгуулах, энд a -ээрэг тоо 10.3д. Муруйн шүргэгчийг зурж, налалтыг ойролцоогоор тооцоолох 10.3е*. $y=ka^x$ хэлбэрийн функцийн графикийг утгын хүснэгт ашиглан байгуулах, энд a -ээрэг тоо 10.8а. Хавтгайн тэгш өнцөгт координатын систем, цэгийн координатыг тодорхойлох 10.8б. Хавтгайн координатын системд хоёр цэгийн хоорондох зай, хэрчмийн дундаж цэгийн координатыг олох 10.8в. Координат нь өгсөн хоёр цэгийг дайрсан шулууны тэгшитгэл бичих, шулууны налалтыг олох 10.8г. Шулууны тэгшитгэлийг $y=kx+b$, $ax+by+c=0$ хэлбэрт бичих, хэрэглэх 10.8д. Координатын эх дээр төвтэй тойргийн тэгшитгэл бичих	Координатын арга ба Функц, график (10.8, 10.3)	4. Сурагч хавтгайн тэгш өнцөгт координатын систем, түүн дээрх ойлголтоо хэрэглэн шулууны налалтыг олох, өгсөн нөхцөлөөр шулуун, тойргийн тэгшитгэл бичих чадвартай болно. (10.8а, б, в, г, д) 5. Сурагч функцийн талаарх ойлголтоо хэрэглэн функцийн тодорхойлогдох ба утгын муж, дүрийг олж, графикийг дүрсэлдэг болно. (10.3а) 6. Сурагч шугаман ба квадрат функц, урвуу хамаарлын болон зэрэгт функц, илтгэгч функцийн шинж чанарыг хэрэглэн график байгуулах, муруйн шүргэгчийг баримжаалан зурж налалтыг олох чадвартай болно. (10.3б, в, г, д, е*)

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

10.5а. Нэг хувьсагчтай шугаман тэнцэтгэл биш, тэнцэтгэл бишийн системийг бодох 10.5б. Квадрат тэгшитгэлийг бүтэн квадрат ялгах аргаар бодох, ерөнхий томъёо гаргах, шийдийг шинжлэх 10.5в. Квадрат тэгшитгэлд шилждэг биквадрат болон рационал тэгшитгэл бодох, хэрэглэх 10.5г. Хоёр хувьсагчтай шугаман тэнцэтгэл биш зохиох, тэнцэтгэл бишийн системийг бодох, шийдийг координатын хавтгайд дүрслэх 10.5д. Илтгэгч тэгшитгэлийг графикийн болон орлуулах аргаар бодох 10.5е*. Квадрат тэгшитгэлд шилждэг тэгшитгэлийг бодох, хэрэглэх 10.5ж*. Гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн систем бодох, хэрэглэх 10.6а. Тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш, тэдгээрийн системийн шийдийг бичихэд логик ба геометр дүрслэл хэрэглэх	Тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш (10.5, 10.6)	7. Сурагч квадрат тэгшитгэлийг бүтэн квадрат ялгах аргаар бодох, ерөнхий томъёог гаргах, шийдийг шинжлэх, квадрат тэгшитгэлд шилждэг тэгшитгэл болон <u>гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг бодох, хэрэглэх</u> чадвартай болно. (10.5б, в, д, е*, ж*) 8. Сурагч хоёр хувьсагчтай шугаман тэнцэтгэл биш, тэнцэтгэл бишийн системийн шийдийг олох, дүрслэх чадвартай болно. (10.5а, г) 9. Сурагч тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш, тэдгээрийн системийн шийдийг бичихэд логик ба геометр дүрслэл хэрэглэх чадвартай болно. (10.6.а)
10.7а. Тойргийн хөвч, шүргэгч, огтлогчийн чанаруудыг хэрэглэх 10.7б. Тойрогт багтсан өнцгийн чанар хэрэглэх 10.7в. Тойрогт багтсан ба тойргийг багтаасан олон өнцөгтийн чанарыг мэдэх, хэрэглэх (гурвалжин, дөрвөн өнцөгт, зөв олон өнцөгт) 10.7г. Цэгийн геометр байрыг олох, тодорхойлох 10.12а. Тойргийн нумын урт болон дугуйн сектор, сегментийн талбайг олох 10.12б. Пирамид, цилиндр, призм, бөмбөрцөг, конусын гадаргуун талбай, эзлэхүүнийг олох томъёог мэдэх, хэрэглэх 10.12в. Биетүүдийн хавтгай огтлол байгуулах, огтлолын талбайг тооцоолох (диагональ, огтлол, тэнхлэг огтлол, суурьтай параллел огтлол)	Тойрог ба олон өнцөгт, Хэмжиг-дэхүүн (10.7, 10.12)	10. Сурагч тойрогт багтсан өнцөг, багтсан болон багтаасан олон өнцөгтийн чанаруудыг мэдэх, хэрэглэх чадвартай болно. (10.7а, б) 11. Сурагч тойргийн хөвч, шүргэгч огтлогчийн чанаруудыг тайлбарлах, хэрэглэх, цэгийн геометр байрыг тодорхойлох, олох чадвартай болно. (10.7в, г) 12. Сурагч тойргийн нумын урт болон дугуйн сектор, сегментийн талбайг олж, огторгуйн биетийн огтлолыг байгуулж, түүний талбайг олдог, биетийн гадаргуун талбай болон эзлэхүүнийг олдог, хэрэглэдэг болно. (10.12а, б, в)
10.9а. Векторыг нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх, коллинеар векторыг таних 10.9б. Векторыг өгсөн хоёр чиглэлийн дагуу векторуудын нийлбэрт задлах 10.9в. Координатын хавтгай дахь векторын координатыг тодорхойлох, тэмдэглэх, векторын уртыг олох, векторыг суурь вектороор задлах 10.9г. Векторын үйлдлийг координатаар илэрхийлэх 10.9д. Хоёр векторын скаляр үржвэрийг олох 10.9е*. Хоёр вектор коллинеар, перпендикуляр байх нөхцөлийг мэдэх, хэрэглэх 10.10а. 0°-180° хүртэлх өнцгийн тригонометр харьцааг олох, хэрэглэх (өнцгийг градусаар, харьцааг тохирох нарийвчлалтай тоймлох) 10.10б. Тригонометр харьцаа хэрэглэн гурвалжны талбайг олох, хэрэглэх 10.10в. Косинус, синусын теоремыг мэдэх, хэрэглэх 10.10г*. Тригонометр харьцааг хэрэглэх (огторгуйн биет)	Тригонометр ба Хавтгай дахь вектор (10.9, 10.10)	13. Сурагч 0°-180° хоорондох өнцгийн синус, косинус, тангенсын утгыг тодорхойлох, олох, косинус, синусын теорем болон <u>тригонометр харьцааг огторгуйн биетийн хувьд хэрэглэх</u> чадвартай болно. (10.10а, б, в, г*) 14. Сурагч хавтгай дахь вектор дээр үйлдэл гүйцэтгэх, үйлдлийн чанаруудыг мэдэх, хэрэглэх, векторыг өгсөн хоёр чиглэлээр задлах, координатын хавтгай дахь векторын координатыг тодорхойлох, тэмдэглэх, уртыг олох, үйлдлүүдийг координатаар илэрхийлэх, суурь векторуудаар задлах, хоёр векторын хоорондох өнцөг болон скаляр үржвэрийг тодорхойлох, олох, <u>коллинеар ба перпендикуляр байх нөхцөлийг мэдэх, хэрэглэх</u> чадвартай болно. (10.9а, б, в, г, д, е*)

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

10.4а. Мэдээллийг матриц хэлбэрээр илэрхийлэх 10.4б. Матрицыг нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх үйлдлийг гүйцэтгэх 10.4в. Матрицыг матрицаар үржүүлэх үйлдлийг гүйцэтгэх 10.4г. Тэг болон нэгж матрицын талаар ойлголттой болох 10.4д. 2×2 хэмжээтэй матрицын тодорхойлогчийг олох 10.4е. 2×2 хэмжээтэй матрицын урвуу матрицыг олох, хэрэглэх 10.11а. Координатын хавтгайд хувиргалт хийх, координатын хувиргалтын томьёог бичих, хувиргалтын матриц, түүнийг хэрэглэх 10.11б. Координатын хавтгай дахь дүрсийг тэгш хэмээр (цэгийн, тэнхлэгийн) хувиргах, хувиргалтыг матрицаар илэрхийлэх 10.11в. Координатын хавтгай дахь дүрсийг параллель зөөлтөөр хувиргах, хувиргалтыг матрицаар илэрхийлэх 10.11г. Координатын хавтгай дахь дүрсийг эргүүлэлтээр хувиргах, хувиргалтыг матрицаар илэрхийлэх 10.11д. Координатын хавтгай дахь дүрсийг гомотетээр хувиргах, хувиргалтыг матрицаар илэрхийлэх 10.11е*. Дараалсан хувиргалтыг матрицаар илэрхийлэх 10.11ж*. Хувиргалтуудыг таних, тодорхойлох	Матриц ба Геометр хувиргалт (10.4, 10.11)	15. Сурагч матриц, түүн дээр хийх үйлдлийг гүйцэтгэх, матрицын тодорхойлогч болон урвуу матрицыг тооцоолж, хэрэглэдэг болно. (10.4а, б, в, г, д, е,) 16. Сурагч координатын хавтгай дахь геометр хувиргалтуудыг таних, тодорхойлох, хувиргалтын томьёо болон матрицыг олох, <u>дараалсан</u> хувиргалтын матрицыг олох чадвартай болно. (10.11а, б, в, г, д, е*, ж*)
10.13а. Бүлэглэсэн өгөгдлийн моод бүлэг, медиан, арифметик дунджийг тооцоолох (тэнцүү, тэнцүү биш завсраар бүлэглэсэн) 10.13б. Гистограмм унших, байгуулах (тэнцүү, тэнцүү биш завсраар бүлэглэсэн) 10.13в. Цэгэн диаграмм, түүний хандлагын шулууныг баримжаалан зурах, корреляцыг таних, тайлбарлах (эерэг, сөрөг, тэг) 10.13г. Хуримтлагдсан давтамжийн график байгуулах, хэрэглэх, медианыг олох 10.13д. Квартил, квартил хоорондын далайцыг үнэлэх, тайлбарлах 10.13е.*Хуримтлагдсан давтамжийн график ашиглан хоёр түүврийг харьцуулах	Өгөгдлийн шинжилгээ (10.13)	17. Сурагч өгөгдлийг тэнцүү болон тэнцүү бус завсарт бүлэглэн моод бүлэг, арифметик дунджийг олох, гистограмм байгуулах, тайлбарлах чадвартай болно. (10.13а, 10.13б) 18. Сурагч өгөгдлийн квартил, квартил хоорондын далайцыг олж, тайлбарлах, хуримтлагдсан давтамжийн график байгуулах, тайлбарлах, түүнийгээ ашиглан <u>хоёр түүврийг харьцуулах</u> чадвартай болно. (10.13г, д, е*) 19. Сурагч цэгэн диаграммыг байгуулах, уг диаграммд хандлагын шулууныг баримжаалан зурах, хандлагын шулууныг ашиглан өгөгдөлд дүн шинжилгээ хийх, тайлбарлах чадвартай болно. (10.13в)
10.6б.* Олонлогууд дээрх үйлдэл, тэдгээрийг тэмдэглэх, хэрэглэх 10.6в.* Комбинаторикийн үржвэрийн зарчмыг мэдэх, хэрэглэх 10.6г.* Комбинаторикийн нийлбэрийн зарчмыг мэдэх, хэрэглэх 10.14а*. Факториалын томьёог мэдэх, хэрэглэх 10.14б*. Сэлгэмэл, хэсэглэлийн томьёог мэдэх, хэрэглэх 10.15а. Нийцтэй ба нийцгүй үзэгдлүүдийн ялгааг мэдэх, нийцгүй үзэгдлүүдийн магадлалыг олох магадлалын нийлбэрийн дүрэм буюу $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ томьёог хэрэглэх, нийцтэй үзэгдлийн магадлалыг $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ томьёо хэрэглэн олох 10.15б. Нийлмэл үзэгдлийн (хамаарах, үл хамаарах үзэгдэл) магадлалыг тооцоолоход модны схем, үр дүнгийн хүснэгт, Эйлер-Веннийн диаграмм хэрэглэх	Комбина-торик ба Магадлал (10.6, 10.14, 10.15)	20. <u>Сурагч олонлогууд дээрх үйлдэл, тэдгээрийг тэмдэглэх, комбинаторикийн нийлбэр ба үржвэрийн зарчмыг мэдэх, хэрэглэх чадвартай болно.</u> (10.6. б*, г*) 21. <u>Сурагч комбинаторикийн үржвэрийн зарчим, факториалын томьёо, сэлгэмэл ба хэсэглэлийг мэддэг, түүнийгээ ашиглан бодлого бодох чадвартай болно.</u> (10.6в*, 10.14а*,б*) 22. Сурагч нийцтэй ба нийцгүй үзэгдлүүдийг тодорхойлдог, таньдаг, нийлмэл үзэгдлийн магадлалыг үржвэрийн дүрэм, модны схем, үр дүнгийн хүснэгт, Эйлер-Веннийн диаграмм ашиглан тооцоолох, хэрэглэх чадвартай болно. (10.15а, б)

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

1.3. СУРАЛЦАХУЙН ҮР ДҮНГИЙН ШАЛГУУР, ТУС БҮРИЙН ГҮЙЦЭТГЭЛИЙН ТҮВШИН

Үнэлгээний нэгж 1. Тоон ба үсэгт илэрхийлэл

Суралцахуйн үр дүн	Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур
1. Сурагч рационал илтгэгчтэй зэргийн талаар ойлголттой болох, зэргийн чанарыг хэрэглэх, стандарт хэлбэрээр бичигдсэн тооны үйлдлийг гүйцэтгэх чадвартай болно. (10.1а, б, в)	1.1 Бүхэл зэргийн язгуур, арифметик язгуурыг уншиж, бичдэг, арифметик язгуур бодит утгатай эсэхийг жишээ гарган тайлбарладаг, тооцоолдог. n зэргийн язгуур болон рационал илтгэгчтэй зэргийн чанаруудыг таньдаг, жишээ гарган тайлбарладаг, чанарыг шууд ашиглан тооцоолдог, хялбарчилдаг, тоог стандарт хэлбэрт шилжүүлдэг, үйлдэл гүйцэтгэдэг. 1.2 n зэргийн язгуур ба рационал илтгэгчтэй зэргийн тодорхойлолт, чанаруудын хамаарлыг үндэслэдэг, тайлбарладаг, түүнийгээ ашиглан илэрхийллийг хялбарчилдаг.
2. Сурагч бодит тооны үйлдлийн чанаруудыг ойлгон, хэрэглэдэг болно. (10.1г)	2.1 Рационал тоо ба иррационал тоог таньдаг. Бодит тоон олонлог, дэд олонлогийн хамаарлыг тэмдэглэгээ ашиглан бичиж, дүрсэлдэг, жишээ гарган тайлбарладаг. Бодит тооны үйлдлийн чанаруудыг жишээ гарган тайлбарладаг, бодлого бодоход зөв сонгон хэрэглэдэг.
3. Сурагч рационал илтгэгчтэй зэрэг бүхий алгебрын илэрхийллийг хялбарчлах, үржигдэхүүн болгон задлах, <u>кубийн томьёог хэрэглэх</u> , алгебрын бутархайн үйлдэл гүйцэтгэх чадвартай болно. (10.2а, б, в, г, д*)	3.1 Рационал илтгэгчтэй зэрэг бүхий алгебрын илэрхийлэл болон төсөөтэй гишүүдийг таньдаг, төсөөтэй гишүүдийг эмхэтгэдэг, бүлэглэх, бүтэн квадрат ялгах арга болон томьёо ашиглан үржигдэхүүн болгон задалдаг, <u>кубүүдийн нийлбэр, ялгаврын томьёог таньдаг, хэрэглэдэг</u> . 3.2 Алгебрын бутархайг үржүүлэх, хуваах, шугаман эсвэл квадрат олон гишүүнт хуваарьтай алгебрын бутархайг нэмэх, хасах үйлдэл гүйцэтгэдэг.

Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур	Гүйцэтгэлийн түвшин			
	I	II	III	IV
1.1 Бүхэл зэргийн язгуур, арифметик язгуурыг уншиж, бичдэг, арифметик язгуур бодит утгатай эсэхийг жишээ гарган тайлбарладаг, тооцоолдог. n зэргийн язгуур болон рационал илтгэгчтэй зэргийн чанаруудыг таньдаг, жишээ гарган тайлбарладаг, чанарыг шууд ашиглан тооцоолдог, хялбарчилдаг, тоог стандарт хэлбэрт шилжүүлдэг, үйлдэл гүйцэтгэдэг.	• n зэргийн язгуур, арифметик язгуурыг уншиж, тэмдэглэгээ ашиглан бичдэг, квадрат болон куб язгуур нь бодит утгатай эсэхийг таньдаг. • Язгуур нь бүхэл тоо байх 2 ба 3 зэргийн язгуур болон рационал илтгэгчтэй зэргийн утгыг тооцоолдог, үржвэр ба ногдворын чанар шууд ашиглан илэрхийллийг хялбарчилдаг, утгыг олдог, жишдэг. • Стандарт хэлбэрээр бичсэн тоог таньдаг, тоог эерэг, сөрөг бүхэл илтгэгчтэй 10-ын зэрэг ашиглан стандарт хэлбэрт бичдэг.	• Язгуур нь бүхэл тоо байх 5 хүртэлх зэргийн язгуурын утгыг олдог, n зэргийн язгуур утгатай байх зарим тохиолдлыг жишээ гарган тайлбарладаг. • n зэргийн язгуур (тэнцүү) болон рационал илтгэгчтэй (ижил суурьтай) зэргийн чанаруудыг ашиглан илэрхийллийг хялбарчилдаг, утгыг тооцоолдог, жишдэг. • Тоог стандарт хэлбэрт бичдэг, хялбар тохиолдолд үйлдэл гүйцэтгэдэг.	• n зэргийн язгуур, n зэргийн арифметик язгуур мөн эсэх, бодит утгатай эсэхийг жишээ гарган тайлбарладаг, язгуур нь бүхэл үед утгыг олдог, тооны машин хэрэглэн n зэргийн язгуурын утгыг ойролцоогоор тооцоолдог, жишдэг. • n зэргийн язгуур болон рационал илтгэгчтэй зэргийн тодорхойлолт, чанар ашиглан илэрхийллийн утгыг олдог, жишдэг, хялбарчилдаг. • Тоог стандарт хэлбэрт шилжүүлэн, үйлдэл гүйцэтгэдэг.	• n зэргийн язгуур бүхий илэрхийлэл бодит утгатай эсэхийг жишээ гарган тайлбарладаг. • n нь тэгш болон сондгой үед n зэргийн арифметик язгуур болон рационал илтгэгчтэй зэргийн дүрэм болон чанарыг жишээгээр тайлбарладаг, түүнийг ашиглан илэрхийллийг хялбарчилдаг. • Тоог стандарт хэлбэрт шилжүүлэн, үйлдэл гүйцэтгэдэг, хялбар бодлого боддог.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

1.2 п зэргийн язгуур ба рационал илтгэгчтэй зэргийн тодорхойлолт, чанаруудын хамаарлыг үндэслэдэг, тайлбарладаг, түүнийгээ ашиглан илэрхийллийг хялбарчилдаг.	• п зэргийн язгуур болон рационал илтгэгчтэй зэргийг нэг дүрсээс нөгөөрүү шилжүүлэн бичдэг, 5 хүртэлх зэргийн язгуур утгатай эсэхийг таньдаг, п зэргийн язгуур ба рационал илтгэгчтэй зэргийн тодорхойлолт, чанаруудыг ашиглан илэрхийллийн утгыг олдог.	• п зэргийн язгуур болон рационал илтгэгчтэй зэргийг нэгээс нөгөөрүү шилжүүлэн бичдэг, бодит утгатай эсэхийг тайлбарладаг, п зэргийн язгуур болон рационал илтгэгчтэй зэрэг бүхий илэрхийллийг тодорхойлолт болон чанар ашиглан зааврын дагуу хялбарчилдаг.	• п зэргийн язгуур болон рационал илтгэгчтэй зэргийн тодорхойлолт болон чанаруудыг жишээгээр тайлбарладаг, тэдгээрийн ашиглан илэрхийллийг хялбарчилдаг.	• п нь тэгш болон сондгой үед п зэргийн арифметик язгуур болон рационал илтгэгчтэй зэргийн тодорхойлолт, чанаруудын хамаарлыг үндэслэн тайлбарладаг, п зэргийн язгуур болон рационал илтгэгчтэй зэрэг бүхий илэрхийллийг хялбарчилдаг.
2.1 Рационал тоо ба иррационал тоог таньдаг. Бодит тоон олонлог, дэд олонлогийн хамаарлыг тэмдэглэгээ ашиглан бичиж, дүрсэлдэг, жишээ гарган тайлбарладаг. Бодит тооны үйлдлийн чанаруудыг жишээ гарган тайлбарладаг, бодлого бодоход зөв сонгон хэрэглэдэг.	• Рационал тоо ба иррационал (төгсгөлгүй аравтын бутархай хэлбэрээр бичсэн) тоог таньдаг, Бодит тоон олонлогийг тодорхойлдог, олонлогийн тэмдэглэгээ ашиглан бичдэг, бүхэл тооны нэмэх, үржүүлэх үйлдлийн чанарыг мэддэг, зарим чанарыг жишээгээр тайлбарладаг.	• Бодит тоог төгсгөлгүй аравтын бутархай хэлбэрээр бичдэг, рационал тоо ба иррационал тоог таньдаг, тэмдэглэгээ ашиглан бичдэг, бодит тоон олонлог, дэд олонлогийн хамаарлыг тэмдэглэгээ ашиглан бичиж, Эйлер-Венийн диаграммаар дүрсэлдэг. Бүхэл болон рационал тооны үйлдлийн чанарыг мэддэг, жишээгээр тайлбарладаг.	• Бодит тоон дээрх нэмэх, үржүүлэх үйлдлийн чанаруудыг жишээ гарган тайлбарладаг, эдгээр чанаруудыг хэрэглэн (танил нөхцөлд) бодит тоон илэрхийллийг хялбарчилдаг.	• Бодит тооны үйлдлийн чанаруудыг тайлбарладаг, чанаруудын ашиглан тоон болон үсэгт илэрхийллийг (нийлмэл, танил бус нөхцөлд) хялбарчилдаг.
3.1 Рационал илтгэгчтэй зэрэг бүхий алгебрын илэрхийлэл болон төсөөтэй гишүүдийг таньдаг, төсөөтэй гишүүдийг эмхэтгэдэг, бүлэглэх, бүтэн квадрат ялгах арга болон томьёо ашиглан үржигдэхүүн болгон задалдаг, <u>кубүүдийн нийлбэр, ялгаврын томьёог таньдаг</u> , хялбар бодлого боддог.	• Рационал илтгэгчтэй зэрэг бүхий алгебрын илэрхийлэл, төсөөтэй гишүүдийг таньдаг, бүхэл коэффициенттэй алгебрын илэрхийллийг хаалт задлах, төсөөтэй гишүүдийг эмхэтгэх, нэмэх хасах үйлдэл гүйцэтгэдэг. • Квадратуудын ялгавар, нийлбэр, ялгаврын квадрат, <u>кубүүдийн нийлбэр, ялгаврын томьёог таньдаг, нэрлэдэг, бичдэг</u> , натурал илтгэгчтэй алгебрын илэрхийллийг томьёо болон ерөнхий үржигдэхүүн хаалтаас гаргах замаар үржигдэхүүн болгон задалдаг.	• Рационал илтгэгчтэй зэрэг бүхий алгебрын илэрхийллийг хаалт задлан үржүүлдэг, хялбар танил нөхцөлд квадратуудын ялгавар, нийлбэр, ялгаврын квадрат, <u>кубүүдийн нийлбэр ялгаврын томьёог шууд ашиглан үржүүлэх үйлдэл гүйцэтгэдэг</u> . • Рационал илтгэгчтэй зэрэг бүхий алгебрын илэрхийллийг томьёо (квадратуудын ялгавар, нийлбэр, ялгаврын квадрат, <u>кубүүдийн нийлбэр ялгаврын</u>) болон бүлэглэх, турших арга хэрэглэн хялбар нөхцөлд зааврын дагуу үржигдэхүүн болгон задалдаг.	• Рационал илтгэгчтэй зэрэг бүхий алгебрын илэрхийллийг хаалт задлах болон томьёо хэрэглэн үржүүлдэг, төсөөтэй гишүүдийг эмхэтгэдэг, бутархайн хуваарийг язгуураас чөлөөлдөг. • Рационал илтгэгчтэй зэрэг бүхий алгебрын илэрхийллийг бүлэглэх, бүтэн квадрат ялгах арга болон томьёо (<u>кубүүдийн нийлбэр ялгаврын</u>) хэрэглэн үржигдэхүүн болгон задалдаг.	• п зэргийн язгуур бүхий алгебрын илэрхийллийг хаалт задлах болон томьёо хэрэглэн үржүүлдэг, төсөөтэй гишүүдийг эмхэтгэдэг, алгебрын илэрхийллийг хялбарчилдаг. • Рационал илтгэгчтэй зэрэг бүхий алгебрын илэрхийллийг бүлэглэх, бүтэн квадрат ялгах арга болон томьёо (<u>кубүүдийн нийлбэр ялгаврын</u>) -ны аргуудыг ашиглан нийлмэл танил нөхцөлд үржигдэхүүн болгон задалдаг, зөв эсэхийг шалгадаг.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

3.2 Алгебрын бутархайг үржүүлэх, хуваах, шугаман эсвэл квадрат олон гишүүнт хуваарьтай алгебрын бутархайг нэмэх, хасах үйлдэл гүйцэтгэдэг.	• Хүртвэр хуваарь нь үржвэр хэлбэртэй алгебрын бутархайг хураах, үржүүлэх, хуваах үйлдэл гүйцэтгэдэг. • Алгебрын бутархайн нэмэх, хасах дүрмийг мэддэг, хуваарь нь үржвэр хэлбэртэй үед ерөнхий хуваарийг олдог, ижил хуваарьтай бутархайн нэмэх, хасах үйлдэл гүйцэтгэдэг.	• Алгебрын бутархайн хүртвэр, хуваарь тус бүрийг ерөнхий үржигдэхүүн хаалтнаас гаргах, квадратуудын ялгаврын томьёо хэрэглэн үржигдэхүүн болгон задлах замаар алгебрын бутархайн хураах, үржүүлэх хуваах үйлдэл гүйцэтгэдэг. • Алгебрын бутархайн хуваарь нь шугаман эсвэл үржвэр хэлбэртэй квадрат олон гишүүнт үед нэмэх, хасах үйлдлийг зааврын дагуу гүйцэтгэдэг.	• Алгебрын бутархайн үржүүлэх хуваах үйлдлийг нийлмэл танил нөхцөлд гүйцэтгэдэг. • Алгебрын бутархайн хуваарийг үржигдэхүүн болгон задлах замаар илэрхийллийн нэмэх, хасах үйлдэл гүйцэтгэдэг.	• Рационал илтгэгчтэй зэрэг бүхий алгебрын бутархайн хүртвэр хуваарийг үржигдэхүүн болгон задлах замаар үржүүлэх, хуваах үйлдэл гүйцэтгэдэг, зөв эсэхийг шалгадаг, нийлмэл бодлого боддог. • Нийлмэл, танил бус нөхцөлд алгебрын бутархай илэрхийллийг хялбарчилдаг, зөв эсэхийг шалгадаг.
--	--	--	---	---

Үнэлгээний нэгж 2. Координатын арга ба Функц, график

Суралцахуйн үр дүн	Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур
4. Сурагч хавтгайн тэгш өнцөгт координатын систем, түүн дээрх ойлголтоо хэрэглэн шулууны налалтыг олох, өгсөн нөхцөлөөр шулуун, тойргийн тэгшитгэл бичих чадвартай болно. (10.8а, б, в, г, д)	4.1 Хавтгайн тэгш өнцөгт координатын систем, цэгийн координатыг тодорхойлдог, тэмдэглэдэг, шулуун болон координатын эх дээр төвтэй тойргийн тэгшитгэлийг таньдаг, бичдэг, шулууны налалтыг тодорхойлдог, олдог, цэгийн координатыг олдог, өгсөн координаттай цэгийг байгуулдаг, аль мөчид оршихыг таньдаг, хэрчмийн дундаж цэг болон хоёр цэгийн хоорондох зайг олдог, тооцоолдог, өгсөн нөхцөлөөр шулууны тэгшитгэл бичдэг. 4.2 Муруй дээр цэг орших нөхцөлийг тайлбарладаг, орших эсэхийг тогтоодог, хэрчмийн дундаж цэг, хоёр цэгийн хоорондох зай, шулууны налалт, шулуун ба тойргийн тэгшитгэлийн талаарх ойлголтуудаа ашиглан бодлого боддог, хэрэглэдэг.
5. Сурагч функцийн талаарх ойлголтоо хэрэглэн функцийг тодорхойлогдох ба утгын муж, дүрийг олж, графикийг дүрсэлдэг болно. (10.3а)	5.1 Функцийг тодорхойлдог, өгсөн харгалзааг функц мөн эсэхийг таньдаг, шалгадаг, функцийг тодорхойлогдох ба утгын муж, дүрийг таньдаг, тэмдэглэдэг, тодорхойлогдох мужийн өгсөн утгад харгалзах функцийг утгыг олдог, функцийг графикийг тодорхойлдог, дүрсэлдэг. 5.2 Харгалзаа, функц, функцийг тодорхойлогдох муж, утгын муж, дүр, графикийн талаарх ойлголтуудаа ашиглан бодлого боддог.
6. Сурагч шугаман ба квадрат функц, урвуу хамаарлын болон зэрэгт функц, илтгэгч функцийг шинж чанарыг хэрэглэн график байгуулах, муруйн шүргэгчийг баримжаалан зурж налалтыг олох чадвартай болно. (10.3б, в, г, д, е*)	6.1. Шугаман ба квадрат функц, урвуу хамаарлын болон зэрэгт функц ($y=ax^n$, a-рационал тоо ба $n=-2, -1, 0, 1, 2, 3$), илтгэгч функц ($y=ka^x$, a-ээрэг тоо), тэдгээрийн графикийг таньдаг, байгуулдаг, тэдгээрийн тодорхойлогдох муж, утгын муж, дүрийг олдог, муруйн шүргэгчийг таньдаг, баримжаалан зурдаг, налалтыг нь олдог. 6.2 Шугаман ба квадрат функц, урвуу хамаарлын болон зэрэгт функц ($y=ax^n$, a-рационал тоо ба $n=-2, -1, 0, 1, 2, 3$), илтгэгч ($y=ka^x$, a-ээрэг тоо) функцийг шинж чанарыг параметруудээс хамааруулан тайлбарладаг, тэдгээрийн графикийг шинж чанаруудыг хэрэглэн тоймлон зурдаг, ойлголтуудаа ашиглан бодлого боддог.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур	Гүйцэтгэлийн түвшин			
	I	II	III	IV
4.1 Хавтгайн тэгш өнцөгт координатын систем, цэгийн координатыг тодорхойлдог, тэмдэглэдэг, шулуун болон координатын эх дээр төвтэй тойргийн тэгшитгэлийг таньдаг, бичдэг, шулууны налалтыг тодорхойлдог, олдог, цэгийн координатыг олдог, өгсөн координаттай цэгийг байгуулдаг, аль мөчид оршихыг таньдаг, хэрчмийн дундаж цэг болон хоёр цэгийн хоорондох зайг олдог, тооцоолдог, өгсөн нөхцөлөөр шулууны тэгшитгэл бичдэг.	• Хавтгайн тэгш өнцөгт координатын системийн тэнхлэгүүд болон мөчийг нэрлэдэг. • Гүйцэтгэлийн түвшин 2-ын хоёрдугаарт тодорхойлсон бодлогын аль нэгийг гүйцэтгэдэг. • Координатын тэнхлэгүүдтэй параллел шулууны тэгшитгэлийг таньдаг, бичдэг, боломжтой тохиолдолд налалтыг олдог.	• Хавтгайн тэгш өнцөгт координатын системийг тодорхойлолтын дагуу байгуулдаг. • Цэгийн координат өгснөөр ТӨКС-д байгуулдаг, ТӨКС-д цэг өгснөөр координатыг олдог. • Координатын эхийг дайрсан шулууны тэгшитгэлийг таньдаг, бичдэг, налалтыг олдог.	• Хавтгайн тэгш өнцөгт координатын системийг тодорхойлдог. • Цэгийн координатыг тодорхойлдог. • Координатын тэнхлэгүүдтэй параллел болон координатын эхийг дайрсан шулууны тэгшитгэлийн ялгааг жишээгээр харуулдаг, тэгшитгэл нь өгсөн шулууныг байгуулдаг, шулууны налалтыг тодорхойлох боломжгүй нөхцөлийг тайлбарладаг.	• Хавтгайн тэгш өнцөгт координатын системийн ойлголтоо хэрэглэн дундаж цэг болон хоёр цэгийн хоорондох зайг тооцоолдог. • Ямар ч хэлбэрт байгаа шулууны тэгшитгэлийг таньдаг $ly=kx+b$, $ax+by+c=0$, координатын эх дээр төвтэй тойргийн тэгшитгэлийг таньдаг, координат нь өгсөн хоёр цэгийг дайрсан шулууны тэгшитгэл бичдэг, налалтыг тодорхойлдог.
4.2 Муруй дээр цэг орших нөхцөлийг тайлбарладаг, орших эсэхийг тогтоодог, хэрчмийн дундаж цэг, хоёр цэгийн хоорондох зай, шулууны налалт, шулуун ба тойргийн тэгшитгэлийн талаарх ойлголтуудаа ашиглан бодлого боддог, хэрэглэдэг.	• Координат нь өгсөн цэгийг ТӨКС-д байгуулах замаар аль мөчид оршихыг таньдаг. • Хэрчмийн дундаж цэг, хоёр цэгийн хоорондох зайн талаарх ойлголтоо хэрэглэн танил нөхцөлд хялбар бодлого боддог. • Шулууны ерөнхий тэгшитгэлийг хэлбэрт шилжүүлдэг. • Координатын эх дээр төвтэй, радиус мэдэгдэж байх үед тойргийн тэгшитгэлийг бичдэг.	• График нь өгсөн шулуун ба муруй дээр оршдог оршдоггүй цэгүүдийн жишээ гаргах, координатыг нь тодорхойлох, координат нь өгсөн цэгийг байгуулахгүйгээр хавтгайн тэгш өнцөгт координатын системийн аль мөчид оршихыг тогтоож, тайлбарладаг. • Хэрчмийн дундаж цэг, хоёр цэгийн хоорондох зайн талаарх ойлголтоо хэрэглэн танил нөхцөлд хүндрэл багатай бодлого боддог. • Шулууны ерөнхий тэгшитгэлээс налалтыг олдог. • Тойргийн тэгшитгэлээс радиус ба тойргийн төвийн координатыг олдог.	• Тэгшитгэлээрээ өгсөн шулуун ба муруй дээр оршдог болон оршдоггүй цэгүүдийн жишээ гаргадаг, тайлбарладаг. • Хэрчмийн дундаж цэг, хоёр цэгийн хоорондох зайн талаарх ойлголтоо хэрэглэн нийлмэл танил болон танил биш зарим нөхцөлд бодлого боддог. • Өгсөн цэгийг дайрсан өгсөн налалттай шулууны тэгшитгэл бичдэг. • Координатын эх дээр төвтэй, өгсөн цэгийг дайрсан тойргийн тэгшитгэлийг бичдэг.	• Хавтгайн цэг өгсөн шулуун ба муруй дээр орших нөхцөлийг тайлбарладаг, үүнийг ашиглан тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог. (тухайлбал, оршдог байхаар параметрийн утгыг олох) • Хэрчмийн дундаж цэг, хоёр цэгийн хоорондох зайн талаарх ойлголтоо хэрэглэн танил биш нөхцөлд, тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог. • Өгсөн нөхцөлөөр шулууны тэгшитгэл бичдэг, нийлмэл бодлого боддог. • Координатын эх дээр төвтэй тойргийн тэгшитгэл бичдэг, тэдгээрийг хэрэглэн нийлмэл бодлого боддог.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

5.1 Функцийг тодорхойлдог, өгсөн харгалзааг функц мөн эсэхийг таньдаг, шалгадаг, функцийг тодорхойлогдох ба утгын муж, дүрийг таньдаг, тэмдэглэдэг, тодорхойлогдох мужийн өгсөн утгад харгалзах функцийг утгыг олдог, функцийг графیکیг тодорхойлдог, дүрсэлдэг.	Харгалзааг жишээ гарган тайлбарладаг, дүрсэлдэг, тэмдэглэгээ ашиглан бичдэг, томъёогоор өгсөн харгалзааг дүрсэлдэг, тайлбарладаг.	Зургаар өгсөн харгалзаануудаас аль нь функц болохыг тогтоодог, тайлбарладаг, функц болж байгаа тохиолдолд тэмдэглэгээ ашиглан бичдэг, тодорхойлогдох мужийн өгсөн утгад харгалзах функцийг утгыг олдог.	Өгсөн харгалзаа функц болох эсэхийг тогтоодог, тайлбарладаг, функц болж байгаа тохиолдолд тэмдэглэгээ ашиглан бичдэг, тодорхойлогдох муж, утгын муж, дүрийг олдог, графیکیг дүрсэлдэг.	Жишээ гаргах замаар функц, функцийг тодорхойлогдох муж, утгын муж, дүрийг тайлбарладаг, графیکیг байгуулдаг, функцийг график дээр оршдог болон оршдоггүй цэгүүдийн жишээ гаргадаг.
5.2 Харгалзаа, функц, функцийг тодорхойлогдох муж, утгын муж, дүр, графیکیн талаарх ойлголтуудаа ашиглан бодлого боддог.	Функцийн талаарх мэдлэг ойлголтоо ашиглан танил нөхцөлд хялбар нийлмэл бодлого боддог.	Функцийн талаарх мэдлэг ойлголтоо ашиглан танил нөхцөлд хүндрэл багатай нийлмэл бодлого боддог.	Функцийн талаарх мэдлэг ойлголтоо ашиглан танил нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй нийлмэл бодлого боддог.	Функцийн талаарх мэдлэг ойлголтоо ашиглан танил бус нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй, нийлмэл бодлого боддог.
6.1 Шугаман ба квадрат функц, урвуу хамаарлын болон зэрэгт функц ($y=ax^n$, a -рационал тоо ба $n=-2, -1, 0, 1, 2, 3$), илтгэгч функц ($y=ka^x$, a -ээрэг тоо), тэдгээрийн графیکیг таньдаг, байгуулдаг, тэдгээрийн тодорхойлогдох муж, утгын муж, дүрийг олдог, муруйн шүргэгчийг таньдаг, баримжаалан зурдаг, налалтыг нь олдог.	Өгсөн функцүүдээс шугаман, квадрат функц, урвуу хамаарлын болон зэрэгт функц, илтгэгч функцийг ялгадаг, тодорхойлдог, муруйн шүргэгчийг таньдаг.	Шугаман ба квадрат функц, урвуу хамаарлын болон зэрэгт функц, илтгэгч функцүүдийн тодорхойлогдох муж, утгын муж, дүрийг олдог.	Шугаман ба квадрат функц, урвуу хамаарлын болон зэрэгт функц, илтгэгч функцийг графикуудыг ялгадаг, графیکیг утгын хүснэгт ашиглан байгуулдаг.	Шугаман ба квадрат функц, урвуу хамаарлын болон зэрэгт функц, илтгэгч функцүүдийн графیکیн шинж чанарыг тайлбарладаг, өгсөн муруйн өгсөн цэг дээр шүргэгчийг баримжаалан зурдаг.
6.2 Шугаман ба квадрат функц, урвуу хамаарлын болон зэрэгт функц ($y=ax^n$, a -рационал тоо ба $n=-2, -1, 0, 1, 2, 3$), илтгэгч ($y=ka^x$, a -ээрэг тоо) функцийг графیکیн шинж чанарыг параметруудээс хамааруулан тайлбарладаг, тэдгээрийн графیکیг шинж чанаруудыг хэрэглэн тоймлон зурдаг, ойлголтуудаа ашиглан бодлого боддог.	Шугаман ба квадрат функц, урвуу хамаарлын болон зэрэгт функц, илтгэгч функцийг графیکیн шинж чанаруудыг тодорхой параметруудээс хамааруулан тайлбарладаг.	Шугаман ба квадрат функц, урвуу хамаарлын болон зэрэгт функц, илтгэгч функцийг шинж чанаруудыг хэрэглэн графیکیг тоймлон зурдаг, муруйн шүргэгчийг баримжаалан зурж налалтыг ойролцоогоор тооцоолдог.	Шугаман ба квадрат функц, урвуу хамаарлын болон зэрэгт функц, илтгэгч функцийг талаарх мэдлэг ойлголтоо ашиглан танил нөхцөлд, тохирох хүндрэлтэй нийлмэл бодлого боддог.	Шугаман ба квадрат функц, урвуу хамаарлын болон зэрэгт функц, илтгэгч функцийг талаарх мэдлэг ойлголтоо ашиглан танил бус нөхцөлд, тохирох хүндрэлтэй нийлмэл бодлого боддог.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг **доогуур зурж** тэмдэглэсэн.

Үнэлгээний нэгж 3. Тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш

Суралцахуйн үр дүн	Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур
7. Сурагч квадрат тэгшитгэлийг бүтэн квадрат ялгах аргаар бодох, ерөнхий томъёог гаргах, шийдийг шинжлэх, квадрат тэгшитгэлд шилждэг тэгшитгэл болон гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг бодох, хэрэглэх чадвартай болно. (10.5б, в, д, е*, ж*)	7.1 Квадрат тэгшитгэлийн шийдийг тодорхойлдог, шийдтэй эсэхийг дискриминант ашиглан тогтоодог, квадрат тэгшитгэлийг үржигдэхүүн болгон задлах, бүтэн квадрат ялгах арга болон томъёо ашиглан шийдийг олдог, квадрат тэгшитгэлд шилждэг биквадрат болон рационал, илтгэгч тэгшитгэлийг таньдаг, илтгэгч тэгшитгэлийг графикийн аргаар боддог. 7.2 Квадрат тэгшитгэл бодох томъёог гаргадаг, дискриминант ашиглан квадрат тэгшитгэлийг шинжилдэг, квадрат тэгшитгэлд шилждэг тэгшитгэлийг боддог, гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг орлуулах аргаар боддог. 7.3 Бодит амьдралын асуудлыг квадрат тэгшитгэл болон гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системээр загварчилж, тухайн нөхцөл байдлыг тайлбарладаг, шийдвэрлэдэг.
8. Сурагч хоёр хувьсагчтай шугаман тэнцэтгэл биш, тэнцэтгэл бишийн системийн шийдийг олох, дүрслэх чадвартай болно. (10.5а, г)	8.1 Хоёр хувьсагчтай шугаман тэнцэтгэл биш, тэнцэтгэл бишийн системийг таньдаг, шийдийг координатын хавтгайд дүрсэлдэг, шийд мөн эсэхийг шалгадаг.
9. Сурагч тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш, тэдгээрийн системийн шийдийг бичихэд логик ба геометр дүрслэл хэрэглэх чадвартай болно. (10.6.а)	9.1 Тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш, тэдгээрийн системийн шийдийг бичихэд логик ба геометр дүрслэл хэрэглэдэг.

Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур	Гүйцэтгэлийн түвшин			
	I	II	III	IV
7.1 Квадрат тэгшитгэлийн шийдийг тодорхойлдог, шийдтэй эсэхийг дискриминант ашиглан тогтоодог, квадрат тэгшитгэлийг үржигдэхүүн болгон задлах, бүтэн квадрат ялгах арга болон томъёо ашиглан шийдийг олдог, квадрат тэгшитгэлд шилждэг биквадрат, рационал болон илтгэгч тэгшитгэлийг таньдаг, илтгэгч тэгшитгэлийг графикийн аргаар боддог.	- Квадрат тэгшитгэл, түүний шийдийг тодорхойлдог, шийд эсэхийг шалгадаг, шийдтэй эсэхийг дискриминант ашиглан тогтоодог. - Биквадрат болон рационал, илтгэгч тэгшитгэлийг таньдаг, хялбар тохиолдолд квадрат тэгшитгэл рүү шилжүүлдэг. Хялбар илтгэгч тэгшитгэлийн шийдийг график ашиглан тодорхойлдог.	- Квадрат тэгшитгэлийн дискриминантыг олдог, шийдтэй эсэхийг тогтоодог, квадрат тэгшитгэлийг үржигдэхүүн болгон задлах, бүтэн квадрат ялгах арга болон томъёо ашиглан шийдийг олдог. - Хялбар илтгэгч тэгшитгэлийг график ашиглан шийдийг ойролцоогоор тооцоолдог.	- Квадрат тэгшитгэлийн шийдийг дискриминант хэрэглэн тогтоодог, тайлбарладаг, илэрхийллийг хялбарчлах замаар тэнцүү чанартай квадрат тэгшитгэлд шилжүүлдэг, үржигдэхүүн болгон задлах арга болон томъёог хэрэглэн тэгшитгэлийн шийдийг олдог, хариугаа шалгадаг. - Хялбар илтгэгч тэгшитгэлийг графикийн аргаар боддог, шийдийг тооцоолдог, хариугаа шалгадаг.	- Бүтэн квадрат ялгах аргаар квадрат тэгшитгэлийг боддог, хариугаа шалгадаг, шийдтэй, шийдгүй байх, ялгаатай ба давхардсан шийдтэй байх нөхцөлүүд болон шийдийн тодорхойлолтыг ашиглан тохирох хүндрэлтэй нийлмэл бодлого боддог. - Хялбар илтгэгч тэгшитгэлийг графикийн аргаар боддог, шийдийг ойролцоогоор тооцоолдог, хариугаа шалгадаг.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

7.2 Квадрат тэгшитгэл бодох томъёог гаргадаг, дискриминант ашиглан квадрат тэгшитгэлийг шинжилдэг, квадрат тэгшитгэлд шилждэг тэгшитгэлийг боддог, <u>гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг орлуулах аргаар боддог.</u>	• Квадрат тэгшитгэлийн бодох томъёог мэддэг, дискриминант ашиглан шийдтэй эсэхийг тогтоодог. • Квадрат тэгшитгэлд шилждэг биквадрат, рационал, <u>илтгэгч</u> тэгшитгэлийг таньдаг, квадрат тэгшитгэл рүү шилжүүлдэг. • <u>Гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг таньдаг, орлуулах арга хэрэглэн тэнцүү чанартай тэгшитгэлийн систем рүү шилжүүлдэг.</u>	• Квадрат тэгшитгэлийг бүтэн квадрат ялгах аргаар боддог, томъёоны гаргалгааг зааврын дагуу гүйцэтгэдэг, дискриминант ашиглан шийдтэй эсэхийг тогтоодог. • Квадрат тэгшитгэлд шилждэг биквадрат, рационал, <u>илтгэгч</u> тэгшитгэлийг хялбар танил нөхцөлд боддог. • <u>Гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг орлуулах арга хэрэглэн тэнцүү чанартай тэгшитгэлийн систем рүү шилжүүлдэг, зааврын дагуу боддог.</u>	• Квадрат тэгшитгэл бодох томъёоны гаргалгааг хийдэг, квадрат тэгшитгэлийн шийдийг дискриминант хэрэглэн шинжилдэг, тайлбарладаг. • Квадрат тэгшитгэлд шилждэг тэгшитгэлийг боддог, шийдтэй эсэхийг шинжилдэг, хариугаа шалгадаг. • <u>Гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг орлуулах арга хэрэглэн боддог, шийдтэй, шийдгүй, төгсгөлгүй олон шийдтэй эсэхийг тайлбарладаг, шийдийг тооцоолдог.</u>	• Квадрат тэгшитгэл бодох томъёоны гаргалгааг хийдэг, квадрат тэгшитгэлийн шийдийг дискриминант ашиглан шинжилдэг, бодлого бодоход хэрэглэдэг. • Квадрат тэгшитгэлд шилждэг тэгшитгэлийг тохирох арга хэрэглэн тэнцүү чанартай тэгшитгэлд шилжүүлдэг, боддог, шийдийг шинжилдэг, тооцоолдог, хариугаа шалгадаг. • <u>Гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг орлуулах аргаар боддог, шийдтэй эсэхийг тайлбарладаг, шийдийг олдог, хариугаа шалгадаг.</u>
7.3 Бодит амьдралын асуудлыг квадрат тэгшитгэл болон <u>гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системээр</u> загварчлагдах бодит амьдралын асуудал, бодлогын өгүүлбэрийг ойлгон уншиж, өгсөн ба олох зүйлийг ялгадаг, дүрсэлдэг, хувьсагч ашиглан тэмдэглэдэг, илэрхийлдэг.	Квадрат тэгшитгэл болон <u>гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системээр</u> загварчлагдах бодит амьдралын асуудал, бодлогын өгүүлбэрийг ойлгон уншиж, өгсөн ба олох зүйлийг ялгадаг, дүрсэлдэг, хувьсагч ашиглан тэмдэглэдэг, илэрхийлдэг.	Квадрат тэгшитгэл болон <u>гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системээр</u> загварчлагдах бодит амьдралын асуудал, бодлогын өгүүлбэр дэх өгсөн ба олох зүйлийн хоорондын хамаарлыг хялбар танил нөхцөлд тайлбарладаг, дүрсэлдэг, хувьсагч ашиглан илэрхийлдэг.	Бодит амьдралын асуудлыг квадрат тэгшитгэл болон <u>гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системээр</u> загварчилж, гарган авсан тэгшитгэлийг боддог, шийдийг тайлбарладаг.	Квадрат тэгшитгэл болон <u>гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системээр</u> загварчлагдах бодит амьдралын асуудал, бодлогыг тохирох хүндрэлтэй, танил бус нийлмэл нөхцөлд шийдвэрлэдэг.

8.1 Хоёр хувьсагчтай шугаман тэнцэтгэл биш, тэнцэтгэл бишийн системийг таньдаг, шийдийг координатын хавтгайд дүрсэлдэг, шийд мөн эсэхийг шалгадаг.	Нэг хувьсагчтай шугаман тэнцэтгэл биш, тэнцэтгэл бишийн системийг боддог, шийдийг дүрсэлдэг, олонлог ашиглан бичдэг. Хоёр хувьсагчтай шугаман тэнцэтгэл биш, тэдгээрийн системийг таньдаг. Хялбар тэнцэтгэл бишийн ($y > a$, $y < a$, $x > a$, $x < a$) шийдийг координатын хавтгайд дүрсэлдэг, шийд болдог болдоггүй цэгүүдийн жишээ гаргадаг, тайлбарладаг.	Хоёр хувьсагчтай $y > mx + c$, $y \geq mx + c$, $y < mx + c$, $y \leq mx + c$ хэлбэрийн шугаман тэнцэтгэл бишийн шийдийг (шулууны график өгсөн үед) координатын хавтгайд дүрсэлдэг, шийд болдог болдоггүй цэгүүдийн жишээ гаргадаг, тайлбарладаг.	Хоёр хувьсагчтай $y > mx + c$, $y \geq mx + c$, $y < mx + c$, $y \leq mx + c$ хэлбэрийн шугаман тэнцэтгэл биш, түүний системийн шийдийн мужийг координатын хавтгайд дүрсэлдэг, Координатын хавтгайд дүрслэгдсэн муж шийд нь болдог шугаман тэнцэтгэл биш зохиодог.	Хоёр хувьсагчтай ($ax + by > c$, $ax + by \geq c$, $ax + by < c$, $ax + by \leq c$) хэлбэрийн шугаман тэнцэтгэл биш, түүний системийн шийдийн мужийг координатын хавтгайд дүрсэлдэг. Шийдийн муж нь координатын хавтгайд дүрслэгдсэн шугаман тэнцэтгэл биш, тэнцэтгэл бишийн систем зохиодог.
9.1 Тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш, тэдгээрийн системийн шийдийг бичихэд логик ба геометр дүрслэл хэрэглэдэг.	Тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш, тэдгээрийн системийн шийдийг тодорхойлдог.	Тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш, тэдгээрийн системийн шийдийг бичихэд логик дүрслэл хэрэглэдэг.	Тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш, тэдгээрийн системийн шийдийг бичихэд логик ба геометр дүрслэл хэрэглэдэг.	Тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш, тэдгээрийн системийн шийдийг зөв дүрслэлээ ашиглан бичдэг.

Үнэлгээний нэгж 4. Тойрог ба олон өнцөгт, Хэмжигдэхүүн

Суралцахуйн үр дүн	Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур
10. Сурагч тойрогт багтсан өнцөг, багтсан болон багтаасан олон өнцөгтийн чанаруудыг мэдэх, хэрэглэх чадвартай болно. (10.7а, б)	10.1 Тойрогт багтсан өнцөг, багтсан болон багтаасан олон өнцөгтийг таньдаг, дүрсэлдэг, тэдгээрийн чанарыг мэддэг, хялбар бодлого боддог. 10.2 Тойрогт багтсан ба тойрог багтаасан олон өнцөгтийн чанарыг тайлбарладаг, ойлголтуудаа ашиглан бодлого боддог.
11. Сурагч тойргийн хөвч, шүргэгч огтлогчийн чанаруудыг тайлбарлах, хэрэглэх, цэгийн геометр байрыг тодорхойлох, олох чадвартай болно. (10.7в, г)	11.1 Тойргийн хөвч, шүргэгч, огтлогчийн чанаруудыг мэддэг, хялбар бодлого боддог, өгсөн нөхцөлөөр цэгийн геометр байрыг тодорхойлдог, олдог. 11.2 Тойргийн хөвч, шүргэгч, огтлогчийн чанаруудыг тайлбарладаг, тэдгээрийг ашиглан нийлмэл бодлого боддог.
12. Сурагч тойргийн нумын урт болон дугуйн сектор, сегментийн талбайг олж, огторгуйн биетийн огтлолыг байгуулж, түүний талбайг олдог, биетийн гадаргуун талбай болон эзлэхүүнийг олдог, хэрэглэдэг болно. (10.12а, б, в)	12.1 Тойргийн нумын урт болон дугуйн сектор, сегментийн талбайг олдог, пирамид, цилиндр, призм, бөмбөрцөг, конусын гадаргуун талбай, эзлэхүүний томъёог таньдаг, хялбар бодлого боддог, биетийн хавтгай (диагональ, тэнхлэг, суурьтай параллель) огтлолыг таньдаг, байгуулдаг. 12.2 Тойргийн нумын урт болон дугуйн сектор, сегментийн талбайн томъёог тайлбарладаг, биетийг хавтгайгаар огтлоход үүсэх дүрсийн талбайг олдог, пирамид, цилиндр, призм, бөмбөрцөг, конусын гадаргуун талбай, эзлэхүүний ойлголтуудаа ашиглан бодлого боддог.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур	Гүйцэтгэлийн түвшин			
	I	II	III	IV
10.1 Тойрогт багтсан өнцөг, багтсан болон багтаасан олон өнцөгтийг таньдаг, дүрсэлдэг, тэдгээрийн чанарыг мэддэг, хялбар бодлого боддог.	Тойрогт багтсан өнцөг ба тойрогт багтсан, тойргийг багтаасан олон өнцөгтийг таньдаг, дүрсэлдэг.	Тойрогт багтсан өнцгийн чанаруудыг мэддэг, бичдэг, хялбар бодлогыг дуурайн боддог.	Тойргийн хөвч, шүргэгч, огтлогч болон тойрогт багтсан өнцгийн чанаруудыг ашиглан хялбар бодлогыг танил нөхцөлд боддог.	Тойргийн тойргийн хөвч, шүргэгч, огтлогч болон тойрогт багтсан өнцгийн чанаруудыг ашиглан хялбар бодлогыг танил биш нөхцөлд боддог.
10.2 Тойрогт багтсан ба тойрог багтаасан олон өнцөгтийн чанарыг тайлбарладаг, ойлголтуудаа ашиглан бодлого боддог.	- Гурвалжинд багтсан, гурвалжин багтаасан тойргуудын төв ба радиусын байршлыг дүрсэлж харуулдаг. - Тойрогт багтсан өнцөг, гурвалжинд багтсан, гурвалжин багтаасан тойргуудын чанаруудыг ашиглан хялбар бодлого боддог.	- Гурвалжинд багтсан, гурвалжин багтаасан тойргуудын төв ба радиусын байршлыг тодорхойлж тайлбарладаг. - Тойрогт багтсан өнцөг, гурвалжинд багтсан, гурвалжин багтаасан тойргуудын чанаруудыг ашиглан танил нөхцөлд хүндрэл багатай бодлого боддог.	- Тойрогт багтсан, тойрог багтаасан дөрвөн өнцөгтийн чанарыг дүрсэлдэг, тэмдэглэгээ ашиглан бичдэг - Тойрогт багтсан өнцөг, тойрогт багтсан болон тойрог багтаасан олон өнцөгтийн чанаруудыг ашиглан танил нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог.	- Тойрогт багтсан, тойрог багтаасан дөрвөн өнцөгтийн чанарыг үгээр тайлбарладаг. - Тойрогт багтсан өнцөг, тойрогт багтсан болон тойрог багтаасан олон өнцөгтийн чанаруудыг ашиглан танил биш нөхцөлд, тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог.
11.1 Тойргийн хөвч, шүргэгч, огтлогчийн чанаруудыг мэддэг, хялбар бодлого боддог, өгсөн нөхцөлөөр цэгийн геометр байрыг тодорхойлдог, олдог.	- Тойргийн хөвч, шүргэгч, огтлогчийн чанаруудыг ялгадаг, дүрсэлдэг, тэмдэглэгээ ашиглан бичдэг. - Цэгийн геометр байр олох бодлогын нөхцөлийг ойлгон тохирох зургаар дүрсэлдэг.	- Тойргийн хөвч, шүргэгч, огтлогчийн чанаруудыг үгээр илэрхийлж, тайлбарладаг. - Цэгийн геометр байр олох бодлогын нөхцөл, олох зүйлийн хоорондох холбоо хамаарлыг тайлбарладаг, тэмдэглэгээ ашиглан бичдэг.	- Тойргийн тойргийн хөвч, шүргэгч, огтлогчийн чанаруудыг ашиглан хялбар бодлогыг танил нөхцөлд боддог. - Өгсөн цэгээс ижил зайд орших цэгийн геометр байрыг олдог.	- Тойргийн хөвч, шүргэгч, огтлогчийн чанаруудыг ашиглан хүндрэл багатай нийлмэл бодлогыг танил биш нөхцөлд боддог. - Өгсөн нөхцөлөөр цэгийн геометр байрыг олдог.
11.2 Тойргийн хөвч, шүргэгч, огтлогчийн чанаруудыг тайлбарладаг, тэдгээрийг ашиглан нийлмэл бодлого боддог.	Тойргийн хөвч, шүргэгч, огтлогчийн чанаруудыг хэрэглэн хялбар тохиолдолд нийлмэл бодлого боддог.	Тойргийн хөвч, шүргэгч, огтлогчийн чанаруудыг хэрэглэн танил нөхцөлд хүндрэл багатай нийлмэл бодлого боддог.	Тойргийн хөвч, шүргэгч, огтлогчийн чанаруудыг хэрэглэн танил нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй нийлмэл бодлого боддог.	Тойргийн хөвч, шүргэгч, огтлогчийн чанаруудыг хэрэглэн танил биш нөхцөлд, тохирох хүндрэлтэй нийлмэл бодлого боддог.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

12.1 Тойргийн нумын урт болон дугуйн сектор, сегментийн талбайг олдог, пирамид, цилиндр, призм, бөмбөрцөг, конусын гадаргуун талбай, эзлэхүүний томъёог таньдаг, хялбар бодлого боддог, биетийн хавтгай (диагональ, тэнхлэг, суурьтай параллель) огтлолыг таньдаг, байгуулдаг.	- Тойргийн нумын урт болон дугуйн сектор, сегментийг ялгадаг, дүрсэлдэг, тэмдэглээг мэддэг. - Пирамид, цилиндр, призм, бөмбөрцөг, конусыг таньдаг, дүрсэлдэг, гадаргуун талбай ба эзлэхүүнийг ялгадаг.	- Тойргийн нумын урт болон дугуйн сектор, сегментийн талбайг олдог. - Пирамид, цилиндр, призм, бөмбөрцөг, конусын гадаргуун талбай, эзлэхүүн томъёог таньдаг, бичдэг, зургаар өгсөн биетүүдийн хавтгай огтлолыг таньдаг.	- Тойргийн нумын урт болон дугуйн сектор, сегментийн талбай олох томъёог хэрэглэн танил нөхцөлд бодлого боддог. - Биетүүдийн хавтгай (диагональ, тэнхлэг) огтлолыг байгуулдаг.	- Тойргийн нумын урт болон дугуйн сектор, сегментийн талбай олох томъёог хэрэглэн танил нөхцөлд нийлмэл хялбар бодлого боддог. - Пирамид, цилиндр, призм, бөмбөрцөг, конусын гадаргуун талбай, эзлэхүүнийг олох томъёог хэрэглэн хялбар бодлого боддог.
12.2 Тойргийн нумын урт болон дугуйн сектор, сегментийн талбайн томъёог тайлбарладаг, биетийг хавтгайгаар огтлоход үүсэх дүрсийн талбайг олдог, пирамид, цилиндр, призм, бөмбөрцөг, конусын гадаргуун талбай, эзлэхүүний ойлголтуудаа ашиглан бодлого боддог.	1 градусын төв өнцөгт харгалзах нумын урт, секторын талбай нь тойргийн урт болон дугуйн талбайн хэдэн хэсэг болохыг тайлбарладаг. - Биетүүдийн хавтгай (диагональ, тэнхлэг, суурьтай параллель) огтлол байгуулах алхмыг тайлбарладаг, тэдгээрийг хавтгайгаар огтлоход огтлолд үүсэх дүрсийг нэрлэдэг. - Пирамид, цилиндр, призм, бөмбөрцөг, конусын гадаргуун талбай, эзлэхүүнийг хялбар нөхцөлд тооцоолдог.	- Тойргийн төв өнцөгт тулсан нумын уртыг олох томъёоны гаргалгааг хийдэг, тайлбарладаг. - Хялбар нөхцөлд биетүүдийн хавтгай (диагональ, тэнхлэг) огтлолыг байгуулж, огтлолд үүсэх дүрсийг зурж, талбайг олдог. - Пирамид, цилиндр, призм, бөмбөрцөг, конусын гадаргуун талбай, эзлэхүүнийг танил нөхцөлд, хүндрэл багатай тохиолдол тооцоолдог.	- Тойргийн төв өнцөгт харгалзах секторын талбайг олох томъёоны гаргалгааг хийдэг, тайлбарладаг. - Биетүүдийн хавтгай (диагональ, тэнхлэг, суурьтай параллель) огтлолыг байгуулж, огтлолд үүсэх дүрсийг зурж, талбайг тооцоолдог. - Пирамид, цилиндр, призм, бөмбөрцөг, конусын гадаргуун талбай, эзлэхүүнийг нийлмэл танил нөхцөлд, зарим танил биш нөхцөлд тооцоолдог.	- Дугуйн сегментийн талбайг олох томъёоны гаргалгааг хийдэг, тайлбарладаг. - Өгсөн нөхцөлд биетүүдийн хавтгай (диагональ, тэнхлэг, суурьтай параллель) огтлолыг байгуулж, огтлолд үүсэх дүрсийг зурж, талбайг тооцоолдог. - Пирамид, цилиндр, призм, бөмбөрцөг, конусын гадаргуун талбай, эзлэхүүнийг танил биш нөхцөлд тооцоолдог, хэрэглэдэг.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

Үнэлгээний нэгж 5. Тригонометр ба Хавтгай дахь вектор

Суралцахуйн үр дүн	Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур
13. Сурагч 0° - 180° хоорондох өнцгийн синус, косинус, тангенсын утгыг тодорхойлох, олох, косинус, синусын теорем болон тригонометр харьцааг огторгуйн биетийн хувьд хэрэглэх чадвартай болно. (10.10а, б, в, г*)	13.1 0° - 180° хоорондох өнцгийн синус, косинус, тангенсын утгыг тодорхойлдог, тооцоолдог, косинус ба синусын теоремыг мэддэг, хялбар бодлого боддог. 13.2 0° - 180° хоорондох өнцгийн синус, косинус, тангенсын утга болон косинус, синусын теоремыг ашиглан бодлого боддог, огторгуйн биетийн хувьд тригонометр харьцаа болон синус, косинусын теоремыг хэрэглэдэг.
14. Сурагч хавтгай дахь вектор дээр үйлдэл гүйцэтгэх, үйлдлийн чанаруудыг мэдэх, хэрэглэх, векторыг өгсөн хоёр чиглэлээр задлах, координатын хавтгай дахь векторын координатыг тодорхойлох, тэмдэглэх, уртыг олох, үйлдлүүдийг координатаар илэрхийлэх, суурь векторуудаар задлах, хоёр векторын хоорондох өнцөг болон скаляр үржвэрийг тодорхойлох, олох, коллинеар ба перпендикуляр байх нөхцөлийг мэдэх, хэрэглэх чадвартай болно. (10.9а, б, в, г, д, е*)	14.1 Вектор болон тэг, тэнцүү, эсрэг, параллел, перпендикуляр, радиус векторыг тодорхойлдог, таньдаг, тэмдэглэдэг, векторыг нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх үйлдлийн чанаруудыг мэддэг, координатын хавтгай дахь векторын координатыг мэддэг, уртыг олдог, үйлдлүүдийг координатаар илэрхийлдэг, хоёр векторын хоорондох өнцөг болон скаляр үржвэрийг тодорхойлдог, хоёр вектор параллел ба перпендикуляр байх нөхцөлийг мэддэг, тэдгээртэй холбоотой хялбар бодлого боддог. 14.2 Векторыг өгсөн хоёр чиглэлээр болон суурь векторуудаар задалдаг, векторын координатыг тодорхойлдог, нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх үйлдлийн чанаруудыг тайлбарладаг, хэрэглэдэг, векторын скаляр үржвэрийг хэрэглэдэг, хоёр вектор параллел ба перпендикуляр байх нөхцөлийг тайлбарладаг, эдгээр мэдлэг, чадваруудаа ашиглан бодлого боддог.

Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур	Гүйцэтгэлийн түвшин			
	I	II	III	IV
13.1 0° - 180° хоорондох өнцгийн синус, косинус, тангенсын утгыг тодорхойлдог, тооцоолдог, косинус ба синусын теоремыг мэддэг, хялбар бодлого боддог.	- Координатын эх дээр төвтэй, нэгж радиустай хагас тойрог дээр орших цэгийн координатын тэмдэг болон харгалзах өнцгийг тодорхойлдог. - Косинус ба синусын теоремыг мэддэг, бодлогын өгсөн болон олох зүйлийг косинус ба синусын теорем ашиглан томъёолдог. - Тэгш өнцөгт гурвалжны хувьд тригонометр харьцаа ашиглан (0°, 30°, 45°, 60°, 90°)-өнцгийн синус, косинус, тангенсын утгыг тооцоолдог.	- Координатын эх дээр төвтэй, нэгж радиустай хагас тойрог болон косинус, тангенсын тодорхойлолтыг шууд ашиглан 0°-90° хоорондох өнцгийн синус ба косинус, тангенсын утгыг ойролцоогоор олдог. - Синус, косинусын теоремыг хялбар танил нөхцөлд шууд хэрэглэн бодлого боддог. - Тэгш өнцөгт гурвалжны хувьд тригонометр харьцаа бичдэг, хялбар танил нөхцөлд бодлого боддог.	0°-180° хоорондох өнцгийн синус ба косинус, тангенсын утгыг тодорхойлдог, түүнийг ашиглан 90°-180° өнцгийн синус ба косинус, тангенсын утгыг тооцоолдог. - Синус ба косинусын теорем ашиглан, танил нөхцөлд хялбар бодлого боддог. - Тригонометрийн харьцаа ашиглан 0°-180° зарим өнцгүүдийн синус, косинус, тангенсын утгыг тооцоолдог.	- Координатын эх дээр төвтэй, нэгж радиустай хагас тойрог ашиглан 0°-180° хоорондох өнцгийн синус, косинусын утгыг хурц өнцгийн тригонометр харьцаа ашиглан тодорхойлдог, тооцоолдог. - Синус ба косинусын теорем ашиглан танил нөхцөлд нийлмэл бодлого боддог. 0°-180° өнцгийн синус, косинус, тангенсын утгыг тооцоолоход тригонометр харьцааг хэрэглэдэг.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

13.2 0° - 180° хоорондох өнцгийн синус, косинус, тангенсын утга болон косинус, синусын теоремыг ашиглан бодлого боддог, <u>огторгуйн биетийн хувьд тригонометр харьцаа болон синус, косинусын теоремыг хэрэглэдэг.</u>	• 0°-180° хоорондох өнцгийн синус, косинус, тангенсын утга болон косинус ба синусын теорем, тригонометр харьцаа, гурвалжны талбайтай холбогдох бодлогыг хэсэгчлэн боддог. • <u>Огторгуйн биетүүдийг таньдаг, огтлолыг дүрсэлдэг, нэрлэдэг, хавтгайн бодлого руу хэсэгчлэн шилжүүлдэг, өгсөн зүйлээ ашиглан олох зүйлээ тодорхойлдог, хялбар тохиолдолд хэсэгчлэн боддог.</u>	• Косинус ба синусын теорем, тригонометр харьцаа, гурвалжны талбайг тооцоолох томъёо ашиглан танил нөхцөлд бодлогыг боддог. • <u>Огторгуйн биетийн хувьд огторгуйн бодлогыг хавтгайн бодлого руу шилжүүлдэг, шаардлагатай томъёо, теоремыг бичдэг, хялбар тохиолдолд шууд хэрэглэн бодлого боддог.</u>	• Косинус ба синусын теорем, тригонометрийн харьцаа болон гурвалжны талбайг олох томъёо ашиглан нийлмэл танил нөхцөлд бодлого боддог. • <u>Тригонометрийн харьцаа болон пифагорын теорем, синус, косинусын теоремыг ашиглан огторгуйн биетийн хувьд танил нөхцөлд бодлого боддог.</u>	• Косинус ба синусын теорем, тригонометрийн харьцаа болон гурвалжны талбайг олох томъёо хэрэглэн танил бус нөхцөлд нийлмэл бодлого боддог. • <u>Тригонометрийн харьцаа, синус, косинусын теорем, огторгуйн биетийн хувьд танил бус нөхцөлд бодлого бодоход хэрэглэдэг.</u>
14.1 Вектор болон тэг, тэнцүү, эсрэг, параллел, перпендикуляр, радиус векторыг тодорхойлдог, таньдаг, тэмдэглэдэг, векторыг нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх үйлдлийн чанаруудыг мэддэг, координатын хавтгай дахь векторын координатыг мэддэг, уртыг олдог, үйлдлүүдийг координатаар илэрхийлдэг, хоёр векторын хоорондох өнцөг болон скаляр үржвэрийг тодорхойлдог, <u>хоёр вектор параллел ба перпендикуляр байх нөхцөлийг мэддэг, тэдгээртэй холбоотой хялбар бодлого боддог.</u>	• Вектор болон тэг, тэнцүү, эсрэг параллел, перпендикуляр, радиус векторыг тодорхойлдог, дүрсэлдэг, тэмдэглэдэг, таньдаг, векторыг нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх үйлдлийн чанарыг мэддэг, хялбар танил нөхцөлд үйлдэл гүйцэтгэдэг. • Векторыг координатаар илэрхийлдэг, векторын уртыг олдог. • Хоёр векторын хоорондох өнцөг болон скаляр үржвэрийг тодорхойлдог, <u>параллел болон перпендикуляр векторыг тодорхойлдог, тэмдэглэгээ ашиглан бичдэг.</u>	• Хоёр векторын нийлбэр, ялгавар, тоогоор үржүүлэх үйлдлийг дүрсэлдэг, тэмдэглэгээ ашиглан бичдэг, векторыг нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх үйлдлийн чанаруудыг ашиглан хялбар танил нөхцөлд үйлдэл гүйцэтгэдэг. • Векторын координатыг олдог, үйлдэл гүйцэтгэдэг, уртыг тооцоолдог. • Хоёр векторын хоорондох өнцөг болон скаляр үржвэрийг зааврын дагуу олдог, <u>хоёр вектор параллел болон перпендикуляр байх нөхцөлийг мэддэг, хялбар бодлого боддог.</u>	• Векторыг нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх үйлдлийг гүйцэтгэдэг, үйлдлийн дүрмийг тайлбарладаг, векторыг нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх үйлдлийн чанаруудыг ашиглан үйлдэл гүйцэтгэдэг, дүрсэлдэг. • Векторын үйлдлийг координатаар илэрхийлдэг, үйлдэл гүйцэтгэдэг, уртыг тооцоолдог, тодорхойлдог. • Хоёр векторын хоорондох өнцөг болон скаляр үржвэрийг тооцоолдог, <u>параллел болон перпендикуляр векторыг эсэхийг тогтоодог, танил, хялбар нөхцөлд бодлого боддог.</u>	• Векторыг нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх үйлдлийн чанаруудыг хэрэглэн үйлдэл гүйцэтгэдэг, тайлбарладаг, • Координатын хавтгай дахь векторын координатыг тодорхойлдог, уртыг олдог, үйлдлүүдийг координатаар илэрхийлдэг. • Хоёр векторын хоорондох өнцөг болон скаляр үржвэрийг тодорхойлдог, <u>хоёр вектор параллел ба перпендикуляр байх нөхцөлийг мэддэг, тэдгээртэй холбоотой хялбар бодлого боддог.</u>

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

14.2 Векторыг өгсөн хоёр чиглэлээр болон суурь векторуудаар задалдаг, векторын координатыг тодорхойлдог, нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх үйлдлийн чанаруудыг тайлбарладаг, хэрэглэдэг, векторын скаляр үржвэрийг хэрэглэдэг, <u>хоёр вектор параллел ба перпендикуляр байх нөхцөлийг тайлбарладаг</u> , эдгээр мэдлэг, чадваруудаа ашиглан бодлого боддог.	• Суурь векторыг мэддэг, дүрсэлдэг, векторын координатыг тодорхойлдог, үйлдлийн чанарыг ашиглан үйлдэл гүйцэтгэдэг. • Векторын скаляр үржвэрийг олдог, <u>хоёр вектор параллел ба перпендикуляр байх нөхцөлийг мэддэг</u>, хялбар бодлого боддог.	• Векторыг суурь вектороор задлан бичдэг, векторын координатыг олдог, нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх үйлдлийн чанаруудыг тайлбарладаг, үйлдэл гүйцэтгэдэг. • Хоёр векторыг параллел эсэхийг тодорхойлдог, векторын скаляр үржвэрийг ашиглан <u>хоёр вектор параллел ба перпендикуляр эсэхийг зааврын дагуу тогтоодог</u>, хялбар бодлого боддог.	• Векторыг өгсөн хоёр чиглэлээр болон суурь векторуудаар задалдаг, дүрсэлдэг. Векторын координат болон нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх үйлдлийн чанарыг тайлбарладаг, үйлдэл гүйцэтгэдэг. • <u>Хоёр вектор параллел ба перпендикуляр байх нөхцөлийг тайлбарладаг</u>, эдгээр мэдлэг, чадваруудаа ашиглан танил нөхцөлд нийлмэл бодлого боддог.	• Векторыг өгсөн хоёр вектор болог суурь вектороор задалдаг, тайлбарладаг, векторын үйлдлийн чанаруудыг ашиглан үйлдэл гүйцэтгэдэг, тайлбарладаг. • <u>Хоёр вектор параллел болон перпендикуляр байх нөхцөлийг тайлбарладаг</u>, танил бус нөхцөлд нийлмэл бодлого боддог.
---	--	---	--	---

Үнэлгээний нэгж 6. Матриц ба Геометр хувиргалт

Суралцахуйн үр дүн	Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур
15. Сурагч матриц, түүн дээр хийх үйлдлийг гүйцэтгэж, матрицын тодорхойлогч болон урвуу матрицыг тооцоолж, хэрэглэдэг болно. (10.4а, б, в, г, д, е)	15.1 Мэдээллийг матриц хэлбэрээр илэрхийлдэг, матрицын мөр, багана, элемент болон хэмжээсийг тодорхойлдог, бичдэг, тэмдэглэдэг, тэнцүү, эсрэг, тэг, нэгж матрицыг таньдаг, матрицын тодорхойлогч болон урвуу матрицыг тодорхойлдог, тэмдэглэдэг, матрицыг нэмэх, тоогоор үржүүлэх, матрицын үржүүлэх үйлдлийг тодорхойлдог, гүйцэтгэдэг, матрицын үйлдлийн чанаруудыг жишээн дээр тайлбарладаг, 2х2 хэмжээстэй матрицын тодорхойлогчийг олдог, урвуутай эсэхийг тогтоодог, олдог. 15.2 Матрицтай холбогдох мэдлэг, чадваруудаа ашиглан бодлого боддог.
16. Сурагч координатын хавтгай дахь геометр хувиргалтуудыг таних, тодорхойлох, хувиргалтын томьёо болон матрицыг олох, <u>дараалсан</u> хувиргалтын матрицыг олох чадвартай болно. (10.11а, б, в, г, д, е*, ж*)	16.1 Координатын хавтгай дахь цэгийн ба тэнхлэгийн тэгш хэм, параллел зөөлт, эргүүлэлт, гомотет хувиргалтуудыг тодорхойлдог, хувиргалтын томьёо, матрицыг таньдаг, олдог, хялбар бодлого боддог. 16.2 Координатын хавтгай дахь хувиргалтууд болон хувиргалтын матриц өгсөн үед хувиргалтыг гүйцэтгэдэг, ялгаж, тайлбарладаг, <u>дараалсан</u> хувиргалтын матрицыг олдог, тайлбарладаг, эдгээр мэдлэг, чадваруудаа ашиглан бодлого боддог.

Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур	Гүйцэтгэлийн түвшин			
	I	II	III	IV
15.1 Мэдээллийг матриц хэлбэрээр илэрхийлдэг, матрицын мөр, багана, элемент болон хэмжээсийг тодорхойлдог, бичдэг, тэмдэглэдэг, тэнцүү, эсрэг, тэг, нэгж матрицыг таньдаг, матрицын тодорхойлогч болон урвуу матрицыг тодорхойлдог, тэмдэглэдэг, матрицыг нэмэх, тоогоор үржүүлэх, матрицын үржүүлэх үйлдлийг тодорхойлдог, тэмдэглэдэг.	Мэдээллийг матриц хэлбэрээр илэрхийлдэг, матрицын мөр, багана, элемент болон хэмжээсийг тодорхойлдог, бичдэг, тэмдэглэдэг.	Тэнцүү, эсрэг, тэг, нэгж матрицыг таньдаг, матрицын тодорхойлогч болон урвуу матрицыг нэмэх, тоогоор үржүүлэх, матрицын үржүүлэх үйлдлийг тодорхойлдог, тэмдэглэдэг.	Хоёр матриц тэнцүү байх нөхцөл болон матрицын үйлдлийн чанаруудыг жишээгээр тайлбарладаг, тодорхойлолт ашиглан матрицыг нэмэх, тоогоор үржүүлэх, матрицын үржүүлэх үйлдлийг гүйцэтгэдэг.	2x2 хэмжээстэй матрицын тодорхойлогчийг олдог, чанарыг жишээгээр тайлбарладаг, урвуутай эсэхийг тогтоодог, урвуутай бол урвуу матрицыг олдог, хялбар бодлого боддог.
15.2 Матрицтай холбогдох мэдлэг, чадваруудаа ашиглан бодлого боддог.	Матрицтай холбогдох мэдлэг, чадваруудаа ашиглан хялбар тохиолдолд бодлого боддог.	Матрицтай холбогдох мэдлэг, чадваруудаа ашиглан танил нөхцөлд хүндрэл багатай бодлого боддог.	Матрицтай холбогдох мэдлэг, чадваруудаа ашиглан танил нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог.	Матрицтай холбогдох мэдлэг, чадваруудаа ашиглан танил бус нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог.
16.1 Координатын хавтгай дахь цэгийн ба тэнхлэгийн тэгш хэм, параллел зөөлт, эргүүлэлт, гомотет хувиргалтуудыг тодорхойлдог, хувиргалтын томьёо, матрицыг таньдаг, олдог, хялбар бодлого боддог.	Цэгийн ба тэнхлэгийн тэгш хэм, параллел зөөлт, эргүүлэлт, гомотет хувиргалтуудыг таньдаг.	Цэгийн ба тэнхлэгийн тэгш хэм, параллел зөөлт, эргүүлэлт, гомотет хувиргалтуудыг тодорхойлдог, дүрсийг эдгээр хувиргалтаар хувиргадаг.	Цэгийн ба тэнхлэгийн тэгш хэм, параллел зөөлт, эргүүлэлт, гомотет хувиргалтуудын хувиргалтын томьёог гаргах аргачлалыг тайлбарладаг, олдог.	Дүрсийг өгсөн нөхцөлд тэгш хэм, параллел зөөлт, эргүүлэлт, гомотетоор хувиргаж хувиргалтын томьёог олдог, томьёог хэрэглэн хувиргалтын матрицыг зохиодог, хялбар бодлого боддог.
16.2 Координатын хавтгай дахь хувиргалтууд болон хувиргалтын матриц өгсөн үед хувиргалтыг гүйцэтгэдэг, ялгаж, тайлбарладаг, дараалсан хувиргалтын матрицыг олдог, тайлбарладаг, эдгээр мэдлэг, чадваруудаа ашиглан бодлого боддог.	Координатын хавтгай дахь цэгийн ба тэнхлэгийн тэгш хэм, параллел зөөлт, эргүүлэлт, гомотет хувиргалтуудыг ялгадаг, инвариант чанарыг жишээ гарган тайлбарладаг, хялбар тохиолдолд бодлого боддог.	Координатын хавтгай дахь хувиргалтын томьёо болон матриц хоорондын хамаарлыг тайлбарладаг, хувиргалтын матриц өгсөн үед цэгийн дүрийг олдог, зургаар өгсөн хоёр дүрсийн нэгийг нь нөгөөд нь буулгах хувиргалтыг тодорхойлдог, танил нөхцөлд хүндрэл багатай бодлого боддог.	Координатын эх ба тэнхлэгийн хувь дахь тэгш хэм, координатын эх дээр төвтэй 90, 180 градусын өнцгөөр эргүүлэх эргүүлэлт, координатын эх дээр төвтэй эерэг коэффициенттэй гомотет болон дараалсан хувиргалтуудыг матрицаар илэрхийлдэг, танил нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог.	Хувиргалтын матриц өгсөн үед хувиргалтыг гүйцэтгэдэг, ялгаж, тайлбарладаг, мэдлэг чадваруудаа ашиглан танил бус нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

Үнэлгээний нэгж 7. Өгөгдлийн шинжилгээ

Суралцахуйн үр дүн	Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур
17. Сурагч өгөгдлийг тэнцүү болон тэнцүү бус завсарт бүлэглэн моод бүлэг, арифметик дунджийг олох, гистограм байгуулах, тайлбарлах чадвартай болно. (10.13а, 10.13б)	17.1 Өгөгдлийг тэнцүү болон тэнцүү бус завсарт бүлэглэдэг, моод бүлэг, бүлэглэсэн өгөгдлийн арифметик дундаж, давтамжийн нягтыг таньдаг, олдог, бүлэглэсэн өгөгдлөөр гистограмм байгуулдаг. 17.2 Гистограммыг уншдаг, тайлбарладаг, бүлэглэсэн өгөгдөлтэй холбоотой мэдлэг, чадваруудаа ашиглан бодлого боддог.
18. Сурагч өгөгдлийн квартил, квартил хоорондын далайцыг олж, тайлбарлах, хуримтлагдсан давтамжийн график байгуулах, тайлбарлах, түүнийгээ ашиглан хоёр түүврийг харьцуулах чадвартай болно. (10.13г, д, е*)	18.1 Өгөгдлийн квартил, квартил хоорондын далайц, хуримтлагдсан давтамжийг тодорхойлдог, олдог, хуримтлагдсан давтамжийн хүснэгт ба графикийг байгуулдаг, хялбар бодлого боддог. 18.2 Хуримтлагдсан давтамжийн хүснэгт ба графикийг уншдаг, тайлбарладаг, өгөгдлийн квартил хоорондын далайцыг тайлбарладаг, эдгээр мэдлэг, чадваруудаа ашиглан бодлого боддог. 18.3. <u>Хуримтлагдсан давтамжийн график ашиглан хоёр түүврийг харьцуулдаг, тайлбарладаг.</u>
19. Сурагч цэгэн диаграммыг байгуулах, уг диаграммд хандлагын шулууныг баримжаалан зурах, хандлагын шулууныг ашиглан өгөгдөлд дүн шинжилгээ хийх, тайлбарлах чадвартай болно. (10.13в)	19.1 Цэгэн диаграммыг байгуулдаг, хандлагын шулууныг таньдаг, түүнийгээ ашиглан корреляцыг тодорхойлдог, таньдаг. 19.2 Цэгэн диаграммын хандлагын шулууныг баримжаалан зурдаг, корреляцыг тайлбарладаг, цэгэн диаграммын уншдаг, тайлбарладаг. 19.3 Цэгэн диаграмм түүний хандлагын шулууныг ашиглан өгөгдөлд дүн шинжилгээ хийдэг, тайлбарладаг.

Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур	Гүйцэтгэлийн түвшин			
	I	II	III	IV
17.1 Өгөгдлийг тэнцүү болон тэнцүү бус завсарт бүлэглэдэг, бүлэглэсэн өгөгдлийн моод бүлэг, арифметик дундаж, давтамжийн нягтыг таньдаг, олдог, бүлэглэсэн өгөгдлөөр гистограмм байгуулдаг.	Тэнцүү болон тэнцүү бус завсарт бүлэглэсэн өгөгдлийг ялгадаг, моод бүлэг, бүлэглэсэн өгөгдлийн арифметик дундаж, давтамжийн нягтыг таньдаг.	Тэнцүү болон тэнцүү бус завсарт бүлэглэсэн өгөгдөл, моод бүлэг, бүлэглэсэн өгөгдлийн арифметик дундаж, давтамжийн нягттай холбоотой бодлогыг танил нөхцөлд боддог.	Өгөгдлийг тэнцүү болон тэнцүү бус завсарт бүлэглэдэг, давтамжийн хүснэгтийг байгуулдаг, бүлэглэсэн өгөгдлийн моод бүлэг, арифметик дундаж, давтамжийн нягттай холбоотой нийлмэл бодлогыг танил нөхцөлд боддог.	Өгөгдлийг тэнцүү болон тэнцүү бус завсарт бүлэглэдэг, гистограмм байгуулдаг, бүлэглэсэн өгөгдлийн моод бүлэг, арифметик дундаж, давтамжийн нягттай холбоотой нийлмэл бодлогыг танил бус нөхцөлд боддог.
17.2 Гистограммыг уншдаг, тайлбарладаг, бүлэглэсэн өгөгдөлтэй холбоотой мэдлэг, чадваруудаа ашиглан бодлого боддог.	Гистограммыг бусад диаграммуудаас ялгадаг, таньдаг.	Гистограмм болон бүлэглэсэн өгөгдөлтэй холбоотой хялбар бодлого боддог.	Гистограммыг уншдаг, бүлэглэсэн өгөгдөлтэй холбоотой мэдлэг, чадваруудаа ашиглан танил нөхцөлд нийлмэл бодлого боддог.	Гистограммыг тайлбарладаг, бүлэглэсэн өгөгдөлтэй холбоотой мэдлэг, чадваруудаа ашиглан танил бус нөхцөлд нийлмэл бодлого боддог.
18.1 Өгөгдлийн квартил, квартил хоорондын далайц, хуримтлагдсан давтамжийг тодорхойлдог, олдог, хуримтлагдсан давтамжийн хүснэгт ба графикийг байгуулдаг, хялбар бодлого боддог.	Өгөгдлийн квартилууд, квартил хоорондын далайц, хуримтлагдсан давтамж, түүний графикийг таньдаг.	Өгөгдлийн дээд доод квартил, квартил хоорондын далайцыг олдог, хуримтлагдсан давтамжийн хүснэгтийг байгуулдаг.	Хуримтлагдсан давтамжийн графикийг байгуулдаг, медиан болон дээд, доод квартил, далайцыг олдог, танил нөхцөлд бодлого боддог.	Өгөгдлийн квартил, квартил хоорондын далайц, хуримтлагдсан давтамж, түүний хүснэгт ба графикийг байгуулдаг, танил бус нөхцөлд бодлого боддог.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

18.2 Хуримтлагдсан давтамжийн хүснэгт ба графикийг уншдаг, тайлбарладаг, өгөгдлийн квартил хоорондын далайцыг тайлбарладаг, эдгээр мэдлэг, чадваруудаа ашиглан бодлого боддог.	Түүврийн хуримтлагдсан давтамжийн графикийг таньдаг, уншдаг.	Өгөгдлийн квартил хоорондын далайцыг олдог, хуримтлагдсан давтамжийн графикийг уншдаг. Түүврийн хуримтлагдсан давтамжийн графикийг байгуулдаг.	Өгөгдлийн квартил хоорондын далайцыг олдог, хуримтлагдсан давтамжийн графикийг байгуулдаг, хуримтлагдсан давтамжийн график ашиглан хоёр түүврийг харьцуулдаг.	Өгөгдлийн квартил хоорондын далайцыг тайлбарладаг, хуримтлагдсан давтамжийн график ашиглан хоёр түүврийг харьцуулдаг, мэдлэг, чадваруудаа ашиглан танил бус нөхцөлд нийлмэл бодлого боддог.
18.3 Хуримтлагдсан давтамжийн график ашиглан хоёр түүврийг харьцуулдаг, тайлбарладаг.	Түүврийн хуримтлагдсан давтамжийн графикийг уншдаг.	Түүврийн хуримтлагдсан давтамжийн графикийг уншдаг, тайлбарладаг.	Хоёр түүврийн хуримтлагдсан давтамжийн графикийг уншиж харьцуулдаг.	Хуримтлагдсан давтамжийн график ашиглан хоёр түүврийг харьцуулдаг, тайлбарладаг.
19.1 Цэгэн диаграммыг байгуулдаг, хандлагын шулууныг таньдаг, түүнийгээ ашиглан корреляцыг тодорхойлдог, таньдаг.	Хоёр өгөгдлийн хувьд цэгэн диаграммыг таньдаг.	Цэгэн диаграммыг байгуулдаг, хандлагын шулууныг таньдаг.	Цэгэн диаграммын хандлагын шулууныг тодорхойлдог, өгөгдлүүд корреляц эсэхийг таньдаг.	Цэгэн диаграммын хандлагын шулууныг ашиглан корреляцыг тодорхойлдог.
19.2 Цэгэн диаграммын хандлагын шулууныг баримжаалан зурдаг, корреляцыг тайлбарладаг, цэгэн диаграммыг уншдаг, тайлбарладаг.	Цэгэн диаграммыг уншдаг, хандлагын шулуунтай эсэхийг ялгадаг.	Цэгэн диаграммын хандлагын шулууныг баримжаалан зурдаг.	Цэгэн диаграммын хандлагын шулууныг алдаа багатайгаар баримжаалан зурж, шулууны налалтыг тооцоолох замаар корреляцыг олдог.	Цэгэн диаграмм ба хандлагын шулууныг ашиглан хоёр өгөгдлийн хоорондох хамаарлыг тайлбарладаг.
19.3 Цэгэн диаграмм түүний хандлагын шулууныг ашиглан өгөгдөлд дүн шинжилгээ хийдэг, тайлбарладаг.	Хоёр өгөгдлийн хувьд цэгэн диаграмм, хандлагын шулуун өгсөн үед хамаарлыг тайлбарладаг.	Хоёр өгөгдлийн хувьд цэгэн диаграмм өгсөн үед хамаарлыг тайлбарладаг.	Цэгэн диаграмм ашиглах бодлогыг таньдаг, цэгэн диаграмм ба хандлагын шулуун ашиглан нөхцөл байдлыг тайлбарладаг.	Өгөгдөлтэй холбоотой бодлогуудаас цэгэн диаграмм ба хандлагын шулуун ашиглан шийдвэрлэх асуудлыг таньдаг, загварчладаг, асуудал шийдвэрлэдэг.

Үнэлгээний нэгж 8. Комбинаторик ба Магадлал

Суралцахуйн үр дүн	Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур
20. Сурагч олонлогууд дээрх үйлдэл, тэдгээрийг тэмдэглэх, комбинаторикийн нийлбэр ба үржвэрийн зарчмыг мэдэх, хэрэглэх чадвартай болно. (10.6. б*, г*)	20.1 Олонлогийг өгөх арга, түүн дээрх үйлдлийг мэддэг, тэмдэглэдэг, Эйлер-Веннийн диаграммаар дүрсэлдэг, комбинаторикийн нийлбэрийн зарчмыг тодорхойлдог, хялбар бодлого боддог. 20.2 Олонлог дээрх үйлдэл, Эйлер-Веннийн диаграмм, комбинаторикийн нийлбэрийн зарчмыг ашиглан бодлого боддог.
21. Сурагч комбинаторикийн үржвэрийн зарчим, факториалын томьёо, сэлгэмэл ба хэсэглэлийг мэддэг, түүнийгээ ашиглан бодлого бодох чадвартай болно. (10.6в*, 10.14а*,б*)	21.1 Комбинаторикийн үржвэрийн зарчим, факториалын томьёо болон сэлгэмэл, хэсэглэлийг мэддэг, таньдаг, хялбар бодлого боддог. 21.2 Сэлгэмэл, хэсэглэлийн томьёог гаргадаг, комбинаторикийн мэдлэг, чадвараа ашиглан бодлого боддог.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг **доогуур зурж** тэмдэглэсэн.

22. Сурагч нийцтэй ба нийцгүй үзэгдлүүдийг тодорхойлдог, таньдаг, нийлмэл үзэгдлийн магадлалыг үржвэрийн дүрэм, модны схем, үр дүнгийн хүснэгт, Эйлер-Веннийн диаграмм ашиглан тооцоолох, хэрэглэх чадвартай болно.(10.15а, б)	22.1 Нийцтэй, нийцгүй, нийлмэл, хамаарах, үл хамаарах үзэгдлүүдийг тодорхойлдог, таньдаг, жишээ гарган тайлбарладаг, хоёр үзэгдлийн ядаж нэг нь явагдах магадлалыг нийлбэрийн дүрэм, Эйлер-Веннийн диаграмм, үр дүнгийн хүснэгт ашиглан тооцоолдог, хоёр үзэгдэл зэрэг явагдах магадлалыг үржвэрийн дүрэм, модны схем, үр дүнгийн хүснэгт ашиглан тооцоолдог.
	22.2 Нийлмэл үзэгдэлийн магадлалыг тохирох аргаа хэрэглэн тооцоолдог.
	22.3 Бодит амьдралын асуудлыг магадлалыг нийлбэр ба үржвэрийн дүрэм, модны схем, үр дүнгийн хүснэгт, Эйлер-Веннийн диаграмм ашиглан загварчилж, тухайн нөхцөл байдлыг тайлбарладаг, шийдвэрлэдэг.

Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур	Гүйцэтгэлийн түвшин			
	I	II	III	IV
20.1 Олонлогийг өгөх арга, түүн дээрх үйлдлийг мэддэг, тэмдэглэдэг, Эйлер-Веннийн диаграммаар дүрсэлдэг, комбинаторикийн нийлбэрийн зарчмыг тодорхойлдог, хялбар бодлого боддог.	Олонлогийг өгөх аргууд мэддэг, тэмдэглэдэг, Эйлер-Веннийн диаграммыг таньдаг.	Олонлог дээрх үйлдлийг мэддэг, тэмдэглэгээг ашигладаг, Эйлер-Веннийн диаграммыг уншдаг, комбинаторикийн нийлбэрийн зарчмыг тодорхойлдог.	Комбинаторикийн нийлбэрийн зарчмыг хэрэглэдэг, Эйлер-Веннийн диаграммаар дүрсэлдэг хялбар бодлого боддог.	Олонлог түүн дээрх үйлдлүүд, Эйлер-Веннийн диаграмм, комбинаторикийн нийлбэрийн зарчмыг ашиглан хялбар бодлого боддог.
20.2 Олонлог дээрх үйлдэл, Эйлер-Веннийн диаграмм, комбинаторикийн нийлбэрийн зарчмыг ашиглан бодлого боддог.	Олонлог дээрх үйлдэл, Эйлер-Веннийн диаграмм, комбинаторикийн нийлбэрийн зарчмыг ашиглан зааврын дагуу болон хялбар бодлого боддог.	Олонлог дээрх үйлдэл, Эйлер-Веннийн диаграмм, комбинаторикийн нийлбэрийн зарчмыг ашиглан танил бодлого боддог.	Олонлог дээрх үйлдэл, Эйлер-Веннийн диаграмм, комбинаторикийн нийлбэрийн зарчмыг ашиглан танил, нийлмэл бодлого боддог.	Олонлог дээрх үйлдэл, Эйлер-Веннийн диаграмм, комбинаторикийн нийлбэрийн зарчмыг ашиглан танил бус нөхцөлд нийлмэл бодлого боддог.
21.1 Комбинаторикийн үржвэрийн зарчим, факториалын томьёо болон сэлгэмэл, хэсэглэлийг мэддэг, таньдаг, хялбар бодлого боддог.	Комбинаторикийн үржвэрийн зарчмаа таньдаг, факториалын томьёог таньдаг.	Комбинаторикийн үржвэрийн зарчмаа мэддэг, факториалын томьёог уншдаг, тайлбарладаг.	Комбинаторикийн үржвэрийн зарчмаа мэддэг, таньдаг, хэрэглэдэг, факториалын томьёог мэддэг, гаргадаг, хялбар бодлого боддог.	Комбинаторикийн үржвэрийн зарчмаа ашиглан боломж тоолдог, факториалын томьёог хэрэглэдэг, ашиглан бодлогын хариуг илэрхийлдэг.
21.2 Сэлгэмэл, хэсэглэлийн томьёог гаргадаг, комбинаторикийн мэдлэг, чадвараа ашиглан бодлого боддог.	Комбинаторикийн үржвэрийн зарчмаа ашиглан сэлгэмлийн тоог олдог.	Комбинаторикийн үржвэрийн зарчмаа ашиглан сэлгэмлийн томьёог гаргадаг, түүнийгээ факториалын томьёо ашиглан бичдэг.	Сэлгэмлийн тооноосоо үндэслэн хэсэглэлийн тоог олдог, түүнийхээ томьёог гаргадаг, факториалын томьёо ашиглан бичдэг.	Комбинаторикийн үржвэрийн зарчмаа ашиглан сэлгэмэл, хэсэглэлийн томьёог гаргадаг, тэдгээрийгээ ашиглан бодлого боддог.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

22.1 Нийцтэй, нийцгүй, нийлмэл, хамаарах, үл хамаарах үзэгдлүүдийг тодорхойлдог, таньдаг, жишээ гарган тайлбарладаг, хоёр үзэгдлийн ядаж нэг нь явагдах магадлалыг нийлбэрийн дүрэм, Эйлер-Веннийн диаграмм, үр дүнгийн хүснэгт ашиглан тооцоолдог, хоёр үзэгдэл зэрэг явагдах магадлалыг үржвэрийн дүрэм, модны схем, үр дүнгийн хүснэгт ашиглан тооцоолдог.	Нийцтэй болон нийцгүй үзэгдэл, хамаарах болон үл хамаарах үзэгдлүүдийг таньдаг, ялгадаг, нийцгүй үзэгдлийн магадлалыг нийлбэрийн дүрэм хэрэглэн тооцоолдог.	Нийцтэй, нийцгүй үзэгдлүүдийг таньснаар зөв нийлбэрийн дүрмээ хэрэглэн хоёр үзэгдлийн ядаж нэг нь явагдах магадлалыг нийлбэрийн дүрэм, Эйлер-Веннийн диаграмм, үр дүнгийн хүснэгт ашиглан тооцоолдог.	Нийцтэй, нийцгүй, нийлмэл (хамаарах, үл хамаарах) үзэгдлүүдийг таньдаг, хоёр үзэгдлийн ядаж нэг эсвэл зэрэг явагдах магадлалыг нийлбэр болон үржвэрийн дүрэм, Эйлер-Веннийн диаграмм, модны схем, үр дүнгийн хүснэгт ашиглан тооцоолдог.	Нийцтэй, нийцгүй, нийлмэл (хамаарах, үл хамаарах) үзэгдлүүдийн ойлголтоо ашиглан магадлалыг нийлбэр болон үржвэрийн дүрэм, Эйлер-Веннийн диаграмм, модны схем, үр дүнгийн хүснэгт ашиглан тооцоолдог.
22.2 Нийлмэл үзэгдэлийн магадлалыг тохирох аргаа хэрэглэн тооцоолдог.	Нийцтэй, нийцгүй үзэгдлүүдийг ялгадаг, зөвхөн нийцтэй үзэгдлүүдийн хувьд хамаарах, үл хамаарах үзэгдэл байхыг мэддэг.	Хялбар нийлмэл үзэгдэлийн магадлалыг тохирох аргаа хэрэглэн тооцоолдог.	Нийлмэл үзэгдэлтэй холбоотой танил нийлмэл бодлогыг тохирох аргаа хэрэглэн тооцоолдог.	Нийлмэл үзэгдэлтэй холбоотой танил бус нийлмэл бодлогыг тохирох аргаа зөв ашиглан тооцоолдог.
22.3 Бодит амьдралын асуудлыг магадлалын нийлбэр ба үржвэрийн дүрэм, модны схем, үр дүнгийн хүснэгт, Эйлер-Веннийн диаграмм ашиглан загварчилж, тухайн нөхцөл байдлыг тайлбарладаг, шийдвэрлэдэг.	Хялбар бодит амьдралын асуудлыг магадлалыг нийлбэр ба үржвэрийн дүрэм, модны схем, үр дүнгийн хүснэгт, Эйлер-Веннийн диаграмм ашиглан загварчилж, шийдвэрлэдэг.	Танил нөхцөлд бодит амьдралын асуудлыг магадлалыг нийлбэр ба үржвэрийн дүрэм, модны схем, үр дүнгийн хүснэгт, Эйлер-Веннийн диаграмм ашиглан загварчилж, тухайн нөхцөл байдлыг тайлбарладаг, шийдвэрлэдэг.	Танил нийлмэл нөхцөлд бодит амьдралын асуудлыг магадлалыг нийлбэр ба үржвэрийн дүрэм, модны схем, үр дүнгийн хүснэгт, Эйлер-Веннийн диаграмм ашиглан загварчилж, тухайн нөхцөл байдлыг тайлбарладаг, шийдвэрлэдэг.	Танил бус нийлмэл нөхцөлд бодит амьдралын асуудлыг магадлалыг нийлбэр ба үржвэрийн дүрэм, модны схем, үр дүнгийн хүснэгт, Эйлер-Веннийн диаграмм ашиглан загварчилж, тухайн нөхцөл байдлыг тайлбарладаг, шийдвэрлэдэг.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

ХОЁРДУГААР БҮЛЭГ. XI АНГИ

2.1. ҮНЭЛГЭЭНИЙ НЭГЖ

Үнэлгээний нэгж 1. Квадрат тэгшитгэл ба тэнцэтгэл биш, тэгшитгэлийн систем

Үнэлгээний нэгж 2. Функц ба график

Үнэлгээний нэгж 3. Прогресс ба бином задаргаа, Координатын арга

Үнэлгээний нэгж 4. Тригонометр ба Огторгуй дахь вектор

Үнэлгээний нэгж 5. Уламжлал

Үнэлгээний нэгж 6. Интеграл

Үнэлгээний нэгж 7. Өгөгдлийн шинжилгээ

Үнэлгээний нэгж 8. Комбинаторик ба Магадлал

2.2. ҮНЭЛГЭЭНИЙ НЭГЖ ТУС БҮРИЙН СУРАЛЦАХУЙН ҮР ДҮН

Суралцахуйн зорилт	Үнэлгээний нэгж	Суралцахуйн үр дүн
11.1а. Квадрат тэгшитгэлийн шийдийг график хэрэглэн шинжлэх 11.1б. Квадрат тэнцэтгэл биш бодох (шийдийг тоон шулуун дээр дүрслэх) 11.1в. Квадрат тэнцэтгэл бишийг граfiкийн аргаар бодох, квадрат гурван гишүүнт үргэлж эерэг (сөрөг) утгатай байх нөхцөлийг мэдэх 11.1г*. $ax^2 + bx + c = 0$ тэгшитгэлийн коэффициент ба язгуур хоорондын хамаарлыг мэдэх, хэрэглэх (Виетийн теорем) 11.2а. Шулуун ба муруйн харилцан байршлыг тодорхойлох 11.2б. Шугаман болон квадрат тэгшитгэлээс тогтох хоёр хувьсагчтай тэгшитгэлийн системийг орлуулах аргаар бодох 11.2в. Хоёр хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг урвуу матриц ашиглан бодох 11.2г. Гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг Гауссын аргаар бодох 11.2д*. 3×3 хэмжээстэй матрицын тодорхойлогч, урвуу матрицыг олох 11.2е*. Гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг Крамерын дүрмээр бодох	Квадрат тэгшитгэл ба тэнцэтгэл биш, тэгшитгэлийн систем (11.1, 11.2)	1. Сурагч квадрат тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишийг график хэрэглэн бодох, шийдтэй эсэхийг шинжлэх, квадрат тэгшитгэлийн коэффициент ба язгуур хоорондын хамаарлыг мэдэх, хэрэглэх чадвартай болно. (11.1.а, б, в, г*) 2. Сурагч шугаман ба шугаман биш (парабол, тойрог, гипербол) тэгшитгэлээс тогтох хоёр хувьсагчтай тэгшитгэлийн системийг бодох, хэрэглэх чадвартай болно. (11.2.а, б) 3. Сурагч хоёр хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг урвуу матриц ашиглан, гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг Гауссын арга болон Крамерын дүрмээр бодох, <u>3×3 хэмжээстэй матрицын тодорхойлогч, урвуу матрицыг олох</u> чадвартай болно. (11.2в, г, д*, е*)
11.3а. Функц, функцийг өгөх аргыг мэдэх, функцийн тэмдэглэгээг хэрэглэх 11.3б. Зэрэгт функцийг таних, граfiкийг байгуулах 11.3в. Өгсөн муруй нь функцийн график мөн эсэхийг босоо шулуун ашиглаж шалгах 11.3г. Функцийн тодорхойлогдох муж ба дүрийг олох (хялбар тохиолдолд), харилцан нэг утгатай функцийг таних, мэдэх 11.3д. Давхар функцийн тухай ойлгох, мэдэх 11.3е. Урвуу функцийн тухай мэдэх, функц ба түүний урвуу функцийн хоорондын хамаарлыг мэдэх (график нь шулууны хувьд тэгш хэмтэй байдгийг мэдэх), өгсөн функц нь харилцан нэг утгатай эсэхийг тодорхойлох 11.3ж. Функц өсөх, буурах тухай ойлгох 11.3з. Тэгш, сондгой функцийг таних 11.3и*. $y=f(x)$ функцийн график өгөгдсөн үед $y=af(x)$; $y=f(x)+a$; $y=f(x+a)$; $y=f(ax)$ функцийн граfiкийг байгуулах 1.3к*. Урвуу функц оршин байх нөхцөлийг мэдэх (тодорхойлогдох муж ба дүрийн хамаарал), харилцан нэг утгатай функцийн урвууг олох	Функц ба график (11.3)	4. Сурагч функцийн талаарх ойлголтоо өргөтгөн давхар ба урвуу функцийг тодорхойлдог, тэдгээрийн оршин байх нөхцөл болон функцийн шинж чанарыг тогтоодог, хэрэглэдэг, <u>граfiкийг хувиргах замаар байгуулдаг</u> болно. (11.3а, б, в, г, д, е, ж, з, и*, к*)

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

11.4а. Тоон дарааллыг өгөх аргуудыг мэдэх 11.4б. Арифметик прогрессын n дүгээр гишүүний томьёо, эхний n гишүүний нийлбэрийн томьёог ашиглах, олох, дараалсан 3 гишүүний чанар, түүнийг мэдэх, хэрэглэх 11.4в. Геометр прогрессын n дүгээр гишүүний томьёо, эхний n гишүүний нийлбэрийн томьёог ашиглах, олох, дараалсан 3 гишүүний чанар, түүнийг мэдэх, хэрэглэх 11.4г*. $(a+b)^n$ бином задаргааны томьёо ашиглах, энд n нь эерэг бүхэл тоо 11.4д*. $C_n^k, n!$ Тэмдэглэгээ хэрэглэх 11.4е*. Биномын задаргааны гишүүний $C_n^k a^{(n-k)} b^k, 0 \leq k \leq n$ томьёог хэрэглэх 11.4ж*. Төгсгөлгүй геометр прогрессын нийлэх нөхцөлийг мэдэх 11.4з*. Нийлэх геометр прогрессын бүх гишүүдийн нийлбэрийн томьёог хэрэглэх 11.4и*. Арифметик ба геометр прогресс ашиглан практик асуудлыг шийдвэрлэх 11.5а. Хоёр шулууны параллел, перпендикуляр байх нөхцөлийг налалт ашиглан тодорхойлох, хэрэглэх 11.5б. Өгсөн нөхцөлөөр шулууны тэгшитгэлийг бичих (өгсөн цэгийг дайрсан өгсөн шулуунтай параллел эсвэл перпендикуляр) 11.5в. Огторгуйн координатын систем, цэгийн координатыг ойлгох, огторгуйн координатын системд цэг тэмдэглэн дүрс, биет байгуулах 11.5г. Огторгуйн координатын системд хоёр цэгийн хоорондох зай, хэрчмийн дундаж цэгийн координатыг олох 11.5д*. Хавтгайн координатын системд шулууныг хэлбэрээр илэрхийлэх (вектор хэлбэр)	Прогресс ба бином задаргаа, Координатын арга (11.4, 11.5)	5. Сурагч тоон дарааллын ойлголтоо өргөтгөн арифметик, геометр прогрессын n дүгээр гишүүн, эхний n гишүүний нийлбэрийн томьёо болон тэдгээрийн чанаруудыг хэрэглэдэг, төгсгөлгүй геометр прогрессын нийлэх нөхцөлийг тайлбарладаг, нийлбэрийг олдог, практик асуудлыг шийдвэрлэдэг болно. (11.4а, б, в, ж*, з*, и*) 6. Сурагч Ньютоны бином томьёо, түүний задаргааг бичдэг, ерөнхий гишүүний томьёог хэрэглэдэг болно. (11.4г*, д*, е*) 7. Сурагч шулууны налалтыг ашиглан хоёр шулуун параллел, перпендикуляр байх нөхцөлийг тодорхойлдог, эдгээр нөхцөл болон вектор ашиглан шулууны тэгшитгэл бичдэг болно. (11.5а, б, д*) 8. Сурагч огторгуй дахь тэгш өнцөгт координатын систем, цэгийн координатыг тодорхойлох, цэг, дүрс, биет байгуулах, хоёр цэгийн хоорондох зай ба хэрчмийн дундаж цэгийг олох чадвартай болно. (11.5в, г)
11.6а*. Өнцгийн радиан хэмжээг ойлгох, радиан ба градусын хоорондын хамаарлыг мэдэх 11.6б*. Тойргийн нумын урт ба дугуйн секторын талбайтай холбоотой асуудлыг шийдвэрлэхэд томьёог хэрэглэх 11.7а. Нэгж радиустай тойрог ашиглан тригонометр функцийн утгыг олох 11.7б. $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$-ын өнцгийн синус, косинус, тангенсын утгыг ашиглан тригонометрийн зарим утгуудыг олох, тухайлбал, 11.7в. Тригонометрийн үндсэн адилтгалуудыг хэрэглэх 11.7г*. Синус, косинус, тангенс функцийн графикийг тоймлон зурах, хэрэглэх (өнцгийн хэмжээг градус эсвэл радианаар өгсөн үед) 11.7д*. Тригонометрийн урвуу функцийн утгыг мэдэх, тэмдэглэгээ хэрэглэх 11.7е*. Хялбар тригонометрийн тэгшитгэлийн шийдийг өгсөн завсарт олох (шийдийн ерөнхий хэлбэрийг оруулахгүй) 11.8а. Огторгуй дахь векторыг мэдэх, дүрслэх, түүний стандарт тэмдэглэгээг хэрэглэх 11.8б. Огторгуй дахь вектор, түүний нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх үйлдлийг мэдэх, тэдгээрийн геометр дүрслэлийг тайлбарлах 11.8в. Огторгуйн координатын систем дэх векторын координат ба уртыг олох, тэнцүү векторууд, хоёр векторын коллинеар байх нөхцөлийг мэдэх, суурь векторуудыг мэдэх, хэрэглэх 11.8г. Огторгуй дахь векторын скаляр үржвэр, түүнийг тооцоолох 11.8д*. Өгсөн векторын координатын тэнхлэгүүдтэй үүсгэх өнцгийг олох 11.8е*. Скаляр үржвэр хэрэглэн хоёр векторын хоорондох өнцгийг олох, векторын перпендикуляр чанартай холбоотой асуудал шийдвэрлэх	Тригонометр ба Огторгуй дахь вектор (11.6, 11.7, 11.8)	9. Сурагч өнцгийн радиан хэмжээг тодорхойлох, тойргийн нумын урт ба дугуйн секторын талбайг радиан ашиглан тооцоолох, асуудал шийдвэрлэх чадвартай болно. (11.6а*, б*) 10. Сурагч нэгж радиустай тойрог ашиглан тригонометр функцийн утгыг олох, тригонометрийн үндсэн адилтгалуудыг хэрэглэх чадвартай болно. (11.7а, б, в) 11. Сурагч тригонометр функцийн шинж чанарыг тогтоох, графикийг тоймлон зурах, тригонометрийн урвуу функцийн утгыг мэдэх, хялбар тригонометр тэгшитгэлийн өгсөн завсар дахь шийдийг олох, хэрэглэх чадвартай болно. (11.7г*, д*, е*) 12. Сурагч огторгуй дахь вектор, түүн дээр хийх үйлдлийн чанаруудыг хэрэглэх, огторгуйн хоёр векторын хоорондох өнцөгтэй холбоотой асуудал шийдвэрлэх чадвартай болно. (11.8а, б, в, г, д*, е*)

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

11.9а. Функцийн графикайн өгсөн цэг дээрх шүргэгч шулууны налалтыг олох, энэ налалт нь функц болохыг ойлгох 11.9б. Уламжлал болон дифференциалчлах үйлдлийг мэдэх, тэмдэглэгээг хэрэглэх 11.9в. Рационал илтгэгчтэй зэрэгт функцийн уламжлалыг олох, тооцоолох 11.9г. Нийлбэр, ялгавар, тогтмол тоон үржигдэхүүнтэй функцийн уламжлалыг олох 11.9д. Давхар функцийн уламжлалыг олох (зэрэгт функцийн хувьд) 11.9е. Уламжлалыг хэрэглэн функцийн графикайн өгсөн цэг дээрх налалтыг олох, шүргэгч ба нормал шулууны тэгшитгэлийг бичих 11.9ж. Уламжлалыг хэрэглэн функцийн өсөх, буурах завсрыг олох, функцийн өөрчлөлтийн хурдыг олох 11.9з. Уламжлалыг хэрэглэн функцийн экстремум цэг олох (максимум, минимум цэг) 11.9и. Функцийн графикайг тоймлон зурахад экстремум цэгийг хэрэглэх 11.9к. II эрэмбийн уламжлал олох, тэмдэглэгээ хэрэглэх 11.9л*. II эрэмбийн уламжлал ашиглах - Максимум, минимум цэгийг тодорхойлох - Функцийн хотгор, гүдгэр байх завсрыг олох - Нугаралтын цэгийг тодорхойлох, олох 11.9м*. Функцийн графикайг тоймлон зурахад II эрэмбийн уламжлалыг хэрэглэх 11.9н*. Уламжлалыг хэрэглэн асуудал шийдвэрлэх (функцийн хамгийн их, бага утгыг олох)	Уламжлал (11.9)	13. Сурагч уламжлал болон дифференциалчлах үйлдлийг тодорхойлдог, зэрэгт болон давхар функцийн нэг, хоёр дугаар эрэмбийн уламжлалыг олдог, чанаруудыг хэрэглэдэг, уламжлал ашиглан шүргэгч, нормал шулууны тэгшитгэл, функцийн өсөх, буурах завсар, экстремум, хотгор гүдгэр байх завсар, нугаралтын цэгийг олдог, түүнийгээ хэрэглэн функцийн графикайг тоймлон зурдаг, асуудал шийдвэрлэдэг болно. (11.9а-к, л*, м*, н*)
11.10а. Дифференциалчлахын урвуу үйлдэл нь интегралчлах болохыг ойлгох, дифференциал тэгшитгэл, ерөнхий ба тухайн шийдийн талаар анхны ойлголттой болох 11.10б. Рационал илтгэгчтэй зэрэгт функцийн интегралыг олох, тооцоолох 11.10в. $(ax+b)^n$ хэлбэрийн функцийг интегралчлах (энд рационал тоо) 11.10г. Интегралын чанаруудыг хэрэглэх (тогтмол тоон үржигдэхүүн, нийлбэр, ялгавар) 11.10д. Өгсөн цэгийг дайрсан муруйн тэгшитгэлийг олох, интеграл хэрэглэн асуудал шийдвэрлэх 11.10е. Тодорхой интеграл бодох 11.10ж. Тодорхой интеграл ашиглан талбай олох. Үүнд: а) Муруй ба тэнхлэгүүдтэй параллел шулуунуудаар хашигдсан дүрсийн талбай б) Хоёр муруйгаар хашигдсан дүрсийн талбай 11.10з*. Хуваалт ашиглан муруй шугаман трапедын талбайг ойролцоогоор тооцоолох 11.10и*. Тодорхой интеграл ашиглан муруйг аль нэг тэнхлэгийг тойруулан эргүүлэхэд үүссэн эргэлтийн биеийн эзэлхүүнийг олох 11.10к*. Хялбар өргөтгөсөн интеграл бодох	Интеграл (11.10)	14. Сурагч тодорхой болон тодорхой бус интегралыг тодорхойлох, $(ax+b)^n$ хэлбэрийн функцийг интегралчлах, интегралын чанаруудыг хэрэглэх, өгсөн цэгийг дайрсан муруйн тэгшитгэл олох, тодорхой интеграл болон хуваалт ашиглан (ойролцоогоор) муруй шугаман трапедын талбайг тооцоолох, тэнхлэгийг тойруулан эргүүлэхэд үүсэх биеийн эзлэхүүн олох, хялбар өргөтгөсөн интеграл бодох, асуудал шийдвэрлэх чадвартай болно. (11.10а-ж, з*, и*, к*)

11.11а. Иш навчны диаграмм, гистограмм, хуримтлагдсан давтамжийн график, хайрцган диаграммыг тайлбарлах, байгуулах 11.11б. Статистик өгөгдлүүдийг дүрслэх тохиромжтой хэлбэрийг сонгох, дүрслэлүүдийн давуу болон дутагдалтай талуудыг тайлбарлах 11.11в. Дунджууд (арифметик дундаж, медиан, моод) ба хазайлтууд (далайц, квартиль, дисперс, стандарт хазайлт) гэсэн статистик үзүүлэлтүүдийг ойлгох, хэрэглэх, тухайлбал, хоёр түүврийг харьцуулахад ашиглах. 11.11г. Хуримтлагдсан давтамжийн график ашиглан өгөгдлийн медиан, квартиль, квартиль хоорондын далайц тооцоолох 11.11д. Бүлэглэсэн өгөгдлийн арифметик дундаж, стандарт хазайлтыг тооцоолох	Өгөгдлийн шинжилгээ (11.11)	15. Сурагч иш навчийн болон хайрцган диаграммыг тайлбарладаг, байгуулдаг, дунджууд ба хазайлтууд гэсэн статистик үзүүлэлтүүдийг ойлгодог, тооцоолдог, хоёр түүврийг харьцуулахад хэрэглэдэг, хуримтлагдсан давтамжийн график ашиглан өгөгдлийн медиан, квартиль, квартиль хоорондын далайц тооцоолдог, статистик өгөгдлүүдийг дүрслэхэд тохиромжтой хэлбэрийг сонгодог, дүрслэлүүдийн давуу болон дутагдалтай талуудыг тайлбарладаг болно. (11.11а-д)
11.12а*. n төрлийн элементээс k ширхэг элемент сонгож нэг эгнээнд байрлуулах ялгаатай аргыг тооцоолох 11.12б*. Өгөгдсөн бүтэц бүхий сэлгэмлийн тоог тооцоолох 11.13а*. Сэлгэмэл, хэсэглэлийн томьёо хэрэглэн үзэгдлийн магадлалыг тооцоолох 11.13б*. Үл хамаарах ба хамаарах үзэгдлүүдийн ялгааг таних 11.13в*. Нөхцөлт магадлалыг таних, магадлалуудын үржвэрийн дүрэм буюу $P(A \cap B) = P(A)P(B A)$ томьёог мэдэх 11.13г*. Үл хамаарах үзэгдлүүдийн хувьд биелэх $P(A \cap B) = P(A)P(B)$ томьёо нь магадлалуудын үржвэрийн дүрмийн тухайн тохиолдол болохыг ойлгох 11.13д*. Нийлмэл үзэгдлийн магадлалыг модны схемээр тооцоолохдоо нөхцөлт магадлалыг хэрэглэх	Комбина- торик ба Магадлал (11.12, 11.13)	16. Сурагч сэлгэмлийн тоо болон өгөгдсөн бүтэц бүхий сэлгэмлийн тоог тооцоолдог болно. (11.12а*, б*) 17. Сурагч сэлгэмэл, хэсэглэлийн томьёо хэрэглэн үзэгдлийн магадлалыг тооцоолдог болно. (11.13а*) 18. Сурагч хамаарах, үл хамаарах үзэгдлүүдийн ялгааг танидаг, тэдгээрт харгалзах магадлалын үржвэрийн дүрмийг ялгадаг, түүнийгээ хэрэглэн бодлого боддог, нийлмэл үзэгдэл түүний магадлалыг нөхцөлт магадлал ашиглан модны схемээр тооцоолдог болно. (11.13б*, в*, г*, д*)

2.3 СУРАЛЦАХУЙН ҮР ДҮНГИЙН ШАЛГУУР, ТУС БҮРИЙН ГҮЙЦЭТГЭЛИЙН ТҮВШИН

Үнэлгээний нэгж 1. Квадрат тэгшитгэл ба тэнцэтгэл биш, тэгшитгэлийн систем

Суралцахуйн үр дүн	Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур
1. Сурагч квадрат тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишийг график хэрэглэн бодох, шийдтэй эсэхийг шинжлэх, <u>квадрат тэгшитгэлийн коэффициент ба язгуур хоорондын хамаарлыг мэдэх, хэрэглэх</u> чадвартай болно. (11.1.а, б, в, г*)	1.1 График ашиглан квадрат тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш шийдтэй эсэхийг тогтоодог, шийдийг ойролцоогоор тооцоолдог, квадрат тэнцэтгэл бишийг үржигдэхүүн болгон задлах аргаар боддог, шийдийг дүрсэлдэг, <u>квадрат тэгшитгэлийн коэффициент ба язгуур хоорондын хамаарлыг мэддэг</u>, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан хялбар бодлого боддог. 1.2. Квадрат тэнцэтгэл бишийг графикийн аргаар боддог, квадрат гурван гишүүнт үргэлж эерэг (сөрөг) утгатай байх нөхцөлийг тайлбарладаг, <u>квадрат тэгшитгэлийн коэффициент ба язгуур хоорондын хамаарлыг тайлбарладаг</u>, эдгээр мэдлэг чадваруудаа ашиглан бодлого боддог. 1.3. Бодит амьдралын болон холбогдох асуудлыг квадрат тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишээр загварчилж, шийдвэрлэдэг.
2. Сурагч шугаман ба шугаман биш (парабол, тойрог, гипербол) тэгшитгэлээс тогтох хоёр хувьсагчтай тэгшитгэлийн системийг бодох, хэрэглэх чадвартай болно. (11.2.а, б)	2.1. Шулуун ба муруйн харилцан байршлыг тодорхойлдог, шугаман болон шугаман биш тэгшитгэлээс тогтох хоёр хувьсагчтай тэгшитгэлийн системийг хялбар тохиолдолд боддог. 2.2. Шугаман болон шугаман биш тэгшитгэлээс тогтох хоёр хувьсагчтай тэгшитгэлийн системийн геометр дүрслэлийг тайлбарладаг, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан бодлого боддог.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

3. Сурагч хоёр хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг урвуу матриц ашиглан, гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг Гауссын арга болон Крамерын дүрмээр бодох. <u>3х3 хэмжээтэй матрицын тодорхойлогч, урвуу матрицыг олох чадвартай болно.</u> (11.2в, г, д*, е*)	3.1. 2х2, <u>3х3 хэмжээтэй матрицын урвууг оршин байх нөхцөлийг мэддэг, тодорхойлогч болон урвууг олдог</u>, түүнийг ашиглан хоёр хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг боддог, гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг хялбар тохиолдолд Гауссын арга болон Крамерын дүрмээр боддог. 3.2. Хоёр болон гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн систем шийдтэй, шийдгүй, төгсгөлгүй олон шийдтэй байх нөхцөлийг тайлбарладаг, тохирох аргаар боддог.
---	---

Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур	Гүйцэтгэлийн түвшин			
	I	II	III	IV
1.1 График ашиглан квадрат тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш шийдтэй эсэхийг тогтоодог, шийдийг ойролцоогоор тооцоолдог, квадрат тэнцэтгэл бишийг үржигдэхүүн болгон задлах аргаар боддог, шийдийг дүрсэлдэг, <u>квадрат тэгшитгэлийн коэффициент ба язгуур хоорондын хамаарлыг мэддэг</u>, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан хялбар бодлого боддог.	• Координатын хавтгайд $y=ax^2+bx+c$ квадрат функцийг график өгсөн тохиолдолд $ax^2+bx+c=0$ тэгшитгэл, $ax^2+bx+c>0(\geq, <, \leq)$ тэнцэтгэл биш шийдтэй эсэхийг тогтоодог, шийдтэй эсэх нь $y=ax^2+bx+c$ квадрат функцийг графикийн талаар ямар дүгнэлтэд хүргэдэг тухай жишээ гарган тайлбарладаг. • $(x-x_1)(x-x_2)$ квадрат тэнцэтгэл бишийг шугаман тэнцэтгэл бишийн системд шилжүүлдэг, шугаман тэнцэтгэл бишийг боддог. • <u>квадрат тэгшитгэлийн коэффициент ба язгуур хоорондын хамаарлыг мэддэг, жишээ гарган тайлбарладаг.</u>	• $y=ax^2+bx+c$ квадрат функцийг график ашиглан $y=ax^2+bx+c$ квадрат тэгшитгэлийн шийдийг өгсөн нарийвчлалтайгаар, ойролцоогоор тооцоолдог, квадрат тэнцэтгэл бишийн шийдийг олонлог ашиглан бичдэг. • $a(x-x_1)(x-x_2)$ ($a>0$) квадрат гурван гишүүнтийн хувьд бодит тоонуудын үржвэр эерэг, сөрөг байх нөхцөлийг хэрэглэн квадрат тэнцэтгэл бишийг шугаман тэнцэтгэл бишийн системд шилжүүлэх замаар боддог (шийдийг дүрсэлдэг, олонлог ашиглан бичдэг). • <u>квадрат тэгшитгэлийн коэффициент ба язгуур хоорондын хамаарлыг ашиглан шийдийн нийлбэр ба үржвэрийг олдог.</u>	• $y=ax^2+bx+c$ квадрат функцийг график ашиглан $ax^2+bx+c=k$ хэлбэрийн квадрат тэгшитгэл болон $ax^2+bx+c>0(\geq, <, \leq)$ хэлбэрийн квадрат тэнцэтгэл биш шийдтэй эсэхийг тайлбарладаг, тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишийн шийдийг олдог. • $a(x-x_1)(x-x_2)$ ($a<0$) тохиолдолд бодит тоонуудын үржвэр эерэг, сөрөг байх нөхцөлийг хэрэглэн квадрат тэнцэтгэл бишийг шугаман тэнцэтгэл бишийн системд шилжүүлэх замаар боддог (шийдийг дүрсэлдэг, олонлог ашиглан бичдэг). • <u>квадрат тэгшитгэлийн коэффициент ба язгуур хоорондын хамаарлыг ашиглан танил нөхцөлд хялбар бодлого боддог.</u>	• $y=ax^2+bx+c$ квадрат функцийг график Ох тэнхлэгтэй ерөнхий цэгтэй эсэхийг a, b, c параметрээс хамааруулан тайлбарладаг, энэ нь $ax^2+bx+c=0$ тэгшитгэл болон $ax^2+bx+c>0(\geq, <, \leq)$ тэнцэтгэл бишийн шийдийн талаар ямар дүгнэлтэд хүргэдэг тухай 2 тийш нь тайлбарладаг, эдгээрийг оролцуулан танил нөхцөлд бодлого боддог. • ax^2+bx+c $a>0, a<0$ квадрат гурван гишүүнт үржигдэхүүн болон задардаг тохиолдолд бодит тоонуудын үржвэр эерэг, сөрөг байх нөхцөлийг хэрэглэн квадрат тэнцэтгэл бишийг шугаман тэнцэтгэл бишийн системд шилжүүлэх замаар боддог (шийдийг дүрсэлдэг, олонлог ашиглан бичдэг). • <u>квадрат тэгшитгэлийн коэффициент ба язгуур хоорондын хамаарлыг ашиглан танил нөхцөлд хялбар бодлого боддог.</u>

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

1.2. Квадрат тэнцэтгэл бишийг графикийн аргаар боддог, квадрат гурван гишүүнт үргэлж эерэг (сөрөг) утгатай байх нөхцөлийг тайлбарладаг, <u>квадрат тэгшитгэлийн коэффициент ба язгуур хоорондын хамаарлыг тайлбарладаг</u>, эдгээр мэдлэг чадваруудаа ашиглан бодлого боддог.	• $ax^2+bx+c=0$ ($a>0$) тэгшитгэл x_1, x_2 шийдүүдтэй бол $ax^2+bx+c=a(x-x_1)(x-x_2)$ адилтгал биелэхийг тодорхой жишээн дээр тайлбарладаг, үржигдэхүүн болон задрах нөхцөлийг a, b, c коэффициентоос хамааруулан тайлбарладаг, квадрат функцийн график ашиглан функц эерэг, сөрөг утгатай байх x-ийн бүх утгыг дүрсэлдэг, шийдийг олонлог ашиглан бичдэг. • <u>Квадрат тэгшитгэлийн коэффициент ба язгуур хоорондын хамаарлыг мэддэг, жишээгээр тайлбарладаг, квадрат тэгшитгэлийг бодохгүйгээр шийдүүдийн нийлбэр ба үржвэрийг олдог.</u>	• ax^2+bx+c ($a>0$) квадрат гурван гишүүнт үржигдэхүүн болон задардаг тохиолдолд квадрат тэнцэтгэл бишийг график ашиглан боддог, (шийдийг дүрсэлдэг, олонлог ашиглан бичдэг) • <u>Квадрат тэгшитгэлийн коэффициент ба язгуур хоорондын хамаарлыг ашиглан танил нөхцөлд хялбар бодлого боддог.</u>	• ax^2+bx+c ($a<0$) квадрат гурван гишүүнт үржигдэхүүн болон задардаг тохиолдолд квадрат тэнцэтгэл бишийг графикийн аргаар боддог, шийдийг олонлог ашиглан бичдэг. • <u>Квадрат тэгшитгэлийн коэффициент ба язгуур хоорондын хамаарлыг тайлбарладаг, түүнийг ашиглан танил нөхцөлд нийлмэл бодлого боддог, хариугаа шалгадаг.</u>	• ax^2+bx+c квадрат гурван гишүүнт үржигдэхүүн болон задардаггүй тохиолдолд квадрат гурван гишүүнт үргэлж эерэг (сөрөг) утгатай болохыг тогтоодог, нөхцөлийг коэффициентүүд ашиглан тайлбарладаг, энэ тохиолдолд квадрат тэнцэтгэл бишийг графикийн аргаар боддог, шийдийг олонлог ашиглан бичдэг. • <u>Квадрат тэгшитгэлийн коэффициент ба язгуур хоорондын хамаарлыг ашиглан танил бус нөхцөлд нийлмэл бодлого боддог, хариугаа шалгадаг.</u>
1.3. Бодит амьдралын болон холбогдох асуудлыг квадрат тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишээр загварчилж, шийдвэрлэдэг.	Квадрат тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишээр загварчлагдах бодит амьдралын асуудал, бодлогын өгүүлбэрийг ойлгон уншиж, өгсөн ба олох зүйлийг ялгадаг, дүрсэлдэг, хувьсагч ашиглан илэрхийлдэг.	Квадрат тэгшитгэл тэнцэтгэл бишээр загварчлагдах бодит амьдралын асуудал, бодлого (хүндрэл багатай тохиолдолд) дахь өгсөн ба олох зүйлийн хоорондын хамаарлыг тайлбарладаг, дүрсэлдэг, хувьсагч ашиглан илэрхийлдэг, хялбар бодлого боддог.	Бодит амьдралын болон холбогдох асуудлыг (нийлмэл танил болон танил бус хялбар нөхцөлд) квадрат тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишээр загварчлан шийдвэрлэдэг.	Бодит амьдралын болон холбогдох асуудлыг (нийлмэл, танил бус нөхцөлд, тохирох хүндрэлтэй) квадрат тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишээр загварчлан шийдвэрлэдэг.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

2.1. Шулуун ба муруйн харилцан байршлыг тодорхойлдог, шугаман болон шугаман биш тэгшитгэлээс тогтох хоёр хувьсагчтай тэгшитгэлийн системийг хялбар тохиолдолд график ашиглан боддог.	• Шулуун ба муруй (парабол, тойрог, гипербол, шулуун)-н графикийг таньдаг, тэдгээрийн харилцан байршлыг тодорхойлдог. • Шугаман болон шугаман биш тэгшитгэлээс тогтох хоёр хувьсагчтай тэгшитгэлийн систем шийдтэй эсэхийг өгсөн график ашиглан тайлбарладаг.	• Шулуун ба муруйн (парабол, тойрог, гипербол, шулуун) графикууд өгсөн тохиолдолд харилцан байршлыг тодорхойлдог, ерөнхий цэгтэй бол координатыг нь ойролцоогоор олдог. • Шугаман болон шугаман биш тэгшитгэлээс тогтох хоёр хувьсагчтай тэгшитгэлийн системийг графикийн аргаар боддог, шийд болдог болдоггүй цэгүүдийн жишээ гаргадаг, тайлбарладаг.	• Өгсөн шулуун ба муруйн (парабол, тойрог, гипербол) график байгуулдаг, харилцан байршлыг тодорхойлдог. • Шугаман болон шугаман биш тэгшитгэлээс тогтох хоёр хувьсагчтай тэгшитгэлийн системийг графикийн аргаар боддог, шийд болдог болдоггүй цэгүүдийн жишээ гаргадаг, тайлбарладаг.	• Өгсөн шулуун ба муруйн (парабол, тойрог, гипербол) график байгуулж, харилцан байршлыг тодорхойлдог, ерөнхий цэгтэй бол координатыг нь ойролцоогоор олдог. • Шугаман болон шугаман биш тэгшитгэлээс тогтох хоёр хувьсагчтай тэгшитгэлийн систем шийдтэй эсэхийг график ашиглан тайлбарладаг, шийдийг ойролцоогоор тооцоолдог.
2.2. Шугаман болон шугаман биш тэгшитгэлээс тогтох хоёр хувьсагчтай тэгшитгэлийн системийн геометр дүрслэлийг тайлбарладаг, орлуулах аргаар боддог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан бодлого боддог.	Шугаман болон шугаман биш (парабол, тойрог, гипербол) тэгшитгэлээс тогтох хоёр хувьсагчтай тэгшитгэлийн систем шийдтэй эсэхийг график ашиглан тайлбарладаг, орлуулах аргаар бодох аргачлалыг мэддэг.	Шугаман болон шугаман биш (парабол, тойрог, гипербол) тэгшитгэлээс тогтох хоёр хувьсагчтай тэгшитгэлийн системийг графикийн болон орлуулах аргаар зааврын дагуу боддог.	Шугаман болон шугаман биш (парабол, тойрог, гипербол) тэгшитгэлээс тогтох хоёр хувьсагчтай тэгшитгэлийн систем зохиодог, графикийн болон орлуулах аргаар боддог, танил нөхцөлд нийлмэл бодлого боддог.	Шугаман болон шугаман биш (парабол, тойрог, гипербол) тэгшитгэлээс тогтох хоёр хувьсагчтай тэгшитгэлийн систем шийдтэй эсэхийг тайлбарладаг, шийдийг тооцоолдог, танил бус нөхцөлд нийлмэл бодлого боддог.
3.1. 2х2, 3х3 хэмжээтэй матрицын урвуу оршин байх нөхцөлийг мэддэг, тодорхойлогч болон урвууг олдог, түүнийг ашиглан хоёр хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг боддог, гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг хялбар тохиолдолд Гауссын арга болон Крамерын дүрмээр боддог.	• 2х2 хэмжээтэй матрицын урвуу оршин байх нөхцөлийг мэддэг, тодорхойлогчийг олдог. • Хоёр болон гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг таньдаг, шийдийг тодорхойлдог. • Хоёр хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг боддог.	• 2х2 хэмжээтэй матрицын урвуу оршин байх нөхцөлийг тайлбарладаг, урвууг олдог. • 3х3 хэмжээтэй матрицын тодорхойлогчийг олдог. • Урвуу матриц ашиглан хоёр хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг зааврын дагуу боддог. • Шийдтэй байх гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг Гауссын арга болон Крамерын дүрмээр зааврын дагуу боддог.	• 3х3 хэмжээтэй матрицын урвуу матрицыг олдог. • Хоёр хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг урвуу матрицын аргаар боддог, урвуу матрицын аргаар бодож болох нөхцөлийг тайлбарладаг. • Гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг Гауссын арга болон Крамерын дүрмээр боддог.	• 3х3 хэмжээтэй матрицын тодорхойлогчийг бодож, урвуу матриц орших нөхцөлийг тайлбарладаг, урвуу матрицыг олдог. • Урвуу матрицын аргаар бодож болох хоёр хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг урвуу матриц хэрэглэн боддог, урвуу матриц ашиглах нөхцөлийг тайлбарладаг, хариугаа шалгадаг. • Гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг Гауссын арга, Крамерын дүрмээр бодох нөхцөлийг мэддэг, шийдийг олдог.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

ХИЧЭЭЛ, СУРГАЛТЫН ҮР ДҮНГ ҮНЭЛЭХ ШАЛГУУР

3.2. Хоёр болон гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн систем шийдтэй, шийдгүй, төгсгөлгүй олон шийдтэй байх нөхцөлийг тайлбарладаг, тохирох аргаар боддог.	Хоёр болон гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг хялбар зарим тохиолдолд боддог, шийдийг тодорхойлдог, Гауссын арга болон Крамерын дүрмээр бодох нөхцөлийг мэддэг.	Хоёр болон гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг урвуу матриц ашиглан бодож болох эсэхийг тогтоодог, шийдтэй, шийдгүй, төгсгөлгүй олон шийдтэй байх нөхцөлийг мэддэг, танил, хялбар нөхцөлд бодлого боддог.	Хоёр хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг урвуу матриц ашиглан боддог, тэгшитгэлийн систем шийдтэй, шийдгүй, төгсгөлгүй олон шийдтэй байх нөхцөлийг тайлбарладаг, гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн системийг тохирох аргаар боддог.	Хоёр болон гурван хувьсагчтай шугаман тэгшитгэлийн систем шийдтэй, шийдгүй, төгсгөлгүй олон шийдтэй байх нөхцөлийг тайлбарладаг, тохирох аргаар боддог.
--	--	---	--	---

Үнэлгээний нэгж 2. Функц ба график

Суралцахуйн үр дүн	Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур
4. Сурагч функцийн талаарх ойлголтоо өргөтгөн давхар ба урвуу функцийг тодорхойлдог, тэдгээрийн оршин байх нөхцөл болон функцийн шинж чанарыг тогтоодог, хэрэглэдэг, <u>графикийг хувиргах замаар байгуулдаг болно.</u> (11.3а, б, в, г, д, е, ж, з, и*, к*)	4.1 Функцийн өгөх арга, Шугаман, Квадрат, Зэрэгт, Рационал болон адилтгал тэнцүү, харилцан нэг утгатай функцүүдийг таньдаг, тодорхойлдог, тэдгээрийн тодорхойлогдох ба утгын муж, дүрийг олдог, функцийн өсөх, буурах, тэгш, сондгой байх шинж чанарыг мэддэг, зэрэгт функцийн графикийг тоймлон зурдаг, функц харилцан нэг утгатай эсэх, мөн өгсөн муруй функцийн график болох эсэхийг тогтоодог, хялбар бодлого боддог. 4.2 Давхар ба урвуу функцийг таньдаг, тодорхойлдог, функц харилцан нэг утгатай байх, давхар, урвуу функцүүд тодорхойлогдох нөхцөлийг тайлбарладаг, зарим функцүүдийн давхар ба урвуу функцийг олдог, функцийн өсөх, буурах, тэгш, сондгой байх нөхцөлүүдийг тогтоодог, тэдгээрийг ашиглан функцийн <u>графикийг шилжүүлэх, сунгах, агшаах, тэгш хэмээр хувиргах замаар байгуулдаг</u>, эдгээр мэдлэг, чадвараа ашиглан бодлого боддог.

Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур	Гүйцэтгэлийн түвшин			
	I	II	III	IV
4.1 Функцийн өгөх арга, Шугаман, Квадрат, Зэрэгт, Рационал болон адилтгал тэнцүү, харилцан нэг утгатай функцүүдийг таньдаг, тодорхойлдог, тэдгээрийн тодорхойлогдох ба утгын муж, дүрийг олдог, функцийн өсөх, буурах, тэгш, сондгой байх шинж чанарыг мэддэг, зэрэгт функцийн графикийг тоймлон зурдаг, функц харилцан нэг утгатай эсэх, мөн өгсөн муруй функцийн график болох эсэхийг тогтоодог, хялбар бодлого боддог.	• Өгсөн функц үндсэн 4 аргын алинаар нь өгснийг таньдаг. • Шугаман, квадрат, зэрэгт болон рационал функцийг таньдаг. • Адилтгал тэнцүү функцүүд болон харилцан нэг утгатай функцийг жишээгээр харуулдаг.	• Функцийн өгөх аргуудыг жишээгээр харуулдаг, ялгааг тайлбарладаг. • Шугаман, квадрат, зэрэгт болон рационал функцийн дүрийг өгсөн завсарт олдог. • Функцүүд адилтгал тэнцүү, функц харилцан нэг утгатай байх нөхцөлийг тодорхойлдог.	• Хүснэгт болон графикаар өгсөн функцийг томьёо хэлбэр лүү шилжүүлдэг. • Шугаман, квадрат, зэрэгт болон рационал функцийн тодорхойлогдох ба утгын муж, дүрийг түүний график дээр харуулдаг, бүхэл илтгэгчтэй зэрэгт функцийн графикийн шинж чанарыг тодорхойлдог. • Өгсөн функцүүд адилтгал тэнцүү эсэхийг шалгадаг, функц харилцан нэг утгатай эсэхийг хэвтээ шулууны шалгуур ашиглан тогтоодог.	• Функцийн өгөх аргуудыг тодорхойлж, нэг хэлбэрээс нөгөө хэлбэр лүү шилжүүлдэг. • Шугаман, квадрат, зэрэгт болон рационал функцийн тодорхойлогдох муж ба утгын муж, дүрийг олдог, бүхэл илтгэгчтэй зэрэгт функцийн графикийг түүний шинж чанарыг ашиглан тоймлон зурдаг. • Өгсөн муруй нь функцийн график мөн эсэхийг босоо шулууны шалгуур ашиглан тогтоодог, функцийн график өгсөн үед түүний өсөх, буурах, тэгш, сондгой шинж чанарыг тогтоодог. • Эдгээртэй холбоотой хялбар бодлого боддог.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

4.2 Давхар ба урвуу функцийг таньдаг, тодорхойлдог, функц харилцан нэг утгатай байх, <u>давхар, урвуу функцүүд тодорхойлогдох нөхцөлийг тайлбарладаг</u>, зарим функцүүдийн давхар ба урвуу функцийг олдог, функцийн өсөх, буурах, тэгш, сондгой байх нөхцөлүүдийг тогтоодог, тэдгээрийг ашиглан функцийн <u>графикийг шилжүүлэх, сунгах, агшаах, тэгш хэмээр хувиргах замаар байгуулдаг</u>, эдгээр мэдлэг, чадвараа ашиглан бодлого боддог.	- Давхар болон урвуу функцүүдийг харгалзаагаар дүрсэлдэг. - Функцийн өсөх, буурах, тэгш, сондгой шинж чанарыг тодорхойлдог. - Рационал илтгэгчтэй зэрэгт функцтэй адилтгал тэнцүү функцийг таньдаг. - Өгсөн функцийн <u>графикийг ашиглан</u> $y=f(x)+a;$ $y=f(x+a);$ $y=af(x);$ $y=f(ax)$ хэлбэрийн функцийн <u>графикийг байгуулах аргачлалыг мэддэг.</u> - Эдгээр мэдлэг, чадвараа ашиглан хялбар тохиолдолд бодлого боддог.	- Давхар ба урвуу функцийг таньдаг, давхар функцийг тодорхойлогдох муж ба дүрийг олдог. - Функцийн график өгсөн үед өсөж, буурч буй завсрыг олдог, тэгш, сондгой эсэхийг тогтоодог. - Рационал илтгэгчтэй зэрэгт функцийг тодорхойлогдох ба утгын муж, дүрийг график дээр харуулдаг. - Өгсөн функцийн <u>графикийг ашиглан</u> $y=f(x)+a;$ $y=f(x+a);$ $y=af(x);$ $y=f(ax)$ хэлбэрийн функцийн <u>графикийг байгуулахад параметрийн утгаас хамаарч хэрхэн өөрчлөгдөхийг жишээн дээр тайлбарладаг.</u> - Эдгээр мэдлэг, чадвараа ашиглан тохирох танил нөхцөлд хүндрэл багатай бодлого боддог.	- Функц харилцан нэг утгатай байх, <u>давхар, урвуу функцүүд тодорхойлогдох нөхцөлийг тайлбарладаг.</u> - Функцийн өсөх, буурах, тэгш, сондгой байх нөхцөлүүдийг тайлбарладаг. - Рационал илтгэгчтэй зэрэгт функцийг <u>графикийг түүний шинж чанаруудыг илтгэгчийн тухайн тохиолдлуудад жишээгээр тайлбарладаг.</u> - Өгсөн функцийн <u>графикийг ашиглан</u> $y=f(x)+a;$ $y=f(x+a);$ $y=af(x);$ $y=f(ax)$ хэлбэрийн <u>функцийн графикийг байгуулдаг.</u> - Эдгээр мэдлэг, чадвараа ашиглан танил нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог.	- Давхар ба урвуу функцийг тодорхойлдог, <u>өгсөн функц харилцан нэг утгатай бол урвууг олдог, урвуу функцийг чанаруудыг хэрэглэдэг.</u> - Функцийн өсөх, буурах, тэгш, сондгой байх нөхцөлүүдийг ашиглан түүний шинж чанарыг шинжилдэг. - Рационал илтгэгчтэй зэрэгт функцийг <u>графикийг түүний шинж чанарыг ашиглан тоймлон зурдаг.</u> - Функцийн <u>графикийг шилжүүлэх, сунгах, агшаах, тэгш хэмээр хувиргах замаар байгуулдаг.</u> - Эдгээр мэдлэг, чадвараа ашиглан танил бус нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог.
--	--	--	---	---

Үнэлгээний нэгж 3. Прогресс ба бином задаргаа, Координатын арга

Суралцахуйн үр дүн	Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур
5. Сурагч тоон дарааллын ойлголтоо өргөтгөн арифметик, геометр прогрессын n дүгээр гишүүн, эхний n гишүүний нийлбэрийн томъёо болон тэдгээрийн чанаруудыг хэрэглэдэг, <u>төгсгөлгүй геометр прогрессын нийлэх нөхцөлийг тайлбарладаг, нийлбэрийг олдог, практик асуудлыг шийдвэрлэдэг</u> болно. (11.4а, б, в, ж*, з*, и*)	5.1 Төгсгөлөг, төгсгөлгүй, өсөх, буурах тоон дарааллыг таньдаг, жишээгээр харуулдаг, тоон дарааллын өгөх арга болон арифметик, геометр прогрессыг таньдаг, тодорхойлдог, тэмдэглэдэг, дараалсан 3 гишүүний чанарыг жишээгээр тайлбарладаг, n дүгээр гишүүн болон эхний n гишүүний нийлбэрийн томъёог таньдаг, хялбар бодлого боддог. 5.2 Арифметик ба геометр прогрессын n дүгээр гишүүн болон эхний n гишүүний нийлбэрийн томъёог олдог, дараалсан 3 гишүүний чанаруудыг тайлбарладаг, <u>төгсгөлгүй геометр прогрессын нийлэх нөхцөлийг тайлбарладаг, нийлбэрийг олдог</u> , эдгээр мэдлэг, чадвараа ашиглан бодлого боддог. 5.3 Арифметик ба геометр прогрессын талаарх ойлголтоо ашиглан практик асуудлыг математикаар загварчилж, шийдвэрлэдэг.
6. Сурагч Ньютоны бином томъёо, түүний задаргааг бичдэг, ерөнхий гишүүний томъёог хэрэглэдэг болно. (11.4г*, д*, е*)	6.1 Бином задаргааны гишүүдийн коэффициент болон паскалын гурвалжин хоорондын хамаарлыг жишээн дээр харуулдаг, ньютоны бином томъёоны задаргааг бичдэг, хялбар бодлого боддог. 6.2 Ньютоны бином томъёоны задаргааны гишүүдийн өмнөх коэффициентийг хэсэглэл ашиглан илэрхийлдэг, тайлбарладаг, эдгээр мэдлэг, чадвараа ашиглан бодлого боддог.
7. Сурагч шулууны налалтыг ашиглан хоёр шулуун параллел, перпендикуляр байх нөхцөлийг тодорхойлдог, эдгээр нөхцөл болон <u>вектор ашиглан шулууны тэгшитгэл бичдэг</u> болно. (11.5а, б, д*)	7.1 Хоёр шулууны параллел, перпендикуляр байх нөхцөлийг налалт ашиглан тодорхойлдог, өгсөн шулуунтай параллел, перпендикуляр байх шулууны тэгшитгэл бичдэг, хялбар бодлого боддог. 7.2 Параллел болон перпендикуляр шулуунуудын налалтын хоорондох хамаарлыг тайлбарладаг, <u>хавтгайд вектор ашиглан шулууны тэгшитгэл бичдэг</u> , параллел, перпендикуляр байх нөхцөлийг ашиглан бодлого боддог.
8. Сурагч огторгуй дахь тэгш өнцөгт координатын систем, цэгийн координатыг тодорхойлох, цэг, дүрс, биет байгуулах, хоёр цэгийн хоорондох зай ба хэрчмийн дундаж цэгийг олох чадвартай болно. (11.5в, г)	8.1 Огторгуй дахь тэгш өнцөгт координатын систем, цэгийн координатыг тодорхойлдог, тэмдэглэдэг, цэгийн координатыг олдог, өгсөн координаттай цэгийг байгуулдаг, аль мөчид оршихыг таньдаг, хэрчмийн дундаж цэг болон хоёр цэгийн хоорондох зайг олдог, хялбар бодлого боддог. 8.2 Огторгуйн координатын систем болон хэрчмийн дундаж цэг, хоёр цэгийн хоорондох зайн талаарх мэдлэг, чадвараа ашиглан бодлого боддог.

Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур	Гүйцэтгэлийн түвшин			
	I	II	III	IV
5.1 Төгсгөлөг, төгсгөлгүй, өсөх, буурах тоон дарааллыг таньдаг, жишээгээр харуулдаг, тоон дарааллын өгөх арга болон арифметик, геометр прогрессыг таньдаг, тодорхойлдог, тэмдэглэдэг, дараалсан 3 гишүүний чанарыг жишээгээр тайлбарладаг, n дүгээр гишүүн болон эхний n гишүүний нийлбэрийн томъёог таньдаг, хялбар бодлого боддог.	- Тоон дарааллын гишүүдийг нэрлэдэг, тэмдэглээ хэрэглэн бичдэг, тоон дарааллын өгөх аргуудыг нэрлэдэг. - Арифметик ба геометр прогрессыг таньдаг, хялбар тохиолдолд өгсөн тоон дарааллын зүй тогтлыг ажиглан олж, дараагийн гишүүдийг олдог.	- Төгсгөлөг, төгсгөлгүй, өсөх, буурах тоон дарааллыг таньдаг, тоон дарааллын өгөх аргуудыг таньдаг. - Арифметик ба геометр прогрессын ялгааг тайлбарладаг, өгсөн тоон дарааллын ерөнхий гишүүний томъёо мэдэгдэж байх үед дарааллын гишүүдийг олдог.	- Төгсгөлөг, төгсгөлгүй, өсөх, буурах тоон дарааллыг жишээгээр харуулдаг, тоон дарааллын өгөх аргуудад тохирох жишээг зохиодог. - Арифметик ба геометр прогрессын n дүгээр гишүүн болон эхний n гишүүний нийлбэрийн томъёог бичдэг, хялбар тохиолдолд хэрэглэдэг.	- Төгсгөлөг, төгсгөлгүй, өсөх, буурах тоон дарааллын ялгааг тайлбарладаг. - Арифметик ба геометр прогрессын n дүгээр гишүүн болон эхний n гишүүний нийлбэрийн томъёог ашиглан хялбар бодлого боддог.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

5.2 Арифметик ба геометр прогрессын n дүгээр гишүүн болон эхний n гишүүний нийлбэрийн томъёог олдог, дараалсан 3 гишүүний чанаруудыг тайлбарладаг, төгсгөлгүй геометр прогрессын нийлэх нөхцөлийг тайлбарладаг, нийлбэрийг олдог, эдгээр мэдлэг, чадвараа ашиглан бодлого боддог.	• Өсөх болон буурах арифметик, геометр прогрессыг таньдаг, тэдгээрийн дараалсан 3 гишүүний чанарыг мэддэг. • Төгсгөлгүй өсөх болон буурах геометр прогрессыг ялгадаг.	• Арифметик, геометр прогрессын өсөх ба буурах нөхцөлийг тодорхойлдог, тэдгээрийн дараалсан 3 гишүүний чанарыг жишээн дээр харуулдаг. • Төгсгөлгүй буурах геометр прогрессын бүх гишүүдийн нийлбэрийн томъёог ашиглан танил нөхцөлд хүндрэл багатай бодлого боддог.	• Арифметик болон геометр прогрессын дараалсан 3 гишүүний чанарыг тайлбарладаг, мэдлэг, чадвараа ашиглан танил нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог. • Төгсгөлгүй геометр прогрессын нийлэх нөхцөлийг хуваарийн авах утгаас хамааруулан тайлбарладаг, төгсгөлгүй буурах геометр прогрессын бүх гишүүдийн нийлбэрийн томъёог ашиглан танил нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог.	• Арифметик болон геометр прогрессын n дүгээр гишүүний нийлбэрийн томъёо, дараалсан 3 гишүүний чанаруудыг хэрэглэн танил бус нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог. • Төгсгөлгүй буурах геометр прогрессын бүх гишүүдийн нийлбэрийн томъёог ашиглан танил бус нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог.
5.3 Арифметик ба геометр прогрессын талаарх ойлголтоо ашиглан практик асуудлыг математикаар загварчилж, шийдвэрлэдэг.	• Бодлогын өгүүлбэрийг уншиж ойлгон, өгсөн ба олох зүйлийг ялган дүрсэлдэг. • Арифметик ба геометр прогрессын талаарх мэдлэг ойлголтоо ашиглан танил нөхцөлд хялбар нийлмэл бодлого боддог.	• Бодлогын өгүүлбэрийн өгсөн ба олох зүйлийн хоорондын хамаарлыг тайлбарладаг. • Арифметик ба геометр прогрессын талаарх мэдлэг ойлголтоо ашиглан танил нөхцөлд хүндрэл багатай нийлмэл бодлого боддог.	• Бодлогын өгүүлбэрийг задлан шинжилж арифметик, геометр прогрессын талаарх ойлголтоо хэрэглэн математикаар загварчилдаг. • Арифметик ба геометр прогрессын талаарх мэдлэг ойлголтоо ашиглан танил нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй нийлмэл бодлого боддог.	• Арифметик, геометр прогрессын талаарх ойлголтоо хэрэглэн амьдралын болон холбогдох асуудлыг шийдвэрлэдэг. • Арифметик ба геометр прогрессын талаарх мэдлэг ойлголтоо ашиглан танил бус нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй, нийлмэл бодлого боддог.
6.1 Бином задаргааны гишүүдийн коэффициент болон паскалын гурвалжин хоорондын хамаарлыг жишээн дээр харуулдаг, ньютоны бином томъёоны задаргааг бичдэг, хялбар бодлого боддог.	Бином, түүний n зэргийн задаргаа, биномын коэффициентийг ялгадаг.	Бином задаргааны гишүүдийн коэффициент болон паскалын гурвалжин хоорондын хамаарлыг жишээн дээр харуулдаг.	Хялбар тохиолдолд өгсөн илэрхийллийн бином задаргааг бичдэг, бином задаргааны дурын гишүүнийг ерөнхий гишүүний томъёо хэрэглэн олдог	Ньютоны бином томъёоны задаргааг бичдэг, хялбар бодлого боддог.
6.2 Ньютоны бином томъёоны задаргааны гишүүдийн өмнөх коэффициентийг хэсэглэл ашиглан илэрхийлдэг, тайлбарладаг, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан бодлого боддог.	C_n^k -ийг n -ээс k -аар авсан хэсэглэлийг уншдаг, томъёог мэддэг, хялбар бодлого боддог.	Ньютоны бином томъёоны задаргааны гишүүдийн өмнөх коэффициентийг хэсэглэл ашиглан илэрхийлдэг, тайлбарладаг, танил нөхцөлд хүндрэл багатай бодлого боддог.	Ньютоны бином томъёоны задаргааны гишүүдийн өмнөх коэффициентийн утгыг олдог, танил нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог.	Ньютоны бином томъёоны задаргааны дурын гишүүнийг ерөнхий гишүүний томъёо ашиглан олдог, танил бус нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

7.1 Хоёр шулууны параллел, перпендикуляр байх нөхцөлийг налалт ашиглан тодорхойлдог, өгсөн шулуунтай параллел, перпендикуляр байх шулууны тэгшитгэл бичдэг, хялбар бодлого боддог.	Шулууны налалт болон тэгшитгэлийн хамаарлыг мэддэг, шулууны налалтыг олдог.	Хоёр шулууны параллел, перпендикуляр байх нөхцөлийг налалт ашиглан тодорхойлдог.	Өгсөн шулуунтай параллел, перпендикуляр байх шулууны тэгшитгэл бичдэг.	Өгсөн нөхцөлөөр шулууны тэгшитгэлийг бичдэг, хялбар бодлого боддог.
7.2 Параллел болон перпендикуляр шулуунуудын налалтын хоорондох хамаарлыг тайлбарладаг, хавтгайд вектор ашиглан шулууны тэгшитгэл бичдэг, параллел, перпендикуляр байх нөхцөлийг ашиглан бодлого боддог.	• Параллел болон перпендикуляр шулуунуудын налалтын хоорондох хамаарлыг бичгээр харуулдаг. • Шулууны тэгшитгэл болон вектор тэгшитгэл, параметрт тэгшитгэлийг ялгадаг, чиглүүлэгч вектор ба радиус векторыг таньдаг.	• Параллел болон перпендикуляр шулуунуудын налалтын хоорондох хамаарлыг тайлбарладаг. • Шулууны чиглүүлэгч векторын координат болон түүний налалт хоорондын хамаарлыг тайлбарладаг.	• Параллел, перпендикуляр байх нөхцөлийг ашиглан танил нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог. • Шулуунтай параллел вектор өгснөөр шулууны налалтыг, харин налалт өгснөөр уг шулуунтай параллел векторын координатыг тус тус олдог.	• Параллел, перпендикуляр байх нөхцөлийг ашиглан танил бус нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог. • Хавтгайд вектор ашиглан шулууны тэгшитгэл бичдэг, бодлого бодоход хэрэглэдэг.
8.1 Огторгуй дахь тэгш өнцөгт координатын систем, цэгийн координатыг тодорхойлдог, тэмдэглэдэг, цэгийн координатыг олдог, өгсөн координаттай цэгийг байгуулдаг, аль мөчид оршихыг таньдаг, хэрчмийн дундаж цэг болон хоёр цэгийн хоорондох зайг олдог, хялбар бодлого боддог.	• Огторгуйн тэгш өнцөгт координатын системийн тэнхлэгүүд болон мөч, хавтгайг нэрлэдэг, тэмдэглэдэг. • Гүйцэтгэлийн түвшин 2-ын хоёрдугаарт тодорхойлсон бодлогын аль нэгийг гүйцэтгэдэг.	• Огторгуйн тэгш өнцөгт координатын системийг тодорхойлолтын дагуу байгуулдаг. • Цэгийн координат өгснөөр ТӨКС-д байгуулдаг, ТӨКС-д цэг өгснөөр координатыг олдог.	• Огторгуйн тэгш өнцөгт координатын системийг тодорхойлдог, өгсөн координаттай цэгийг аль мөчид оршихыг таньдаг. • Хэрчмийн дундаж цэг болон хоёр цэгийн хоорондох зайг олдог.	• Огторгуйн тэгш өнцөгт координатын системийн ойлголтоо хялбар бодлого бодоход хэрэглэдэг.
8.2 Огторгуйн координатын систем болон хэрчмийн дундаж цэг, хоёр цэгийн хоорондох зайн талаарх мэдлэг, чадвараа ашиглан бодлого боддог.	Огторгуйн тэгш өнцөгт координатын систем болон хэрчмийн дундаж цэг, хоёр цэгийн хоорондох зайн талаарх мэдлэг, чадвараа ашиглан хялбар тохиолдолд бодлого боддог.	Огторгуйн тэгш өнцөгт координатын систем болон хэрчмийн дундаж цэг, хоёр цэгийн хоорондох зайн талаарх мэдлэг чадвараа ашиглан танил нөхцөлд хүндрэл багатай бодлого боддог.	Огторгуйн тэгш өнцөгт координатын систем болон хэрчмийн дундаж цэг, хоёр цэгийн хоорондох зайн талаарх мэдлэг, чадвараа ашиглан танил нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог.	Огторгуйн тэгш өнцөгт координатын систем болон хэрчмийн дундаж цэг, хоёр цэгийн хоорондох зайн талаарх мэдлэг, чадвараа ашиглан танил бус нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

Үнэлгээний нэгж 4. Тригонометр ба Огторгуй дахь вектор

Суралцахуйн үр дүн	Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур
9. Сурагч өнцгийн радиан хэмжээг тодорхойлох, тойргийн нумын урт ба дугуйн секторын талбайг радиан ашиглан тооцоолох, асуудал шийдвэрлэх чадвартай болно. (11.6а*, б*)	9.1 Өнцгийн радиан хэмжээг тодорхойлдог, радиан ба градусан хэмжээсийн хоорондын хамаарлыг мэддэг, нэгээс нөгөө рүү шилжүүлдэг, тойргийн нум, дугуйн талбайг томъёо ашиглан олдог, хялбар бодлого боддог.
	9.2 Радиан ба градусан хэмжээсийн хоорондын хамаарал, тойргийн нумын урт ба дугуйн секторын талбайг радиан ашиглан тайлбарладаг, эдгээр ойлголтоо ашиглан бодлого боддог.
	9.3 Тойргийн нумын урт ба дугуйн секторын талбайн талаарх мэдлэг, чадвараа ашиглан холбогдох асуудал шийдвэрлэдэг.
10. Сурагч нэгж радиустай тойрог ашиглан тригонометр функцийг тодорхойлох, утгыг олох, тригонометрийн үндсэн адилтгалуудыг хэрэглэх чадвартай болно. (11.7а, б, в)	10.1 Нэгж радиустай тойрог ашиглан тригонометр функцийг тодорхойлдог, тэмдэглэдэг, утга нь эерэг, сөрөг байх мужийг мэддэг, тригонометр функцийг зарим өнцгийн утгыг олдог, тригонометрийн үндсэн адилтгалуудыг мэддэг, хялбар бодлого боддог.
	10.2 Тригонометр функцийг үет чанарыг тайлбарладаг, тригонометр функцийг утгыг тооцоолдог, тригонометрийн үндсэн адилтгалуудыг тодорхойлдог, эдгээр мэдлэг, чадвараа ашиглан илэрхийллийг хялбарчилдаг, бодлого бодоход хэрэглэдэг.
11. Сурагч тригонометр функцийг шинж чанарыг тогтоох, графикийг тоймлон зурах, тригонометрийн урвуу функцийг утгыг мэдэх, хялбар тригонометр тэгшитгэлийн өгсөн завсар дахь шийдийг олох, хэрэглэх чадвартай болно. (11.7г*, д*, е*)	11.1 Синус, косинус, тангенс функцийг графикийг таньдаг, тоймлон зурдаг, тэгш, сондгой, үет чанарыг тогтоодог, тригонометрийн урвуу функцийг утгыг мэддэг, тэмдэглэдэг, хялбар тригонометр тэгшитгэлийн өгсөн завсар дахь шийдийг олдог, хялбар бодлого боддог.
	11.2 Тригонометрийн функцийг график болон чанаруудыг ашиглан өгсөн $y=Af(ax+b)+c$ хэлбэрийн тригонометр функцийг графикийг тоймлон зурдаг (өнцгийн хэмжээг градус эсвэл радианаар өгсөн үед), хялбар тригонометр тэгшитгэлийн өгсөн завсар дахь шийдийг график ашиглан олдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан бодлого боддог.
12. Сурагч огторгуй дахь вектор, түүн дээр хийх үйлдлийн чанаруудыг хэрэглэх, огторгуйн хоёр векторын хоорондох өнцөгтэй холбоотой асуудал шийдвэрлэх чадвартай болно. (11.8а, б, в, г, д*, е*)	12.1 Огторгуй дахь вектор болон тэг, тэнцүү, эсрэг, параллел, перпендикуляр, радиус векторыг тодорхойлдог, таньдаг, тэмдэглэдэг, векторыг нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх үйлдлийн чанаруудыг мэддэг, үйлдэл гүйцэтгэдэг, тэгш өнцөгт координатын системд векторын координатыг мэддэг, уртыг олдог, үйлдлүүдийг координатаар илэрхийлдэг, хоёр векторын хоорондох өнцөг болон скаляр үржвэрийг тодорхойлдог, хоёр вектор параллел ба перпендикуляр байх нөхцөлийг мэддэг, тэдгээртэй холбоотой хялбар бодлого боддог.
	12.2 Огторгуй дахь векторыг өгсөн хоёр чиглэлээр болон суурь векторуудаар задалдаг, векторын координатыг тодорхойлдог, нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх үйлдлийн чанаруудыг тайлбарладаг, хэрэглэдэг, векторын скаляр үржвэрийг олдог, түүнийг ашиглан хоёр векторын хоорондох өнцгийг тооцоолдог, хоёр вектор параллел ба перпендикуляр байх нөхцөлийг тайлбарладаг, өгсөн векторын координатын тэнхлэгүүдтэй үүсгэх өнцгийг олдог, эдгээр мэдлэг чадваруудаа ашиглан бодлого боддог.
	12.3 Огторгуйн хоёр векторын хоорондох өнцөгтэй холбоотой асуудал шийдвэрлэдэг.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

ХИЧЭЭЛ, СУРГАЛТЫН ҮР ДҮНГ ҮНЭЛЭХ ШАЛГУУР

Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур	Гүйцэтгэлийн түвшин			
	I	II	III	IV
9.1 Өнцгийн радиан хэмжээг тодорхойлдог, радиан ба градусан хэмжээсийн хоорондын хамаарлыг мэддэг, нэгээс нөгөө рүү шилжүүлдэг, тойргийн нум, дугуйн талбайг томьёо ашиглан олдог, хялбар бодлого боддог.	Өнцгийн радиан хэмжээ, градус ба радиан хоёрын хамаарлыг мэддэг, тэмдэглэгээ ашиглан бичдэг. Тойргийн нумын урт, дугуйн талбайг олох томьёог мэддэг.	Өнцгийн радиан хэмжээг дүрсэлдэг, градус ба радиан хоёрын хамаарлыг ашиглан нэгээс нөгөө рүү зааврын дагуу шилжүүлдэг. Тойргийн нумын урт, дугуйн талбайг томьёо ашиглан олдог.	Өнцгийн радиан хэмжээг тодорхойлдог, градус ба радиан өнцгийн хоорондын хамаарлыг ашиглан нэгээс нөгөө рүү шилжүүлдэг, тойргийн нумын урт, дугуйн талбайг томьёо ашиглан танил нөхцөлд хялбар бодлого боддог.	Өнцгийн радиан хэмжээг тодорхойлдог, дүрсэлдэг, градус ба радиан өнцгийн хоорондын хамаарлыг болон тойргийн нумын урт, дугуйн талбайг томьёо ашиглан танил нөхцөлд нийлмэл бодлого боддог.
9.2 Радиан ба градусан хэмжээсийн хоорондын хамаарал, тойргийн нумын урт ба дугуйн секторын талбайг радиан ашиглан тайлбарладаг, эдгээр ойлголтоо ашиглан бодлого боддог.	Нэг градус дахь нумын урт ба секторын талбайг тодорхойлдог, дүрсэлдэг, томьёогоор илэрхийлдэг, өгсөн градус бүхий нумын урт ба секторын талбайг тооцоолдог хялбар бодлого боддог.	Радиаанаар хэмжсэн нумын урт, секторын талбайг томьёо ашиглан тооцоолдог, хялбар танил нөхцөлд бодлого боддог.	Радиан ба градусан хэмжээсийн хоорондын хамаарлыг тайлбарладаг, тойргийн нумын урт ба дугуйн секторын талбайг радиан ашиглан нийлмэл танил нөхцөлд бодлого боддог.	Радиан ба градусан хэмжээсийн хоорондын хамаарал, тойргийн нумын урт ба дугуйн секторын талбайг радиан ашиглан тайлбарладаг, нийлмэл, танил бус нөхцөлд бодлого боддог.
9.3 Тойргийн нумын урт ба дугуйн секторын талбайн талаарх мэдлэг, чадвараа ашиглан холбогдох асуудал шийдвэрлэдэг.	Тойргийн нумын урт ба дугуйн секторын талбайн талаар ойлголтоо ашиглан асуудал шийдвэрлэх хялбар танил бодлогыг хэсэгчлэн боддог.	Тойргийн нумын урт ба дугуйн секторын талбайн талаарх мэдлэг, чадвараа ашиглан хялбар танил нөхцөлд холбогдох асуудал шийдвэрлэдэг.	Тойргийн нумын урт ба дугуйн секторын талбайн талаарх мэдлэг, чадвараа ашиглан танил бус хялбар нөхцөлд холбогдох асуудал шийдвэрлэдэг.	Тойргийн нумын урт ба дугуйн секторын талбайн талаарх мэдлэг, чадвараа ашиглан нийлмэл танил бус нөхцөлд холбогдох асуудал шийдвэрлэдэг.
10.1 Нэгж радиустай тойрог ашиглан тригонометр функцийг тодорхойлдог, тэмдэглэдэг, утга нь эерэг, сөрөг байх мужийг мэддэг, тригонометр функцийн зарим өнцгийн утгыг олдог, тригонометрийн үндсэн адилтгалуудыг мэддэг, хялбар бодлого боддог.	• Координатын эх дээр төвтэй, нэгж радиустай тойрог дээр орших эерэг сөрөг өнцгийг таньдаг, дүрсэлдэг. • $(30^\circ, 45^\circ, 60^\circ)$ -өнцгийн синус, косинус, тангенсын утгыг мэддэг, дүрсэлдэг.	• Тригонометр тойрог дээр дурын эерэг, сөрөг өнцгийг аль мөч болохыг тодорхойлдог, тригонометр функцийн тодорхойлолтыг мэддэг, тэмдэглэдэг. • Тригонометр тойрог ашиглан $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ өнцгүүдийн тригонометр функцийн утгыг зааврын дагуу тооцоолдог.	• Тригонометр тойрог ашиглан өнцгийн синус, косинус, тангенс функцийг тодорхойлдог, тэмдэглэдэг. Тригонометр функцийн утга эерэг, сөрөг болохыг тайлбарладаг. • Тригонометр тойрог ба $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ өнцгүүдийн тригонометр функцийн утгыг ашиглан зарим өнцгийн ($120^\circ, 150^\circ$) утгыг олдог.	• Тригонометр тойрог ашиглан өнцгийн синус, косинус, тангенсын утгыг тодорхойлдог, тригонометр функц болохыг тайлбарладаг, тригонометр функцийн тэмдгийг тодорхойлдог. • Тригонометр тойрог ба $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ өнцгүүдийн тригонометр функцийн утгыг ашиглан эерэг, сөрөг зарим өнцгийн утгуудыг олдог.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

10.2 Тригонометр функцийн үет чанарыг тайлбарладаг, тригонометр функцийн утгыг тооцоолдог, тригонометрийн үндсэн адилтгалуудыг тодорхойлдог, эдгээр мэдлэг, чадвараа ашиглан илэрхийллийг хялбарчилдаг, бодлого бодоход хэрэглэдэг.	• Тригонометр функцийг үет чанарыг мэддэг, тригонометр тойрог дээр дүрсэлдэг. • Тригонометр функцийн тодорхойлолт, үндсэн адилтгалыг таньдаг, бичдэг, тайлбарладаг.	• Тригонометр функцийн үет чанарыг ашиглан 90°-аас их байх өнцгүүдийг эерэг хурц өнцгөөр илэрхийлдэг, дүрсэлдэг, тригонометр функцийн зарим утгуудыг зааврын дагуу олдог. • Тригонометрийн үндсэн адилтгалыг хэрэглэн хялбар танил нөхцөлд илэрхийллийг хялбарчилдаг.	• Тригонометр функцийн тодорхойлолт, тэмдэг, тэгш, сондгой, үет чанарыг ашиглан тригонометр функцийн зарим утгуудыг олдог, танил нөхцөлд нийлмэл бодлого боддог. • Тригонометрийн үндсэн адилтгалыг хэрэглэн тригонометр илэрхийллийг хялбарчилдаг, нийлмэл танил нөхцөлд бодлого бодоход хэрэглэдэг.	• Тригонометр функцийн тодорхойлолт, тэмдэг, тэгш, сондгой, үет чанаруудыг ашиглан 90°-аас их байх өнцгийг эерэг хурц өнцгөөр илэрхийлдэг, утгыг тооцоолдог, танил бус нөхцөлд нийлмэл бодлого бодоход хэрэглэдэг. • Тригонометрийн үндсэн адилтгалын гаргалгаа мэддэг, тайлбарладаг, адилтгал болон тригонометр функцийн чанарыг нийлмэл, танил бус нөхцөлд бодлого бодоход хэрэглэдэг.
11.1 Синус, косинус, тангенс функцийн графикийг таньдаг, тоймлон зурдаг, тэгш, сондгой, үет чанарыг тогтоодог, тригонометрийн урвуу функцийн утгыг мэддэг, тэмдэглэдэг, хялбар тригонометр тэгшитгэлийн өгсөн завсар дахь шийдийг олдог, хялбар бодлого боддог.	• Синус, косинус, тангенс функцийн графикийг таньдаг, чанарыг мэддэг, тригонометрийн урвуу функцийн утгыг тэмдэглэгээ ашиглан бичдэг, тооны машин ашиглан тооцоолдог, хялбар тэгшитгэлийг таньдаг.	• Тригонометр функцийн графикийг тоймлон зурдаг, тригонометр функцийн чанаруудыг график ашиглан тайлбарладаг, тригонометрийн урвуу функцийн утгыг тооны машин ашиглан тооцоолдог, хялбар танил нөхцөлд тэгшитгэлийн өгсөн завсар дахь шийдийг олдог.	• Тригонометр функцийн графикийг тоймлон зурдаг, түүний чанаруудыг тодорхойлдог, тригонометрийн урвуу функцийн тодорхойлолт болон утгыг ашиглан хялбар танил нөхцөлд тригонометр тэгшитгэлийн өгсөн завсар дахь шийдийг олдог.	• Тригонометр функцийн тэгш, сондгой, үет чанар болон тодорхойлогдох муж ба утгын мужийг тайлбарладаг, тэдгээрийг хэрэглэн графикийг тоймлон зурдаг, урвуу функцийг тодорхойлдог, хялбар тригонометр тэгшитгэлийн өгсөн завсар дахь шийдийг олдог.
11.2 Тригонометрийн функцийн график болон чанаруудыг ашиглан өгсөн хэлбэрийн тригонометр функцийн графикийг тоймлон зурдаг (өнцгийн хэмжээг градус эсвэл радианаар өгсөн үед), хялбар тригонометр тэгшитгэлийн өгсөн завсар дахь шийдийг график ашиглан олдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан бодлого боддог.	• $y=\sin x, y=\cos x, y=\tan x$ функцийн графикийг тоймлон зурдаг, $y=Af(ax+b)+c$ хэлбэрийн функцийн A, a, b, c коэффициентүүдийн хамаарлыг мэддэг. • Хялбар тригонометр тэгшитгэлийн шийдийг график ашиглан тодорхойлдог.	• $y=\sin x, y=\cos x, y=\tan x$ функцийн графикийг ашиглан үед $y=Af(ax+b)+c$ үед $y=kf(x)$ ($k>0$), $y=k+f(x)$, $y=f(x-\alpha)$, $y=f(kx)$ ($k>0$) хэлбэрийн тригонометр функцийн графикийг тоймлон зурдаг. • Хялбар тригонометр тэгшитгэлийн өгсөн завсар дахь шийдийг график ашиглан тооцоолдог.	• $y=\sin x, y=\cos x, y=\tan x$ функцийн графикийг ашиглан $y=Af(ax+b)+c$ хэлбэрийн функцийн графикийг тоймлон зурдаг, шинж чанарыг тайлбарладаг. • Хялбар тригонометр тэгшитгэл шийдтэй эсэхийг график ашиглан тайлбарладаг, өгсөн завсар дахь шийдийг олдог, нийлмэл танил нөхцөлд бодлого боддог.	• $y=\sin x, y=\cos x, y=\tan x$ функцийн графикийг хэрэглэн $y=Af(ax+b)+c$, $A>0, a>0$ зарим $f(x)$ тригонометр функцийн графикийг тоймлон зурдаг, дүрмийг тайлбарладаг, чанаруудыг бодлого бодоход хэрэглэдэг. • Хялбар тригонометр тэгшитгэлд шилждэг тэгшитгэлийн өгсөн завсар дахь шийдийг график ашиглан тооцоолдог, танил бус нийлмэл нөхцөлд холбогдох бодлого боддог.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

12.1 Огторгуй дахь вектор болон тэг, тэнцүү, эсрэг, параллел, перпендикуляр, радиус векторыг тодорхойлдог, таньдаг, тэмдэглэдэг, векторыг нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх үйлдлийн чанаруудыг мэддэг, үйлдэл гүйцэтгэдэг, тэгш өнцөгт координатын системд векторын координатыг мэддэг, уртыг олдог, үйлдлүүдийг координатаар илэрхийлдэг, <u>хоёр векторын хоорондох өнцөг болон скаляр үржвэрийг тодорхойлдог</u> , хоёр вектор параллел болон перпендикуляр байх нөхцөлийг мэддэг, тэдгээртэй холбоотой хялбар бодлого боддог.	- Огторгуй дахь вектор болон тэг, тэнцүү эсрэг параллел, перпендикуляр, радиус векторыг тодорхойлдог, дүрсэлдэг, тэмдэглэдэг, векторыг нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх үйлдлийн чанарыг мэддэг, векторыг координатаар илэрхийлдэг, векторын уртыг олдог. - хоёр векторын хоорондох өнцөг болон скаляр үржвэрийг олдог, - параллел болон перпендикуляр хоёр векторыг тодорхойлдог, тэмдэглэгээ ашиглан бичдэг.	- Хоёр векторын нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх үйлдлийг тодорхойлдог, дүрсэлдэг, үйлдэл гүйцэтгэдэг. - Векторыг координатаар илэрхийлдэг, үйлдэл гүйцэтгэдэг, уртыг тооцоолдог. - хоёр векторын хоорондох өнцөг болон скаляр үржвэрийг зааврын дагуу олдог, <u>хоёр вектор параллел болон перпендикуляр байх нөхцөлийг ашиглан хялбар бодлого боддог.</u>	- Векторыг нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх чанаруудыг ашиглан үйлдэл гүйцэтгэдэг. - Векторын үйлдлийг координатаар илэрхийлдэг, тодорхойлдог. - Хоёр векторын хоорондох өнцөг болон скаляр үржвэрийг олдог, <u>хоёр вектор параллел болон перпендикуляр эсэхийг тогтоодог</u>, танил, хялбар бодлого боддог.	Векторыг нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх үйлдлийн чанаруудыг тодорхойлдог, огторгуй дахь векторын координатыг тодорхойлдог, уртыг олдог, үйлдэл гүйцэтгэдэг, хоёр векторын хоорондох өнцөг болон скаляр үржвэрийг тодорхойлдог, олдог, <u>хоёр вектор параллел ба перпендикуляр байх нөхцөлийг мэддэг</u>, тэдгээртэй холбоотой хялбар бодлого боддог.
12.2 Огторгуй дахь векторыг өгсөн хоёр чиглэлээр болон суурь векторуудаар задалдаг, векторын координатыг тодорхойлдог, нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх үйлдлийн чанаруудыг тайлбарладаг, хэрэглэдэг, векторын скаляр үржвэрийг олдог, түүнийг ашиглан <u>хоёр векторын хоорондох өнцгийг тооцоолдог</u> , хоёр вектор параллел ба перпендикуляр байх нөхцөлийг тайлбарладаг, өгсөн векторын координатын <u>тэнхлэгүүдтэй үүсгэх өнцгийг олдог</u> , эдгээр мэдлэг чадваруудаа ашиглан бодлого боддог.	- Огторгуй дахь суурь векторыг мэддэг, дүрсэлдэг, векторын координатыг тодорхойлдог, үйлдлийн чанарыг ашиглан үйлдэл гүйцэтгэдэг. - Векторын скаляр үржвэрийг олдог, <u>хоёр вектор параллел ба перпендикуляр байх нөхцөлийг мэддэг</u>, хялбар бодлого боддог. - Огторгуй дахь векторын <u>Ох, Оу, Oz тэнхлэгүүдтэй үүсэх өнцгийг дүрсэлдэг</u>, тодорхойлдог. - Эдгээр мэдлэг, чадвараа ашиглан танил хялбар тохиолдолд бодлого боддог.	- Огторгуй дахь векторыг өгсөн чиглэлээр суурь вектороор задалдаг, векторын координатыг олдог, нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх үйлдлийн чанаруудыг тайлбарладаг, үйлдэл гүйцэтгэдэг. - Хоёр векторыг параллел эсэхийг тодорхойлдог, векторын скаляр үржвэр ашиглан *хоёр вектор параллел ба перпендикуляр эсэхийг тогтоодог, хялбар бодлого боддог. - Огторгуй дахь <u>вектор координатын тэнхлэгүүдтэй үүсэх өнцгийг зааврын дагуу тооцоолдог</u>. - Эдгээр мэдлэг, чадвараа ашиглан тохирох танил нөхцөлд хүндрэл багатай бодлого боддог.	- Векторыг суурь вектороор задалдаг, векторын үйлдлийн чанарыг тайлбарладаг, үйлдэл гүйцэтгэдэг, <u>Хоёр вектор параллел ба перпендикуляр байх нөхцөлийг тайлбарладаг.</u> - Огторгуй дахь <u>вектор координатын тэнхлэгүүдтэй үүсэх өнцгийг тооцоолдог</u>, - Эдгээр мэдлэг, чадваруудаа ашиглан нийлмэл танил нөхцөлд бодлого боддог.	- Векторыг өгсөн хоёр вектор болон суурь вектороор задалдаг, тайлбарладаг, векторын үйлдлийн чанаруудыг ашиглан үйлдэл гүйцэтгэдэг. - Хоёр вектор <u>параллел болон перпендикуляр байх нөхцөлийг тайлбарладаг</u>, танил <u>бус нөхцөлд нийлмэл бодлого боддог.</u> - Огторгуй дахь <u>вектор координатын тэнхлэгүүдтэй үүсэх өнцгийг тооцоолдог</u>, тайлбарладаг, - Эдгээр мэдлэг, чадваруудаа ашиглан нийлмэл танил бус нөхцөлд бодлого боддог.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

12.3 <u>Огторгуйн хоёр векторын хоорондох өнцөгтэй холбоотой асуудал шийдвэрлэдэг.</u>	• <u>Огторгуй дахь хоёр векторын скаляр үржвэр болон хоорондох өнцгийг тооцоолдог, хялбар бодлого боддог.</u>	• <u>Огторгуй дахь хоёр векторын хоорондох өнцөгтэй холбоотой асуудлыг хялбар танил нөхцөлд шийдвэрлэдэг.</u>	• <u>Огторгуй дахь хоёр векторын хоорондох өнцөгтэй холбоотой асуудлыг нийлмэл, танил нөхцөлд шийдвэрлэдэг.</u>	• <u>Огторгуй дахь хоёр векторын хоорондох өнцөгтэй холбоотой асуудлыг нийлмэл танил бус нөхцөлд шийдвэрлэдэг.</u>
--	---	---	---	--

Үнэлгээний нэгж 5. Уламжлал

Суралцахуйн үр дүн	Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур
13. Сурагч уламжлал болон дифференциалчлах үйлдлийг тодорхойлдог, зэрэгт болон давхар функцийг нэг, хоёр дугаар эрэмбийн уламжлалыг олдог, чанаруудыг хэрэглэдэг, уламжлал ашиглан шүргэгч, нормал шулууны тэгшитгэл, функцийг өсөх, буурах завсар, экстремум, хотгор гүдгэр байх завсар, нугаралтын цэгийг олдог, түүнийгээ хэрэглэн функцийг графикийг тоймлон зурдаг, асуудал шийдвэрлэдэг болно. (11.9a-к, л*, м*, н*)	13.1 Функцийн тухайн цэг дээрх уламжлалыг налалтаар тодорхойлдог, дифференциалчлах үйлдлийг мэддэг, тэмдэглэдэг, зэрэгт функц болон нийлбэр, ялгавар, тогтмол тоон үржигдэхүүнтэй функцийг уламжлалыг олдог, II эрэмбийн уламжлалыг тодорхойлдог, олдог.
	13.2 Давхар функцийг уламжлал олдог, хэрэглэдэг, уламжлал ашиглан өгсөн цэг дээрх шүргэгч, нормал шулууны тэгшитгэлийг бичдэг, функцийг өсөх, буурах завсар, өөрчлөлтийн хурд, экстремум (максимум, минимум) цэг, II эрэмбийн уламжлал ашиглан хотгор гүдгэр байх завсар, нугаралтын цэгийг олдог, тэдгээрийг ашиглан функцийг графикийг тоймлон зурдаг.
	13.3 Уламжлалын талаарх ойлголтоо ашиглан практик асуудлыг математикаар загварчилж, шийдвэрлэдэг.

Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур	Гүйцэтгэлийн түвшин			
	I	II	III	IV
13.1 Функцийн тухайн цэг дээрх уламжлалыг налалтаар тодорхойлдог, дифференциалчлах үйлдлийг мэддэг, тэмдэглэдэг, зэрэгт функц болон нийлбэр, ялгавар, тогтмол тоон үржигдэхүүнтэй функцийг уламжлалыг олдог, II эрэмбийн уламжлалыг тодорхойлдог, олдог.	Функцийн тухайн цэг дээрх шүргэгч шулууны таньдаг, баримжаалан байгуулдаг, шулууны налалт, зэрэгт функцийг уламжлалыг олдог.	Функцийн тухайн цэг дээрх уламжлалыг шүргэгч шулууны налалтаар тодорхойлдог, дифференциалчлах үйлдлийг мэддэг, тэмдэглэдэг, функцийг уламжлалын чанарыг мэддэг, хэрэглэдэг.	Уламжлалын тодорхойлолт ашиглан зэрэгт функцийг уламжлалыг олдог, тооцоолдог, зэрэгт функц болон нийлбэр, ялгавар, тогтмол тоон үржигдэхүүнтэй функцийг уламжлалыг олдог, II эрэмбийн уламжлалыг тодорхойлдог, олдог.	Уламжлалын тодорхойлолт ашиглан зэрэгт функц болон нийлбэр, ялгавар, тогтмол тоон үржигдэхүүнтэй функцийг уламжлалыг бодох томъёог олдог, уг томъёогоо хэрэглэн функцийг нэг ба хоёрдугаар эрэмбийн уламжлал олдог, тооцоолдог.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

13.2 Давхар функцийн уламжлал олдог, хэрэглэдэг, уламжлал ашиглан өгсөн цэг дээрх шүргэгч, нормал шулууны тэгшитгэлийг бичдэг, функцийн өсөх, буурах завсар, өөрчлөлтийн хурд, экстремум (максимум, минимум) цэг, II эрэмбийн уламжлал ашиглан хотгор гүдгэр байх завсар, нугаралтын цэгийг олдог, тэдгээрийг ашиглан функцийн графیکیг тоймлон зурдаг.	Шүргэгч болон нормал шулууны налалтуудын адилтгалыг мэддэг, түүнийгээ ашиглан шулууны тэгшитгэл бичдэг, уламжлал ашиглан функцийн өсөх, буурах завсар, өөрчлөлтийн хурд, экстремум цэгийг тодорхойлдог, тэдгээрийгээ ашиглан функцийн графیکیг тоймлон зурдаг, хялбар бодлого боддог.	Давхар функцийн уламжлалыг тодорхойлдог, функцийн графикт шүргэгч ба нормал шулууны тэгшитгэл бичдэг, функцээс уламжлал авч өсөх, буурах завсрыг тооцоолдог, функцийн II эрэмбийн уламжлалыг олдог, танил нөхцөлд бодлого боддог.	Давхар функцийн уламжлалыг олдог, функцийн графикт шүргэгч ба нормал шулууны тэгшитгэл уламжлал ашиглан олдог, функцийн өөрчлөлтийн хурд, экстремумын цэг, өсөх буурах, хотгор гүдгэр байх завсар, нугаралтын цэгийг уламжлал ашиглан олдог, танил нийлмэл нөхцөлд бодлого боддог.	Давхар функцийн уламжлал, шүргэгч, нормал шулууны тэгшитгэл, функцийн өсөх, буурах завсар, өөрчлөлтийн хурд, экстремум (максимум, минимум) цэг, хотгор гүдгэр байх завсар, нугаралтын цэгийг олдог, эдгээр ойлголтоо ашиглан функцийн графیکیг тоймлон зурдаг, танил бус нийлмэл нөхцөлд бодлого боддог.
13.3 Уламжлалын талаарх ойлголтоо ашиглан практик асуудлыг математикаар загварчилж, шийдвэрлэдэг.	Уламжлалын талаарх ойлголтоо ашиглан хялбар практик асуудлыг математикаар загварчилж, шийдвэрлэдэг.	Уламжлалын талаарх ойлголтоо ашиглан хялбар, танил нөхцөлд практик асуудлыг математикаар загварчилж, шийдвэрлэдэг.	Уламжлалын талаарх ойлголтоо ашиглан танил нийлмэл нөхцөлд практик асуудлыг математикаар загварчилж, шийдвэрлэдэг.	Уламжлалын талаарх ойлголтоо ашиглан танил бус нийлмэл нөхцөлд практик асуудлыг математикаар загварчилж, шийдвэрлэдэг.

Үнэлгээний нэгж 6. Интеграл

Суралцахуйн үр дүн	Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур
14. Сурагч тодорхой болон тодорхой бус интегралыг тодорхойлох, $(ax+b)^n$ хэлбэрийн функцийг интегралчлах, интегралын чанаруудыг хэрэглэх, өгсөн цэгийг дайрсан муруйн тэгшитгэл олох, тодорхой интеграл болон хуваалт ашиглан (ойролцоогоор) муруй шугаман трапецийн талбайг тооцоолох, тэнхлэгийг тойруулан эргүүлэхэд үүсэх биеийн эзлэхүүн олох, хялбар өргөтгөсөн интеграл бодох, асуудал шийдвэрлэх чадвартай болно. (11.10а-ж, з*, и*, к*)	14.1 Тодорхой болон тодорхой бус интеграл, дифференциал тэгшитгэл, ерөнхий ба тухайн шийдийг тодорхойлдог, тэмдэглэдэг, Ньютон Лейбницийн томъёог мэддэг, зэрэгт болон нийлбэр, ялгавар, тогтмол тоон үржигдэхүүнтэй функцийг интегралчилдаг, хялбар бодлого боддог.
	14.2 $(ax+b)^n$ хэлбэрийн функцийг интегралчилдаг ($n \neq -1$ рационал тоо), интегралын чанаруудыг хэрэглэдэг, өгсөн цэгийг дайрсан муруйн тэгшитгэлийг олоход интеграл хэрэглэдэг, муруй эсвэл тэнхлэгээр хашигдсан дүрсийн талбайг тодорхой интеграл ашиглан олдог, хуваалт ашиглан муруй шугаман трапедын талбайг ойролцоогоор тооцоолдог, тэнхлэгийг тойруулан эргүүлэхэд үүсэх биеийн эзлэхүүн олдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан бодлого боддог.
	14.3 Өргөтгөсөн интегралыг тодорхойлдог, хялбар өргөтгөсөн интеграл боддог, интеграл ашиглан асуудал шийдвэрлэдэг.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур	Гүйцэтгэлийн түвшин			
	I	II	III	IV
14.1 Тодорхой болон тодорхой бус интеграл, дифференциал тэгшитгэл, ерөнхий ба тухайн шийдийг тодорхойлдог, тэмдэглэдэг, Ньютон Лейбницийн томьёог мэддэг, зэрэгт болон нийлбэр, ялгавар, тогтмол тоон үржигдэхүүнтэй функцийг интегралчилдаг, хялбар бодлого боддог.	Эх функцийг уламжлал хэрэглэн таньдаг, дифференциалчлахын урвуу үйлдэл нь интегралчлах болохыг ойлгодог, тэмдэглэдэг, тодорхой бус интеграл нь функцийг бүл гардаг болохыг мэддэг, Ньютон Лейбницийн томьёог мэддэг.	Дифференциалчлахын урвуу үйлдэл нь интегралчлах болохыг тайлбарладаг, уламжлалаас нь мөрдөн зэрэгт функцийг интегралыг олдог, дифференциал тэгшитгэл түүний ерөнхий ба тухайн шийдийг тодорхойлдог, Ньютон Лейбницийн томьёог хэрэглэн тодорхой интеграл боддог.	Зэрэгт функцийг нийлбэр, ялгавар, тогтмол тоон үржигдэхүүний тодорхой ба тодорхой бус интегралыг олдог, тооцоолдог, дифференциал тэгшитгэлийн ерөнхий ба тухайн шийдийг олдог.	Нийлмэл зэрэгт функцүүдийн тодорхой ба тодорхой бус интегралыг олдог, тооцоолдог, дифференциал тэгшитгэлийн ерөнхий ба тухайн шийдийг тайлбарладаг, тэдгээртэй холбоотой хялбар бодлого боддог.
14.2 $(ax+b)^n$ хэлбэрийн функцийг интегралчилдаг ($n \neq -1$ рационал тоо), интегралын чанаруудыг хэрэглэдэг, өгсөн цэгийг дайрсан муруйн тэгшитгэлийг олоход интеграл хэрэглэдэг, муруй эсвэл тэнхлэгээр хашигдсан дүрсийн талбайг тодорхой интеграл ашиглан олдог, хуваалт ашиглан муруй шугаман трапецын талбайг ойролцоогоор тооцоолдог, тэнхлэгийг тойруулан эргүүлэхэд үүсэх биеийн эзлэхүүн олдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан бодлого боддог.	• $(ax+b)^n$ хэлбэрийн функцийг интегралчилдаг ($n \neq -1$ рационал тоо), интегралын чанарууд, муруй эсвэл тэнхлэгээр хашигдсан дүрсийн талбай, түүнийг ойролцоогоор тооцоолох, тэнхлэгийг тойруулан эргүүлэхэд үүсэх биеийн эзлэхүүн зэрэгтэй холбоотой хялбар бодлого боддог.	• $(ax+b)^n$ хэлбэрийн функцийг интеграл ($n \neq -1$ рационал тоо), интегралын чанарууд, муруй эсвэл тэнхлэгээр хашигдсан дүрсийн талбай, түүнийг ойролцоогоор тооцоолох, тэнхлэгийг тойруулан эргүүлэхэд үүсэх биеийн эзлэхүүн зэрэгтэй холбоотой танил нөхцөлд бодлого боддог.	• $(ax+b)^n$ хэлбэрийн функцийг интеграл ($n \neq -1$ рационал тоо), интегралын чанарууд, муруй эсвэл тэнхлэгээр хашигдсан дүрсийн талбай, түүнийг ойролцоогоор тооцоолох, тэнхлэгийг тойруулан эргүүлэхэд үүсэх биеийн эзлэхүүн зэрэгтэй холбоотой танил нийлмэл нөхцөлд бодлого боддог.	• $(ax+b)^n$ хэлбэрийн функцийг интеграл ($n \neq -1$ рационал тоо), интегралын чанарууд, муруй эсвэл тэнхлэгээр хашигдсан дүрсийн талбай, түүнийг ойролцоогоор тооцоолох, тэнхлэгийг тойруулан эргүүлэхэд үүсэх биеийн эзлэхүүн зэрэгтэй холбоотой танил бус нийлмэл нөхцөлд бодлого боддог.
14.3 Өргөтгөсөн интегралыг тодорхойлдог, хялбар өргөтгөсөн интеграл боддог, интеграл ашиглан асуудал шийдвэрлэдэг.	*Өргөтгөсөн интегралыг тодорхойлдог, хялбар өргөтгөсөн интегралтай холбоотой хялбар асуудал шийдвэрлэдэг.	*Өргөтгөсөн интегралыг тодорхойлдог, хялбар өргөтгөсөн интегралтай холбоотой танил нөхцөлд асуудал шийдвэрлэдэг.	*Өргөтгөсөн интегралыг тодорхойлдог, хялбар өргөтгөсөн интегралтай холбоотой танил нийлмэл нөхцөлд асуудал шийдвэрлэдэг.	*Өргөтгөсөн интегралыг тодорхойлдог, хялбар өргөтгөсөн интегралтай холбоотой танил бус нийлмэл нөхцөлд асуудал шийдвэрлэдэг.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

Үнэлгээний нэгж 7. Өгөгдлийн шинжилгээ

Суралцахуйн үр дүн	Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур
15. Сурагч иш навчийн болон хайрцган диаграммыг тайлбарладаг, байгуулдаг, дунджууд ба хазайлтууд гэсэн статистик үзүүлэлтүүдийг ойлгодог, тооцоолдог, хоёр түүврийг харьцуулахад хэрэглэдэг, хуримтлагдсан давтамжийн график ашиглан өгөгдлийн медиан, квартиль, квартиль хоорондын далайц тооцоолдог, статистик өгөгдлүүдийг дүрслэхэд тохиромжтой хэлбэрийг сонгодог, дүрслэлүүдийн давуу болон дутагдалтай талуудыг тайлбарладаг болно. (11.11а-д)	15.1 Иш навчийн диаграмм, гистограмм, хуримтлагдсан давтамжийн график, хайрцган диаграммыг таньдаг, байгуулдаг, дунджууд (арифметик дундаж, медиан, моод) ба хазайлтууд (далайц, квартиль, дисперс, стандарт хазайлт) гэсэн статистик үзүүлэлтүүдийг таньдаг, тооцоолдог, хуримтлагдсан давтамжийн график ашиглан өгөгдлийн медиан, квартиль, квартиль хоорондын далайц тооцоолдог, бүлэглэсэн өгөгдлийн арифметик дундаж, стандарт хазайлтыг тооцоолдог. 15.2 Иш навчийн диаграмм, гистограмм, хуримтлагдсан давтамжийн график, хайрцган диаграммыг уншдаг, дүрслэлүүдийн давуу болон дутагдалтай талуудыг тайлбарладаг, тохиромжтой хэлбэрээ сонгодог, дунджууд ба хазайлтууд гэсэн статистик үзүүлэлтүүдийг ашиглан хоёр түүврийг харьцуулдаг.

Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур	Гүйцэтгэлийн түвшин			
	I	II	III	IV
15.1 Иш навчийн диаграмм, гистограмм, хуримтлагдсан давтамжийн график, хайрцган диаграммыг таньдаг, байгуулдаг, дунджууд (арифметик дундаж, медиан, моод) ба хазайлтууд (далайц, квартиль, дисперс, стандарт хазайлт) гэсэн статистик үзүүлэлтүүдийг таньдаг, тооцоолдог, хуримтлагдсан давтамжийн график ашиглан өгөгдлийн медиан, квартиль, квартиль хоорондын далайц тооцоолдог, бүлэглэсэн өгөгдлийн арифметик дундаж, стандарт хазайлтыг тооцоолдог.	Бүлэглэсэн өгөгдөл, иш навчны диаграмм, гистограмм, хуримтлагдсан давтамжийн график, хайрцган диаграммыг таньдаг, ялгадаг, арифметик дундаж, медиан, моод, далайц, квартиль, дисперс, стандарт хазайлтыг таньдаг.	Өгөгдөл бүлэглэдэг, иш навчны диаграмм, гистограмм, хуримтлагдсан давтамжийн графикайг байгуулдаг, бүлэглэсэн өгөгдлийн арифметик дундаж, медиан, моодыг олдог.	Өгөгдлийг бүлэглэн хуримтлагдсан давтамжийн хүснэгт, график, гистограммыг байгуулдаг, иш навчны диаграмм, хайрцган диаграммыг байгуулдаг, дунджууд (арифметик дундаж, медиан, моод) ба хазайлтууд (далайц, квартиль, дисперс, стандарт хазайлт) гэсэн статистик үзүүлэлтүүдийг олдог.	Иш навчийн диаграмм, гистограмм, хуримтлагдсан давтамжийн график, хайрцган диаграммыг байгуулдаг, дунджууд (арифметик дундаж, медиан, моод) ба хазайлтууд (далайц, квартиль, дисперс, стандарт хазайлт) гэсэн статистик үзүүлэлтүүдийг олдог, хуримтлагдсан давтамжийн хүснэгт ба графикайг байгуулдаг, хуримтлагдсан давтамжийн график ашиглан өгөгдлийн медиан, квартиль, квартиль хоорондын далайц тооцоолдог, бүлэглэсэн өгөгдлийн арифметик дундаж, стандарт хазайлтыг тооцоолдог.
15.2 Иш навчийн диаграмм, гистограмм, хуримтлагдсан давтамжийн график, хайрцган диаграммыг уншдаг, тайлбарладаг, дүрслэлүүдийн давуу болон дутагдалтай талуудыг тайлбарладаг, тохиромжтой хэлбэрээ сонгодог, дунджууд ба хазайлтууд гэсэн статистик үзүүлэлтүүдийг ашиглан хоёр түүврийг харьцуулдаг, тайлбарладаг.	Иш навчийн диаграмм, гистограмм, хуримтлагдсан давтамжийн график, хайрцган диаграммыг уншдаг, дунджууд ба хазайлтууд гэсэн статистик үзүүлэлтүүдийг мэддэг.	Дүрслэлүүдийн шинж чанаруудыг тогтоодог, дунджууд ба хазайлтууд гэсэн статистик үзүүлэлтүүдийг тогтоодог.	Иш навчийн диаграмм, гистограмм, хуримтлагдсан давтамжийн график, хайрцган диаграммыг уншдаг, дүрслэлүүдийн давуу болон дутагдалтай талуудыг тогтоодог, дунджууд ба хазайлтууд гэсэн статистик үзүүлэлтүүдийг ашиглан хоёр түүврийг харьцуулдаг.	Иш навчийн диаграмм, гистограмм, хуримтлагдсан давтамжийн график, хайрцган диаграммыг уншдаг, тайлбарладаг, дүрслэлүүдийн давуу болон дутагдалтай талуудыг тайлбарладаг, тохиромжтой хэлбэрээ сонгодог, дунджууд ба хазайлтууд гэсэн статистик үзүүлэлтүүдийг ашиглан хоёр түүврийг харьцуулдаг, тайлбарладаг.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

Үнэлгээний нэгж 8. Комбинаторик ба Магадлал

Суралцахуйн үр дүн	Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур
16. Сурагч сэлгэмлийн тоо болон өгөгдсөн бүтэц бүхий сэлгэмлийн тоог тооцоолдог болно. (11.12а*, б*)	16.2 Комбинаторикийн үржвэрийн дүрмийг ашиглан сэлгэмлийн тоо болон өгөгдсөн бүтэц бүхий сэлгэмлийн тоог тооцоолдог.
17. Сурагч сэлгэмэл, хэсэглэлийн томьёо хэрэглэн үзэгдлийн магадлалыг тооцоолдог болно. (11.13а*)	17.2 Сэлгэмэл болон хэсэглэлийн томьёог гаргадаг, түүнийгээ хэрэглэн үзэгдлийн магадлалыг тооцоолдог.
18. Сурагч хамаарах, үл хамаарах үзэгдлүүдийн ялгааг таньдаг, тэдгээрт харгалзах магадлалын үржвэрийн дүрмийг ялгадаг, түүнийгээ хэрэглэн бодлого боддог, нийлмэл үзэгдэл түүний магадлалыг нөхцөлт магадлал ашиглан модны схемээр тооцоолдог болно. (11.13б*, в*, г*, д*)	18.1 Хамаарах, үл хамаарах үзэгдлүүд, тэдгээрийн магадлалын үржвэрийн дүрмийг мэддэг, ялгадаг, нийлмэл үзэгдэлийг таньдаг, модны схем ашиглан дүрсэлдэг, хялбар бодлого боддог. 18.2 Нөхцөлт магадлалыг таньдаг, тооцоолдог, магадлалуудын үржвэрийн дүрмийг тайлбарладаг, нийлмэл үзэгдлийн магадлалыг нөхцөлт магадлал ашиглан модны схемээр тооцоолдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан бодлого боддог.

Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур	Гүйцэтгэлийн түвшин			
	I	II	III	IV
16.2 *Комбинаторикийн үржвэрийн дүрмийг ашиглан сэлгэмлийн тоо болон өгөгдсөн бүтэц бүхий сэлгэмлийн тоог тооцоолдог.	Комбинаторикийн үржвэрийн дүрмийг мэддэг.	Комбинаторикийн үржвэрийн дүрмийг хэрэглэдэг.	Комбинаторикийн үржвэрийн дүрмийг ашиглан сэлгэмлийн тоог гаргадаг.	Сэлгэмлийн тоо болон давхар тоолсон тоог тооцоолон өгөгдсөн бүтэц бүхий сэлгэмлийн тоог олдог, тооцоолдог.
17.2 Сэлгэмэл болон хэсэглэлийн томьёог гаргадаг, түүнийгээ хэрэглэн үзэгдлийн магадлалыг тооцоолдог.	Сэлгэмлийн томьёо, үзэгдлийн магадлалыг мэддэг.	Сэлгэмлийн тоо болон давхар тоолсон тоог тооцоолон хэсэглэлийн тоог олдог, томьёог гаргадаг, хялбар үзэгдлийн магадлал боддог.	Үзэгдлийн магадлал тооцоолохдоо сэлгэмэл, хэсэглэлийн томьёог ашигладаг, танил нийлмэл нөхцөлд үзэгдлийн магадлалыг тооцоолдог.	Сэлгэмэл болон хэсэглэлийн томьёог гаргадаг, түүнийгээ хэрэглэн танил бус нийлмэл нөхцөлд үзэгдлийн магадлалыг тооцоолдог.
18.1 Хамаарах, үл хамаарах үзэгдлүүд, тэдгээрийн магадлалын үржвэрийн дүрмийг мэддэг, ялгадаг, нийлмэл үзэгдэлийг таньдаг, модны схем ашиглан дүрсэлдэг, хялбар бодлого боддог.	Хамаарах, үл хамаарах, нийлмэл үзэгдлүүдийг таньдаг, модны схемийг мэддэг.	Хамаарах, үл хамаарах үзэгдлүүдийг ялгадаг, $P(A \cap B) = P(A)P(B A)$ томьёог таньдаг, тайлбарладаг, хялбар бодлого боддог.	Хамаарах, үл хамаарах үзэгдлүүдийн магадлалын үржвэрийн дүрмийг мэддэг, ялгадаг, тэдгээрийг хэрэглэдэг, танил нөхцөлд магадлал олдог.	Хамаарах, үл хамаарах үзэгдлүүд, тэдгээрийн магадлалын үржвэрийн дүрмийг мэддэг, ялгадаг, тэдгээрийг хэрэглэн танил бус нийлмэл нөхцөлд бодлого боддог.
18.2 Нөхцөлт магадлалыг таньдаг, тооцоолдог, магадлалуудын үржвэрийн дүрмийг тайлбарладаг, нийлмэл үзэгдлийн магадлалыг нөхцөлт магадлал ашиглан модны схемээр тооцоолдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан бодлого боддог.	Нөхцөлт магадлал, нийлмэл үзэгдэл, магадлалын үржвэрийн дүрэм, модны схемийг таньдаг, мэддэг.	Нийлмэл үзэгдлийг ангилдаг, үл хамаарах үзэгдлийн хувьд модны схемийг хэрэглэдэг, хялбар бодлого боддог.	Хамаарах үзэгдлийн магадлалыг модны схем, нөхцөлт магадлал ашиглан тооцоолдог, түүнийгээ тайлбарладаг, танил нийлмэл нөхцөлд бодлого боддог.	Хамаарах болон үл хамаарах үзэгдлүүдийн магадлалыг нөхцөлт магадлал хэрэглэн модны схемээр танил бус нийлмэл нөхцөлд боддог, тайлбарладаг.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

ГУРАВДУГААР БҮЛЭГ. XII АНГИ

3.1. ҮНЭЛГЭЭНИЙ НЭГЖ

- Үнэлгээний нэгж 1. Тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш ба Олон гишүүнт
 Үнэлгээний нэгж 2. Функц ба график
 Үнэлгээний нэгж 3. Дараалал цуваа ба Математик индукц
 Үнэлгээний нэгж 4. Координатын арга
 Үнэлгээний нэгж 5. Тригонометр
 Үнэлгээний нэгж 6. Уламжлал
 Үнэлгээний нэгж 7. Интеграл ба Дифференциал тэгшитгэл
 Үнэлгээний нэгж 8. Статистик, Комбинаторик ба Магадлал
 Үнэлгээний нэгж 9. Комплекс тоо

3.2. ҮНЭЛГЭЭНИЙ НЭГЖ ТУС БҮРИЙН СУРАЛЦАХУЙН ҮР ДҮН

Суралцахуйн зорилт	Үнэлгээний нэгж	Суралцахуйн үр дүн
12.1а. x-ийн утгыг ойлгох, модулаараа тэнцүү хоёр тооны чанарыг мэдэх, хэрэглэх, $x-a =b$, $x-a <b$, $x-a >b$ хэлбэрийн модултай тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш бодох 12.2а. Нэг ба олон гишүүнт, олон гишүүнтүүдийн нэмэх, үржүүлэх үйлдлийг гүйцэтгэх, адилтгал тэнцүү илэрхийллийг ойлгох, олон гишүүнтийн язгуурыг мэдэх, олох 12.2б. Дөрөв хүртэлх зэргийн олон гишүүнтийг нэг болон хоёр зэргийн олон гишүүнтэд хуваах үйлдлийг гүйцэтгэх, ногдвор ба үлдэгдлийг олох /үлдэгдэл 0 байж болно/ 12.2в. Безугийн теорем хэрэглэн олон гишүүнтийг үржигдэхүүнд задлах, 3 ба 4 зэргийн зарим тэгшитгэлийг бодох, үл мэдэгдэх коэффициентийг олох 12.2г. Рационал илэрхийллийг таних, хүртвэр олон гишүүнтийн зэрэг нь хуваарь олон гишүүнтийн зэргээс хэтрэхгүй байх тохиолдолд тодорхой бус коэффициентийн аргаар алгебрын хялбар бутархайнуудын нийлбэрт задлах (бутархайн хуваарь нь $(ax+b)(cx+d)$, $(ax+b)^2$ хэлбэртэй үед) 12.2д. Хүртвэр олон гишүүнтийн зэрэг нь хуваарь олон гишүүнтийн зэргээс хэтрэхгүй байх тохиолдолд тодорхой бус коэффициентийн аргаар алгебрын хялбар бутархайн нийлбэрт задлах (бутархайн хуваарь нь $(ax+b)(cx+d)(ex+f)$, $(ax+b)(cx+d)^2$, $(ax+b)(cx^2+d)$ хэлбэртэй үед) 12.2е*. Рационал илэрхийллийг тодорхой бус коэффициентийн аргаар олон гишүүнт болон алгебрын хялбар бутархайнуудын нийлбэрт задлах	Тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш ба Олон гишүүнт (12.1, 12.2)	1. Сурагч тооны модулын талаарх ойлголтоо ашиглан модул агуулсан хялбар шугаман тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишийг бодох чадвартай болно. (12.1а) 2. Сурагч нэг ба олон гишүүнт, адилтгал тэнцүү илэрхийллийг тодорхойлох, үйлдэл гүйцэтгэх, безугийн теорем ашиглан олон гишүүнтийн язгуурыг олох, тэгшитгэл бодох, үржигдэхүүн болгон задлах, рационал илэрхийллийг тодорхой бус коэффициентийн аргаар <u>олон гишүүнт</u> болон алгебрын хялбар бутархайнуудын нийлбэрт задлах чадвартай болно. (12.2а, б, в, г, д, е*)

12.3а. Зэрэг ба логарифмын харилцан хамаарлыг ойлгох, логарифмын чанаруудыг мэдэх, хэрэглэх, е тоог мэдэх 12.3б. Илтгэгч ба логарифм функцийн харилцан хамаарлыг ойлгох. e^x ба $\ln x$ функцийн графикийг таних тэдгээр нь харилцан урвуу функцүүд болохыг мэдэх, шинж чанаруудыг ойлгох 12.3в. $a^x=b$, $a^x \leq b$, $a^x > b$ хэлбэрийн тэгшитгэл болон хялбар илтгэгч тэнцэтгэл бишийг логарифм ашиглан бодох 12.3г. Рационал функцийг таних, хялбар тохиолдолд графикийг нь байгуулах 12.3д. Тоон аргументтэй тригонометр функцийг мэдэх, хэрэглэх 12.3е*. Функцийн модул, $y=f(x)$ функцийн (тэгшитгэлийн) график өгсөн үед $y= f(x)$, $y=f(x)$ функцийн графикийг байгуулах 12.3ж*. Параметрт хялбар тэгшитгэл, түүний графикийг байгуулах 12.3з*. Муруй, муруйн тэгшитгэлийг мэдэх, бичих, муруйг зурах	Функц ба график (12.3)	3. Сурагч илтгэгч, логарифм, рационал болон тригонометр функцийг тодорхойлдог, тэдгээрийн шинж чанарыг мэддэг, хэрэглэдэг болно. (12.3а, б, в, г, д) 4. Сурагч модул агуулсан функцийн графикийг байгуулах, муруйн тэгшитгэлийг бичих, тэгшитгэл болон параметрт хялбар тэгшитгэлээр өгсөн муруйг дүрслэх чадвартай болно. (12.3е*, ж*, з*)
12.9а*. Дараалал ба цувааны тухай ойлголттой болох 12.9б*. n дүгээр гишүүн (u_n) ба эхний n гишүүний нийлбэрийн (S_n) хамаарлыг мэдэх 12.9в*. n дүгээр гишүүний томьёо өгсөн үед дараалал байгуулах 12.9г*. Төгсгөлгүй нийлбэр ба цувааны нийлэлтийн тухай ойлголттой болох 12.9д*. Σ тэмдэглэгээ хэрэглэх 12.9е*. Ялгаврын аргаар цувааны нийлбэрийг олох 12.9ж*. $\frac{p}{q}$ рационал тоо бол $(1+x)^{\frac{p}{q}}$ функцийг биномын томьёо хэрэглэн цуваанд задлах, урвуу үйлдлийг гүйцэтгэх (энд сөрөг илтгэгчтэй зэрэг мөн хамаарна) 12.10а*. Математик индукцийн аргыг ойлгох, хэрэглэх	Дараалал, цуваа ба Математик индукц (12.9, 12.10)	5. Сурагч дараалал ба цувааны талаар ойлголттой болох, n-р гишүүн болон эхний n гишүүний нийлбэрийн хамаарлыг мэдэх, цувааны нийлбэр, өргөтгөсөн биномын томьёог мэдэх, тэдгээрийг хэрэглэх чадвартай болно. (12.9а*, б*, в*, г*, д*, е*, ж*) 6. Сурагч математик индукцийн аргыг ойлгож, хэрэглэх чадвартай болно. (12.10а*)
12.5а*. Огторгуйн координатын системд шулууныг вектор ($\vec{r} = \vec{at} + \vec{b}$) хэлбэрээр илэрхийлж бичих, шулууны тэгшитгэлийн r, a, t, b тэмдэгтүүдийн утгыг ойлгох 12.5б*. Огторгуй дахь хоёр шулууны харилцан байршлыг тодорхойлох (параллель, огтлолцох, солбисон) 12.5в*. Хоёр шулууны хоорондох өнцгийг олох, хэрэв огтлолцсон бол түүний огтлолцлын цэгийг олох 12.5г*. $ax+by+cz=d$ эсвэл вектор хэлбэрээр илэрхийлэгдэх хавтгайн тэгшитгэлийг ойлгох, бичих 12.5д*. Зай, өнцөг, байршилтай холбоотой асуудал шийдвэрлэхэд хавтгай, шулууны тэгшитгэлийг хэрэглэх, Тухайлбал, - Хангалттай мэдээлэл өгсөн тохиолдолд шулуун ба хавтгайн тэгшитгэл бичих - Шулуун ба хавтгайн харилцан байршлыг тодорхойлох (шулуун нь хавтгай дээр орших, шулуун нь хавтгайтай параллел байх, шулуун нь хавтгайтай огтлолцох, энэ үед огтлолцлын цэгийг олох) - Параллел биш хоёр хавтгайн огтлолцлын шулууныг олох, тэгшитгэл бичих - Цэгээс шулуун хүртэлх зай, цэгээс хавтгай хүртэлх зайг олох - Хоёр хавтгайн хоорондох өнцөг, шулуун ба хавтгайн хоорондох өнцгийг олох	Координатын геометр (12.5)	7. Сурагч огторгуй дахь шулуун ба хавтгайн тэгшитгэлийг бичих, тэдгээрийн харилцан байршил, хоорондох өнцгийг тооцоолох чадвартай болно. (12.5а*, б*, в*, г*, д*)

12.6а*. Секанс, косеканс, котангенс функцүүд косинус, синус, тангенс функцүүдтэй ямар хамааралтайг ойлгох, эдгээр 6 функцийн чанарыг хэрэглэн графикийг тоймлон зурах 12.6б*. Тригонометрийн адилтгал, томьёоны гаргалгааг хийх, томьёо хэрэглэх - Адилтгал - Нийлбэр, ялгаврын томьёо - Давхар өнцгийн томьёо - Туслах өнцгийн томьёо 12.6в*. Тригонометрийн томьёо ашиглан, илэрхийллийг хялбарчлах, илэрхийллийн утгыг олох, адилтгал батлах, 12.6г*. Тригонометр тэгшитгэлийн шийдийг өгсөн завсарт олох (адилтгал, томьёо, орлуулга хэрэглэх, зэрэг бууруулах, туслах өнцгийн аргууд)	Тригонометр (12.6)	8. Сурагч тригонометр функцүүдийн график, түүний чанарууд болон тригонометрийн адилтгал, томьёо хэрэглэн илэрхийллийг хялбарчлах, адилтгал батлах, тригонометрийн тэгшитгэлийн өгсөн завсар дахь шийдийг олох, хэрэглэх чадвартай болно. (12.2.а*, б*, в*, г*)
12.7а. e^x, $\ln x$, $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$ функцийн уламжлалыг мэдэх, уламжлал олох дүрмүүдийг хэрэглэх (функцийг тогтмол тоогоор үржүүлж, нэмж, хассан үед уламжлалыг олох) 12.7б. Үржвэр ба ногдворын уламжлалыг олох 12.7в. Давхар функцийн уламжлалыг олох, хэрэглэх 12.7г*. Параметрт болон далд хэлбэрээр өгсөн функцийн I эрэмбийн уламжлалыг олох, хэрэглэх	Уламжлал (12.7)	9. Сурагч элементар функцүүдийн уламжлал, үржвэр ба ноогдвор функц, давхар функцийн уламжлалыг олдог, уламжлалын дүрмүүдийг хэрэглэдэг, параметрт болон далд хэлбэрээр өгсөн функцийн уламжлалыг олдог, хэрэглэдэг болно. (12.7а, б, в, г*)
12.8а. Интеграл нь уламжлалын урвуу үйлдэл гэсэн санааг өргөтгөн $\left(e^{ax+b}, \frac{1}{ax+b}, \sin(ax+b), \cos(ax+b) \text{ ба } \sec^2(ax+b)\right)$ функцийн тодорхой ба тодорхой бус интегралыг тооцоолох 12.8б. Тодорхой бус коэффициентийн аргыг ашиглан рационал функцийн тодорхой ба тодорхой бус интегралыг олох 12.8в. $\frac{f'(x)}{f(x)}$ хэлбэрийн интегралыг таних, түүний тодорхой ба тодорхой бус интегралыг олох 12.8г. Орлуулгын аргаар тодорхой болон тодорхой бус интегралыг хялбар интегралд шилжүүлэн бодох 12.8д*. Тригонометр функцийн интегралыг олох, тухайлбал, $\cos^2 x$ давхар өнцгийн томьёо ашиглан бодох 12.8е*. Хэсэгчлэн интегралчлах аргаар бодогдох интегралыг таних, түүнийг интеграл бодоход хэрэглэх (Жишээлбэл, $x \sin 2x$, $x^2 e^x$, $\ln x$) 12.8ж*. Трапецын дүрэм хэрэглэн тодорхой интегралыг үнэлэх (графикийг зурж, трапецын дүрмээр доод/дээд үнэлгээний аль нь болохыг тодорхойлох) 12.11а*. Дифференциал тэгшитгэлд хүргэдэг хялбар бодлогууд бодох, тэгшитгэл бичих 12.11б*. Хувьсагч нь ялгагдах, I эрэмбийн дифференциал тэгшитгэлийн ерөнхий шийдийг олох 12.11в*. Тухайн шийдийг олоход анхны нөхцөлийг хэрэглэх 12.11г*. Дифференциал тэгшитгэлд хүргэдэг хялбар бодлогуудын шийдийн утгыг тайлбарлах	Интеграл ба Дифференциал тэгшитгэл (12.8, 12.11)	10. Сурагч $e^{(ax+b)}$, $\frac{1}{ax+b}$, $\sin(ax+b)$, $\cos(ax+b)$ ба $\sec^2(ax+b)$ болон рационал, $\frac{f'(x)}{f(x)}$ хэлбэрийн функц, тригонометр функцийн тодорхой болон тодорхой бус интегралыг орлуулгын арга, хэсэгчлэн интегралчлах аргаар хялбар интегралд шилжүүлэн бодох, тооцоолох, трапецын дүрэм хэрэглэн тодорхой интегралыг үнэлэх чадвартай болно. (12.8а, б, в, г, д*, е*, ж*) 11. Сурагч дифференциал тэгшитгэл зохиох, хувьсагч нь ялгагдах I эрэмбийн дифференциал тэгшитгэлийн ерөнхий ба тухайн шийдийг олох, дифференциал тэгшитгэлд хүргэдэг хялбар бодлогуудын шийдийн утгыг тайлбарлах чадвартай болно. (12.11а*, б*, в*, г*)

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

12.12а. Х-дискрет санамсаргүй хувьсагчийн тархалтын хүснэгтийг байгуулах 12.12б. Х-дискрет санамсаргүй хувьсагчийн математик дундаж, дисперс, стандарт хазайлтыг тооцоолох 12.12в*. Бином тархалтыг практик нөхцөлд таних, томьёо хэрэглэх, $B(n, p)$ тэмдэглэгээг мэдэх 12.12г*. Бином тархалтын математик дундаж, дисперс, стандарт хазайлтын томьёог хэрэглэх 12.13а*. Хэвийн тархалтын хэрэглээг ойлгох, хэвийн тархалтын хүснэгтийг хэрэглэх, тэмдэглэгээг мэдэх 12.13б*. Хэвийн тархалтыг хэрэглэн магадлал олох, магадлал өгсөн үед санамсаргүй хувьсагч, дундаж, дисперсийн хоорондын хамаарлыг тогтоох 12.13в*. Бином тархалтын ойролцоо утгыг олохдоо хэвийн тархалтыг ашиглаж болох нөхцөлийг мэдэх, асуудал шийдвэрлэх 12.14а*. Тодорхой зааглал өгсөн үед боломж тоолох 12.14б*. Давталттай хэсэглэлийг тооцоолох 12.15а*. Модны схемээр бүтэн болон нөхцөлт магадлалыг тооцоолох 12.15б*. Геометр магадлалын тухай ойлголттой болох, хялбар асуудал шийдвэрлэх	Статистик, Комбинаторик ба магадлал (12.12, 12.13, 12.14, 12.15)	12. Сурагч дискрет санамсаргүй хувьсагч болон <u>бином тархалт</u>, тэдгээрийн математик дундаж, дисперс, стандарт хазайлтыг тооцоолох, тархалтын хүснэгтийг байгуулах, <u>хэрэглэх, хэвийн тархалт, түүний шинж чанар, тархалтын хүснэгт болон муруйг хэрэглэн магадлалыг тооцоолох, бином тархалтын ойролцоо утгыг олох, асуудал шийдвэрлэх</u> чадвартай болно. (12.12а, б, в*, г*, 13а*, б*, в*) 13. Сурагч тодорхой <u>зааглал өгсөн үед боломж тоолох, давталттай хэсэглэлийг тооцоолох, модны схемээр бүтэн болон нөхцөлт магадлал, геометр магадлалыг тооцоолох</u> чадвартай болно. (12.14а*, б*, 12.15а*, б*)
12.4а. Комплекс тоо, түүний бодит ба хуурмаг хэсгийг мэдэх 12.4б. $x + iy$ хэлбэрээр өгсөн хоёр комплекс тоог нэмэх, хасах, үржүүлэх үйлдлийг мэдэх 12.4в. Хоёр комплекс тоо тэнцүү байх нөхцөлийг мэдэх, ойлгох, комплекс тооны хуваах үйлдлийг мэдэх, хэрэглэх 12.4г. Комплекс тооны модул, хосмогийн талаар ойлголттой болох, бодит тоон коэффициенттэй квадрат тэгшитгэлийн комплекс тоон шийдүүд нь хосмог тоонууд байна гэсэн үр дүнг гаргах, хэрэглэх 12.4д. Комплекс тооны геометр дүрслэлийг мэдэх 12.4е*. Комплекс тоог $r(\cos\theta + i \sin\theta) = re^{i\theta}$ хэлбэрээр илэрхийлэх, энэ үед комплекс тоог үржүүлэх, хуваах үйлдэл хялбар байдгийг мэдэх, хэрэглэх 12.4ж*. Комплекс тооны квадрат язгуурыг олох (хоёр язгууртай гэдгийг ойлгох) 12.4з*. Комплекс тооны нэмэх, хасах, үржүүлэх, хуваах, хосмогоор үржүүлэх үйлдлийн геометр утгыг ойлгох 12.4и*. Комплекс тоо агуулсан хялбар тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишийн шийдийг дүрслэх Жишээлбэл, $z - a < k, z - a = z - b , \arg(z - a) = \alpha$	Комплекс тоо (12.4)	14. Сурагч комплекс тоог тодорхойлдог, дүрсэлдэг, үйлдэл гүйцэтгэдэг, комплекс тооны модул, хосмогийг хэрэглэдэг, <u>тригонометр болон илтгэгч хэлбэрээр илэрхийлдэг, хэрэглэдэг, комплекс тооны квадрат язгуурыг олдог, комплекс тоон дээрх үйлдлүүдийн геометр утгыг мэддэг, тайлбарладаг, комплекс тоо агуулсан хялбар тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишийн шийдийг олж, дүрсэлдэг болно.</u> (12.4а-д, е*, ж*, з*, и*)

3.3 СУРАЛЦАХУЙН ҮР ДҮНГИЙН ШАЛГУУР, ТУС БҮРИЙН ГҮЙЦЭТГЭЛИЙН ТҮВШИН

Үнэлгээний нэгж 1. Тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш ба Олон гишүүнт

Суралцахуйн үр дүн	Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур
1. Сурагч тооны модулын талаарх ойлголтоо ашиглан модул агуулсан хялбар шугаман тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишийг бодох чадвартай болно. (12.1a)	1.1 Тооны модулыг тодорхойлдог, олдог, геометр утгыг тайлбарладаг, модулаараа тэнцүү хоёр тооны чанарыг мэддэг, модул агуулсан хялбар шугаман тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишийг боддог, шийдийн геометр утгыг дүрсэлдэг. 1.2 Модулаараа тэнцүү хоёр тооны чанарыг тайлбарладаг, хэрэглэдэг, тооны модулын талаарх ойлголтоо ашиглан бодлого боддог.
2. Сурагч нэг ба олон гишүүнт, адилтгал тэнцүү илэрхийллийг тодорхойлох, үйлдэл гүйцэтгэх, безугийн теорем ашиглан олон гишүүнтийн язгуурыг олох, тэгшитгэл бодох, үржигдэхүүн болгон задлах, рационал илэрхийллийг тодорхой бус коэффициентийн аргаар олон гишүүнт болон алгебрын хялбар бутархайнуудын нийлбэрт задлах чадвартай болно. (12.2a, б, в, г, д, е*)	2.1. Олон гишүүнт, адилтгал тэнцүү илэрхийллийг тодорхойлдог, нэмэх, үржүүлэх үйлдлийг гүйцэтгэдэг, язгуурыг тодорхойлдог, олон гишүүнтийн хуваах үйлдлийн аргачлалыг мэддэг, безугийн теоремыг жишээгээр тайлбарладаг, хялбар бодлого боддог. 2.2. Олон гишүүнт, түүн дээрх үйлдлүүд, адилтгал тэнцүү илэрхийллийн тодорхойлолт, Безугийн теоремыг ашиглан бодлого боддог, рационал илэрхийллийг тодорхой бус коэффициентийн аргаар олон гишүүнт болон алгебрын хялбар бутархайнуудын нийлбэрт задалдаг.

Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур	Гүйцэтгэлийн түвшин			
	I	II	III	IV
1.1. Тооны модулыг тодорхойлдог, олдог, геометр утгыг тайлбарладаг, модулаараа тэнцүү хоёр тооны чанарыг мэддэг, модул агуулсан хялбар шугаман тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишийг боддог, шийдийн геометр утгыг дүрсэлдэг.	• Рационал тооны модулыг олдог, тэмдэглэдэг, тоон шулуун дээр дүрсэлдэг. • Модул агуулсан хялбар тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишийн шийдийг тодорхойлдог.	• Тооны модулын геометр утгыг тайлбарладаг, дүрсэлдэг, бодит тооны модулыг олдог. • Модулын тодорхойлолт $ ax+b =c$, $ ax+b >c$, $(\geq, <)$ ашиглан хэлбэрийн тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишийг зааврын дагуу боддог, шийдийг олдог.	• Тооны модулыг тодорхойлдог, бодит тоон илэрхийллийн модулыг олдог. • Модулын тодорхойлолт ашиглан $ ax+b =c$, $ ax+b >c$, $(\geq, <)$ хэлбэрийн тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишийг тодорхойлолт болон модулаараа тэнцүү хоёр тооны чанарыг хэрэглэн бодож, шийдийн олонлогийг бичдэг, дүрсэлдэг.	• Тооны модулыг тодорхойлдог, геометр утга болон модулаараа тэнцүү хоёр тооны чанарыг $(a = b $ бол $a^2=b^2)$ мэддэг, тайлбарладаг. • Модул агуулсан шугаман тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишийг шийдийг олдог, танил, нийлмэл нөхцөлд хялбар бодлого боддог.
1.2. Модулаараа тэнцүү хоёр тооны чанарыг тайлбарладаг, хэрэглэдэг, тооны модулын талаарх ойлголтоо ашиглан бодлого боддог.	• Модулаараа тэнцүү хоёр тооны чанарыг мэддэг, хялбар танил нөхцөлд тооны модулын талаарх ойлголтоо ашиглан бодлого (модул агуулсан тэгшитгэл тэнцэтгэл биш) хэсэгчлэн боддог.	• Тооны модулын талаарх ойлголт болон модулаараа тэнцүү хоёр тооны чанарыг ашиглан хялбар танил нөхцөлд бодлого (модул агуулсан тэгшитгэл тэнцэтгэл биш) боддог.	• Модулаараа тэнцүү хоёр тооны чанарыг тайлбарладаг, нийлмэл танил нөхцөлд тооны модулын талаарх ойлголтоо ашиглан бодлого (модул агуулсан тэгшитгэл тэнцэтгэл биш) боддог.	• Тооны модулын тодорхойлолт болон модулаараа тэнцүү хоёр тооны чанарыг тайлбарладаг, тэдгээрийг ашиглан нийлмэл, танил бус зарим нөхцөлд бодлого (модул агуулсан тэгшитгэл тэнцэтгэл биш) боддог.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

2.1. Олон гишүүнт, адилтгал тэнцүү илэрхийллийг тодорхойлдог, нэмэх, үржүүлэх үйлдлийг гүйцэтгэдэг, язгуурыг тодорхойлдог, олон гишүүнтийн хуваах үйлдлийн аргачлалыг мэддэг, безугийн теоремыг жишээгээр тайлбарладаг, хялбар бодлого боддог.	- Олон гишүүнт, адилтгал тэнцүү илэрхийллийг таньдаг, хялбар тохиолдолд олон гишүүнтийн нэмэх, үржүүлэх үйлдлийг гүйцэтгэдэг. - Олон гишүүнтийн язгуурыг тодорхойлдог, олон гишүүнтийн хуваагч, ногдвор, үлдэгдэл олон гишүүнтийг таньдаг.	- Олон гишүүнт, адилтгал тэнцүү илэрхийллийг тодорхойлдог, хялбар танил нөхцөлд олон гишүүнтийн нэмэх, үржүүлэх үйлдлийг гүйцэтгэдэг. - Олон гишүүнтийн язгуурыг тодорхойлдог, олон гишүүнтийн хуваах үйлдлийг хялбар нөхцөлд гүйцэтгэдэг, Безугийн теоремыг мэддэг, язгуур мөн эсэхийг тогтоодог.	- Олон гишүүнт, адилтгал тэнцүү илэрхийллийн тодорхойлолт ашиглан нийлмэл, танил нөхцөлд бодлого боддог. - Дөрөв хүртэлх зэргийн олон гишүүнтийг нэг зэргийн олон гишүүнтэд хуваах үйлдлийг гүйцэтгэдэг, Безугийн теоремыг жишээгээр тайлбарладаг, хуваахад гарах үлдэгдлийг олдог, танил нөхцөлд олон гишүүнтийн язгуурыг олдог, үржвэрт задалдаг.	- Олон гишүүнт, адилтгал тэнцүү илэрхийллийн тодорхойлолт ашиглан нийлмэл, танил бус нөхцөлд бодлого боддог. - Дөрөв хүртэлх зэргийн олон гишүүнтийг нэг ба хоёр зэргийн олон гишүүнтэд хуваах үйлдлийг гүйцэтгэдэг, үлдэгдэл ба ногдворыг олдог, болон гишүүнтийн язгуурыг олдог, үржвэрт задалдаг.
2.2. Олон гишүүнт, түүн дээрх үйлдлүүд, адилтгал тэнцүү илэрхийллийн тодорхойлолт, Безугийн теоремыг ашиглан бодлого боддог, рационал илэрхийллийг тодорхой бус коэффициентийн аргаар <u>олон гишүүнт</u> болон алгебрын хялбар бутархайнуудын нийлбэрт задалдаг.	- Олон гишүүнт, түүн дээрх үйлдлүүд, адилтгал тэнцүү илэрхийллийн тодорхойлолт, Безугийн теоремыг ашиглан хялбар танил нөхцөлд бодлогыг хэсэгчлэн боддог. - Алгебрын хялбар бутархайг тодорхойлдог, хуваарь нь $(ax+b)(cx+d)$, $(ax+b)^2$ хэлбэртэй үед рационал илэрхийллийг <u>олон гишүүнт</u> болон хялбар бутархайд задлах хэлбэрийг мэддэг, тодорхойгүй коэффициент ашиглан бичдэг.	- Олон гишүүнт, түүн дээрх үйлдлүүд, адилтгал тэнцүү илэрхийллийн тодорхойлолт, Безугийн теоремыг ашиглан хялбар танил нөхцөлд бодлого боддог. - Алгебрын бутархайн хуваарь нь $(ax+b)(cx+d)$, $(ax+b)^2 (ax+b)(cx+d)(ex+f)$, $(ax+b)(cx+d)^2$ хэлбэртэй үед рационал илэрхийллийг <u>олон гишүүнт</u> болон хялбар бутархайн нийлбэрт зааврын дагуу задалдаг.	- Олон гишүүнт, түүн дээрх үйлдлүүд, адилтгал тэнцүү илэрхийллийн тодорхойлолт, Безугийн теоремыг ашиглан нийлмэл танил нөхцөлд бодлого боддог. - Бутархайн хуваарь нь $(ax+b)(cx+d)(ex+f)$, $(ax+b)(cx+d)^2$, $(ax+b)(cx^2+d)$ хэлбэртэй байх рационал илэрхийллийг тодорхой бус коэффициентийн аргаар <u>олон гишүүнт</u> болон алгебрын хялбар бутархайн нийлбэрт задалдаг.	- Олон гишүүнт, түүн дээрх үйлдлүүд, адилтгал тэнцүү илэрхийллийн тодорхойлолт, Безугийн теоремыг ашиглан нийлмэл, танил бус зарим нөхцөлд бодлого боддог. - Хуваарь нь куб зэргийн олон гишүүнт байх рационал илэрхийллийн хуваарийг $(ax+b)(cx+d)(ex+f)$, $(ax+b)(cx+d)^2$, $(ax+b)(cx^2+d)$ хэлбэрт шилжүүлэн, тодорхой бус коэффициентийн аргаар <u>олон гишүүнт</u> болон алгебрын хялбар бутархайн нийлбэрт задалдаг, хариугаа шалгадаг.

Үнэлгээний нэгж 2. Функц ба график

Суралцахуйн үр дүн	Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур
3. Сурагч илтгэгч, логарифм, рационал болон тригонометр функцийг тодорхойлдог, тэдгээрийн шинж чанарыг мэддэг, хэрэглэдэг болно. (12.3а, б, в, г, д)	3.1 Зэрэг ба логарифмын харилцан хамаарал, е тоог мэддэг, радиан өнцгийг тодорхойлдог, илтгэгч, логарифм, рационал болон тоон аргументтэй тригонометр функцийг тодорхойлдог, чанаруудыг мэддэг, графикийг дүрсэлдэг, хялбар бодлого боддог. 3.2 Илтгэгч, логарифм, рационал болон тоон аргументтэй тригонометр функцийг чанаруудыг ашиглан бодлого боддог.
4. Сурагч модул агуулсан функцийг графикийг байгуулах, муруйн тэгшитгэлийг бичих, тэгшитгэл болон параметрт хялбар тэгшитгэлээр өгсөн муруйг дүрслэх чадвартай болно. (12.3е*, ж*, з*)	4.1 Параметрт хялбар тэгшитгэл болон муруйг тодорхойлдог, дүрсэлдэг, хялбар бодлого боддог. 4.2 $y=f(x)$ функцийг (тэгшитгэлийн) график ашиглан $y= f(x) , y=f(x)$ функцийг графикийг байгуулдаг, муруйн тэгшитгэлийг бичдэг, тэгшитгэл болон параметрт хялбар тэгшитгэлээр өгсөн муруйг дүрсэлдэг, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан бодлого боддог.

Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур	Гүйцэтгэлийн түвшин			
	I	II	III	IV
3.1 Зэрэг ба логарифмын харилцан хамаарал, е тоог мэддэг, радиан өнцгийг тодорхойлдог, илтгэгч, логарифм, рационал болон тоон аргументтэй тригонометр функцийг тодорхойлдог, чанаруудыг мэддэг, графикийг дүрсэлдэг, хялбар бодлого боддог.	- Өгсөн тоон логарифмыг уншдаг, зэргүүдийг логарифм ашиглан бичдэг, е тоог мэддэг. - Радиан өнцгийг таньдаг, тэмдэглэгээг мэддэг. - Рационал функц болон тоон аргументтэй тригонометр функцийг таньдаг, тэмдэглэдэг.	- Тооны логарифмыг тодорхойлдог, зэрэг ба логарифмын харилцан хамаарлыг жишээгээр харуулдаг. - Радиан өнцгийг тодорхойлдог, градусаар өгсөн өнцгийг радианаар илэрхийлдэг. - Рационал функцийг тодорхойгүй коэффициентийн арга хэрэглэн олон гишүүнт болон хялбар рационал бутархайн нийлбэрт задалдаг, босоо болон хэвтээ асимптотыг тодорхойлдог, хялбар (хуваарь нь шугаман болон квадрат олон гишүүнт) тохиолдолд олдог. - Тригонометр функцийг тэгш ба сондгой, үелэх шинж чанаруудыг ялгадаг.	- Тооны логарифмын чанаруудыг бичдэг, жишээн дээр үзүүлдэг, зэрэг ба логарифмын харилцан хамаарлыг тайлбарладаг, логарифмын тодорхойлолтыг ашиглан хялбар логарифм тэгшитгэл боддог. - Градус ба радианы хамаарлыг тайлбарладаг, ерөнхий тохиолдолд градусан өнцөгт харгалзах радиан өнцөг, мөн эсрэгээр нь тодорхойлдог. - Рационал функцийг тодорхойлогдох муж ба дүрийг хялбар тохиолдолд (хуваарь нь нэг ба квадрат зэргийн олон гишүүнт үед) олдог, босоо, хэвтээ асимптотыг олдог, графикийг таньдаг. - Тригонометр функцийг тэгш ба сондгой, үелэх шинж чанаруудыг тайлбарлаж, жишээгээр харуулдаг.	- Тооны логарифмын тодорхойлолт болон чанаруудыг хэрэглэн тохирох хүндрэлтэй илэрхийллийг хялбарчилж, утгыг олдог. - Градус ба радиан өнцгийн хамаарлын томъёог хэрэглэн тэдгээрийг харилцан шилжүүлдэг, хялбар бодлого боддог. - Рационал функцийг өгсөн завсар дахь дүрийг олдог, тодорхойлогдох ба утгын мужийг график дээр тайлбарладаг, дүрсэлдэг, түүний урвуу функцийг олдог, хялбар тохиолдолд графикийг байгуулдаг. (Өгсөн график, цэг, хэвтээ, босоо асимптотыг ашиглан рационал функцийг үл мэдэгдэх коэффициентийг олох, урвуу функц болон графиктай холбогдох нийлмэл бодлого) - Тригонометр функц, түүний шинж чанаруудыг хэрэглэн тэдгээрийн графикийг тоймлон дүрсэлдэг.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

3.2 Илтгэгч, логарифм, рационал болон тоон аргументтэй тригонометр функций чанаруудыг ашиглан бодлого боддог.	- Илтгэгч ба логарифм функций харилцан хамаарлыг харуулж, тодорхойлогдох мужийг олдог. - Илтгэгч, логарифм, рационал болон тоон аргументтэй тригонометр функций чанаруудыг ашиглан хялбар бодлого боддог.	e^x ба функцүүдийг тодорхойлдог, харилцан урвуу болохыг тайлбарладаг, графикийг байгуулдаг, графикаас хялбар илтгэгч тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишийн шийдийг ойролцоогоор олдог. - Илтгэгч, логарифм, рационал болон тоон аргументтэй тригонометр функций чанаруудыг ашиглан танил нөхцөлд хүндрэл багатай бодлого боддог.	- Логарифм функций чанаруудыг жишээгээр тайлбарладаг, түүний тодорхойлолт болон чанаруудыг хэрэглэн логарифм тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш, $a^x=b$, $a^x \leq b$, $a^x > b$ хэлбэрийн тэгшитгэл болон хялбар илтгэгч тэнцэтгэл биш боддог. - Илтгэгч, логарифм, рационал болон тоон аргументтэй тригонометр функций чанаруудыг ашиглан танил нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог.	- Логарифм функций ойлголтоо хэрэглэн өгсөн логарифм функций аль завсарт өсөх, бүүрахыг тогтоо, түүний урвууг олдог, e^x ба функцүүдийн өгсөн нөхцлийг тооцож тэдгээрийн тодорхойлогдох муж, дүр, урвуу функцийг олдог. - Илтгэгч, логарифм, рационал болон тоон аргументтэй тригонометр функций чанаруудыг ашиглан танил бус нөхцөлд бодлого боддог.
4.1 Параметрт хялбар тэгшитгэл болон муруйг тодорхойлдог, дүрсэлдэг, хялбар бодлого боддог.	Параметрт хялбар тэгшитгэлийг таньдаг.	Муруй параметрт тэгшитгэлээр өгсөн үед утгын хүснэгтийг зохиодог.	Муруй параметрт тэгшитгэлээр өгсөн үед параметрын утгыг тайлбарладаг.	Муруй параметрт тэгшитгэлээр илэрхийлэгдсэн бол параметрийг зайлуулах замаар Декартын координатын систем дэх тэгшитгэлийг олдог.
4.2 $y=f(x)$ функцийн (тэгшитгэлийн) график ашиглан $y= f(x) $, $y=f(x)$ функцийн графикийг байгуулдаг, муруйн тэгшитгэлийг бичдэг, тэгшитгэл болон параметрт хялбар тэгшитгэлээр өгсөн муруйг дүрсэлдэг, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан бодлого боддог.	- Бодит тооны модулын тодорхойлолтыг бичдэг, модуль агуулсан функцийг таньдаг. - Модуль агуулсан функцийн графикийн шинж чанарыг тодорхойлдог. - Тойргийн тэгшитгэлийг ерөнхий тохиолдолд тодорхойлон бичдэг.	$y=f(x)$ функцийн график өгсөн үед $y= f(x)$, $y=f(x)$ хэлбэрийн модуль агуулсан функцүүдийн графикийг ялгадаг. - Модуль агуулсан функцийн графикийн шинж чанарыг жишээн дээр тайлбарладаг. - Тойргийн төв ба радиус өгсөн үед тойргийн тэгшитгэлийг бичдэг.	$y=f(x)$ функцийн график өгсөн үед $y= f(x)$, $y=f(x)$ хэлбэрийн модуль агуулсан функцүүдийн графикийг байгуулах аргачлалыг тайлбарладаг. $y=f(x)$ функцийн график өгсөн үед $y= f(x)$, $y=f(x)$ хэлбэрийн модуль агуулсан функцийн графикийг түүний шинж чанарыг хэрэглэн байгуулдаг. - Тэгшитгэл нь өгөгдсөн тойргийг дүрсэлдэг.	- Модулын тодорхойлолт ашиглан $y= f(x)$, $y=f(x)$ хэлбэрийн модуль агуулсан функцийн графикийг байгуулдаг. - Модуль агуулсан функцийн шинж чанарыг ашиглан түүний графикийг байгуулдаг, хэрэглэдэг. - Тэгшитгэл болон параметрт хялбар тэгшитгэлээр өгсөн муруйг дүрсэлдэг.

Үнэлгээний нэгж 3. Дараалал цуваа ба математик индукц

Суралцахуйн үр дүн	Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур
5. Сурагч дараалал ба цувааны талаар ойлголттой болох, n -р гишүүн болон эхний n гишүүний нийлбэрийн хамаарлыг мэдэх, цувааны нийлбэр, өргөтгөсөн биномын томьёог мэдэх, тэдгээрийг хэрэглэх чадвартай болно. ($12.9a^*$, b^* , v^* , g^* , d^* , e^* , j^*)	5.1 Тоон дараалал, төгсгөлгүй нийлбэр болон цувааг тодорхойлдог, ерөнхий гишүүний томьёо өгсөн үед дараалал байгуулдаг, сигма тэмдэглэгээг мэддэг, хялбар бодлого боддог. 5.2 Дарааллын n -р гишүүн болон эхний гишүүний нийлбэрийн хамаарлыг тайлбарладаг, ялгаврын аргаар цувааны нийлбэрийг олдог, p, q бүхэл тоонууд бол $(1+x)^{\frac{p}{q}}$ функцийг өргөтгөсөн бином томьёо хэрэглэн цуваанд задалдаг, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан бодлого боддог.
6. Сурагч математик индукцийн аргыг ойлгож, хэрэглэх чадвартай болно. ($12.10a^*$)	6.1 Математик индукцийн аргыг тодорхойлдог, хялбар бодлого боддог. 6.2 Математик индукцийн аргыг ашиглан бодлого боддог.

Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур	Гүйцэтгэлийн түвшин			
	I	II	III	IV
5.1 Тоон дараалал, дараалал, төгсгөлгүй нийлбэр болон цувааг тодорхойлдог, ерөнхий гишүүний томьёо өгсөн үед дараалал байгуулдаг, сигма тэмдэглэгээг мэддэг, хялбар бодлого боддог.	Тоон дараалал болон цувааг таньдаг, дараалал өгөх аргуудыг мэддэг, дарааллын ерөнхий гишүүний томьёог өгсөн үед гишүүнийг олдог, сигма тэмдэглэгээг мэддэг, цувааны эхний n гишүүний нийлбэрийг сигма тэмдэглэгээ ашиглан бичдэг.	Төгсгөлгүй дарааллыг жишээгээр тайлбарладаг, хялбар танил нөхцөлд ерөнхий гишүүний томьёогоор өгсөн дарааллыг байгуулдаг, хялбар тохиолдолд төгсгөлгүй дарааллын нийлбэрийг сигма тэмдэглэгээ ашиглан бичдэг, хялбар танил нөхцөлд төгсгөлөг дарааллын нийлбэрийг олдог.	Тоон дарааллыг тодорхойлдог, жишээ гарган тайлбарладаг, нийлмэл танил нөхцөлд ерөнхий гишүүний томьёогоор өгсөн дарааллыг байгуулдаг, цуваа, цувааны нийлэлтийг тодорхойлдог, ерөнхий гишүүний томьёогоор өгсөн дарааллаар үүсэх цувааны нийлбэрийг тооцоолдог, сигма тэмдэглэгээ ашиглан бичдэг.	Тоон дарааллыг тодорхойлдог, танил нөхцөлд дарааллын ерөнхий гишүүний томьёо өгсөн үед дараалал байгуулдаг, цувааны нийлэлтийг тодорхойлдог, ерөнхий гишүүний томьёогоор өгсөн дарааллаар үүсэх цувааны нийлбэрийг тооцоолдог, сигма тэмдэглэгээг ашиглан бичдэг.
5.2 Дарааллын n -р гишүүн болон эхний n гишүүний нийлбэрийн хамаарлыг тайлбарладаг, ялгаврын аргаар цувааны нийлбэрийг олдог, бүхэл тоонууд бол функцийг өргөтгөсөн бином томьёо хэрэглэн цуваанд задалдаг, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан бодлого боддог.	• Дарааллын n -р гишүүн болон эхний n гишүүний хамаарлыг жишээгээр тайлбарладаг. • Зарим цувааны нийлбэрийг таньдаг, хялбар төгсгөлөг цувааны нийлбэрийг олдог. • n нь бүхэл тоо байх $(a+b)^n$ ньютон бином томьёог мэддэг, хэрэглэдэг.	• Дарааллын n -р гишүүн ба эхний n гишүүний нийлбэрийн хамаарлыг ашиглан хялбар танил нөхцөлд холбогдох бодлого боддог. • Зарим төгсгөлөг цувааны нийлбэрийг ялгаврын аргаар зааврын дагуу олдог. • p, q бүхэл тоо бол $(1+x)^{\frac{p}{q}}$ функцийг өргөтгөсөн бином томьёо хэрэглэн зааврын дагуу цуваанд задалдаг.	• Дарааллын n -р гишүүн ба эхний n гишүүний нийлбэрийн хамаарлыг тайлбарладаг, томьёолдог, танил нөхцөлд холбогдох нийлмэл бодлого бодоход хэрэглэдэг. • Зарим цувааны нийлбэрийг ялгаврын аргаар тооцоолдог, түүнийг ашиглан төгсгөлгүй цувааны нийлбэрийг олдог. • p, q бүхэл тоо бол $(1+x)^{\frac{p}{q}}$ функц болон рационал илэрхийллийг өргөтгөсөн бином томьёо хэрэглэн цуваанд задалдаг.	• Дарааллын n -р гишүүн ба эхний n гишүүний нийлбэрийн хамаарлыг тайлбарладаг, томьёолдог, танил бус нөхцөлд холбогдох нийлмэл бодлого бодоход хэрэглэдэг. • Төгсгөлөг цувааны нийлбэрийг ялгаврын аргаар тооцоолдог, цуваа нийлдэг эсэхийг тогтоож, төгсгөлгүй цувааны нийлбэрийг олдог. • p, q бүхэл тоо бол $(1+x)^{\frac{p}{q}}, (1+x)^n$ функц болон рационал илэрхийллийг өргөтгөсөн биномын томьёо ашиглан цуваанд задалдаг, иррационал тооны утгыг ойролцоогоор тооцоолоход хэрэглэдэг.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

6.1 Математик индукцийн аргыг тодорхойлдог, хялбар бодлого боддог.	Математик индукцийн зарчмыг мэддэг, индукцийн суурь өгүүлбэр үнэн эсэхийг шалгадаг.	Математик индукцийн зарчмыг ашиглан индукцийн таамаглал болон шилжилтийг бичдэг, тайлбарладаг.	Математик индукцийн аргыг тодорхойлдог, танил нөхцөлд хялбар бодлого боддог.	Математик индукцийн зарчмыг хэрэглэн танил нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог.
6.2 Математик индукцийн аргыг ашиглан бодлого боддог.	Бодлогын өгөгдлийг цөөн тооны тухайн тохиолдолд мөн чанарыг ажиглаад ерөнхий дүгнэлт гаргадаг.	Бодлогын өгөгдлийг математик индукцийн зарчмаар илэрхийлдэг.	Математик индукцийн аргыг хэрэглэн танил нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй дарааллын нийлбэрийг батлах, хуваагдлын бодлогууд болон тэнцэтгэл биш батлах бодлого боддог.	Математик индукцийн аргыг хэрэглэн танил бус нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй дарааллын нийлбэрийг батлах, хуваагдлын бодлогууд болон тэнцэтгэл биш батлах бодлого боддог, хэрэглэдэг.

Үнэлгээний нэгж 4. Координатын геометр

Суралцахуйн үр дүн	Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур
7. Сурагч огторгуй дахь шулуун ба хавтгайн тэгшитгэлийг бичих, тэдгээрийн харилцан байршил, хоорондох өнцгийг тооцоолох чадвартай болно. (12.5a*, 6*, в*, г*, д*)	7.1 Огторгуй дахь шулуун ба хавтгайн тэгшитгэл, тэдгээрийн харилцан байршил, хоорондох өнцгийг тодорхойлдог, хялбар бодлого боддог.
	7.2 Огторгуй дахь шулуун ба хавтгайн тэгшитгэл, тэдгээрийн харилцан байршил, хоорондох өнцгийн талаарх ойлголтоо ашиглан бодлого боддог.
	7.3 Огторгуй дахь шулуун ба хавтгайн тэгшитгэлийн ойлголтоо ашиглан зай, өнцөг, байршилтай холбоотой асуудал шийдвэрлэдэг.

Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур	Гүйцэтгэлийн түвшин			
	I	II	III	IV
7.1 Огторгуй дахь шулуун ба хавтгайн тэгшитгэл, тэдгээрийн харилцан байршил, хоорондох өнцгийг тодорхойлдог, хялбар бодлого боддог.	- Шулууны вектор тэгшитгэлийг таньдаг, чиглүүлэгч болон нормал векторыг ялгадаг. - Хоёр шулууны харилцан байршлын хэлбэрүүдийг нэрлэдэг.	- Шулууны тэгшитгэлийн тэмдэгтүүдийн утгыг тайлбарладаг, чиглүүлэгч болон нормал векторын тэмдэглэгээг хэрэглэдэг. - Огторгуй дахь хоёр шулууны харилцан байршлыг тодорхойлдог.	- Өгсөн хоёр цэгүүдийн радиус векторыг олж, шулууны чиглүүлэгч векторыг олох аргачлалыг тайлбарладаг. - Огторгуйд хоёр шулуун параллел, огтлолцсон болон солбисон байх нөхцөлийг тайлбарлаж, жишээгээр харуулдаг.	- Өгсөн хоёр цэгийг дайрсан шулууны тэгшитгэлийг бичдэг. - Огторгуй дахь хоёр шулууны хоорондох өнцгийг тодорхойлдог, хялбар бодлого боддог.
7.2 Огторгуй дахь шулуун ба хавтгайн тэгшитгэл, тэдгээрийн харилцан байршил, хоорондох өнцгийн талаарх ойлголтоо ашиглан бодлого боддог.	- Огторгуйд өгсөн хоёр шулууны хоорондох өнцгийг таньдаг, дүрсэлдэг. - Шулуун ба хавтгайн тэгшитгэлийг таньдаг.	- Огторгуйд өгсөн хоёр шулууны огтлолцсон бол огтлолцлын цэгийг олдог. - Огторгуй дахь шулуун ба хавтгайн тэгшитгэлийг тодорхойлох аргуудыг жишээн дээр харуулдаг.	- Огторгуйд өгсөн хоёр шулууны хоорондох өнцгийг тооцоолох аргачлалыг тайлбарладаг. - Огторгуй дахь шулуун ба хавтгайн тэгшитгэлийг тодорхойлох аргуудыг тайлбарладаг.	- Огторгуйд өгсөн хоёр шулууны хоорондох өнцгийг тооцоолдог. - Огторгуй дахь шулуун ба хавтгайн тэгшитгэлийг тодорхойлох аргуудыг хэрэглэн өгсөн нөхцөлөөр тэгшитгэлийг бичдэг.
7.3 Огторгуй дахь шулуун ба хавтгайн тэгшитгэлийн ойлголтоо ашиглан зай, өнцөг, байршилтай холбоотой асуудал шийдвэрлэдэг.	Шулуун ба хавтгайн тэгшитгэл бичихэд ямар мэдээлэл хэрэгтэйг тайлбарладаг.	Шулуун ба хавтгайн харилцан байршлыг тодорхойлдог.	Параллел биш 2 хавтгайн огтлолцлын шулууныг олж, тэгшитгэлийг бичдэг, цэгээс шулуун болон хавтгай хүртэлх зайг олдог.	Хоёр хавтгайн хоорондох өнцөг, шулуун ба хавтгайн хоорондох өнцгийг тооцоолдог, холбогдох асуудлыг шийдвэрлэдэг.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

Үнэлгээний нэгж 5. Тригонометр

Суралцахуйн үр дүн	Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур
8. Сурагч тригонометр функцүүдийн график, түүний чанарууд болон тригонометрийн адилтгал, томьёо хэрэглэн илэрхийллийг хялбарчлах, адилтгал батлах, тригонометрийн тэгшитгэлийн өгсөн завсар дахь шийдийг олох, хэрэглэх чадвартай болно. (12.2.а*, б*, в*, г*)	8.1 Секанс, косеканс, котангенс функцийг тодорхойлдог, эдгээр функцийг чанарыг мэддэг, тригонометр функцийг адилтгал, томьёог ашиглан хялбар бодлого боддог. 8.2 Тригонометрийн адилтгал, томьёоны гаргалгаа хийдэг, томьёо ашиглан илэрхийллийг хялбарчилдаг, тригонометр тэгшитгэлийн өгсөн завсар дахь шийдийг олдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан бодлого боддог.

Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур	Гүйцэтгэлийн түвшин			
	I	II	III	IV
8.1 Секанс, косеканс, котангенс функцийг тодорхойлдог, эдгээр функцийг чанарыг мэддэг, тригонометр функцийг адилтгал, томьёог ашиглан хялбар бодлого боддог.	Секанс, косеканс, котангенс функцүүд косинус, синус, тангенс функцүүдийн хамаарлыг мэддэг, тэмдэглээ ашиглан бичдэг, синус, косинус, тангенс функцийг графикийг таньдаг, хялбар тригонометр тэгшитгэлийн шийдийг график ашиглан тодорхойлдог.	Секанс, косеканс, котангенс функцийг тодорхойлдог, тригонометр функцүүдийн графикийг тоймлон зурдаг, тэдгээрийн чанаруудыг график ашиглан тайлбарладаг, хялбар танил нөхцөлд тригонометр функцийг адилтгал, томьёог ашиглан илэрхийллийг хялбарчилдаг, утгыг олдог, хялбар тригонометр тэгшитгэлийн өгсөн завсар дахь шийдийг өгсөн график ашиглан тооцоолдог.	Секанс, косеканс, котангенс функцүүд косинус, синус, тангенс функцүүдийн хамаарлыг ашиглан графикийг тоймлон зурдаг, чанаруудыг тодорхойлдог, график болон чанаруудыг ашиглан танил нөхцөлд илэрхийллийг хялбарчилдаг, утгыг олдог, хялбар тригонометрийн тэгшитгэлийн өгсөн завсар дахь шийдийг олдог.	Секанс, косеканс, котангенс функцүүд косинус, синус, тангенс функцүүдийн хамаарлыг график болон чанар ашиглан тайлбарладаг, графикийг тоймлон зурдаг, тэдгээрийг ашиглан илэрхийллийг хялбарчилдаг, утгыг олдог, хялбар тригонометр тэгшитгэлд шилждэг тэгшитгэлийн өгсөн завсар дахь шийдийг график ашиглан тооцоолдог, хялбар бодлого боддог.
8.2 Тригонометрийн адилтгал, томьёоны гаргалгаа хийдэг, томьёо ашиглан илэрхийллийг хялбарчилдаг, тригонометр тэгшитгэлийн өгсөн завсар дахь шийдийг олдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан бодлого боддог.	• Тригонометрийн томьёонууд (адилтгал, нийлбэр, ялгаврын томьёо, давхар өнцгийн томьёо, туслах өнцгийн)-ыг таньдаг, нэрлэдэг, тэдгээрийг ашиглан хялбар танил нөхцөлд илэрхийллийг хялбарчилдаг. • Хялбар тригонометр тэгшитгэлийг бодож, өгсөн завсар дахь шийдийг олдог.	• Тригонометрийн томьёо (адилтгал, нийлбэр, ялгаврын томьёо)-ны зарим гаргалгааг зааврын дагуу хийдэг, танил нөхцөлд илэрхийллийг хялбарчилдаг. • Тригонометр тэгшитгэлийг бодох (адилтгал, томьёо, орлуулах) аргуудыг мэддэг, эдгээр аргуудыг зааврын дагуу ашиглан хялбар тэгшитгэлд шилжүүлдэг, өгсөн завсар дахь шийдийг олдог.	• Тригонометрийн томьёо (адилтгал, нийлбэр, ялгаврын томьёо, давхар өнцгийн томьёо)-ны гаргалгааг хийдэг, тэдгээрийг ашиглан нийлмэл танил нөхцөлд илэрхийллийг хялбарчилдаг. • Тригонометр тэгшитгэлийг бодох (адилтгал, томьёо, орлуулга хэрэглэх, зэрэг бууруулах, туслах өнцгийн) аргуудыг хэрэглэн бодож, өгсөн завсарт шийдийг олдог.	• Тригонометрийн томьёо (адилтгал, нийлбэр, ялгаврын томьёо, давхар өнцгийн томьёо, туслах өнцгийн томьёо)-ны гаргалгааг хийдэг, тэдгээрийг нийлмэл танил бус нөхцөлд тэгшитгэл бодох, илэрхийллийг хялбарчлах, адилтгал батлахад хэрэглэдэг. • Тригонометр тэгшитгэлийг бодох (адилтгал, томьёо, орлуулга хэрэглэх, зэрэг бууруулах, туслах өнцгийн) тохирох аргуудыг ашиглан тэгшитгэлийг бодож, өгсөн завсар дахь шийдийг олдог, хариугаа шалгадаг.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

Үнэлгээний нэгж 6. Уламжлал

Суралцахуйн үр дүн	Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур
9. Сурагч элементар функцүүдийн уламжлал, үржвэр ба ноогдвор функц, давхар функцийг уламжлалыг олдог, уламжлалын дүрмүүдийг хэрэглэдэг, параметрт болон далд хэлбэрээр өгсөн функцийг уламжлалыг олдог, хэрэглэдэг болно. (12.7а, б, в, г*)	9.1 Функцийн уламжлалыг сэргээн санаж e^x , $\ln x$, $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$ функцийг уламжлалыг таньдаг, олдог, хялбар бодлого боддог. 9.2 e^x , $\ln x$, $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$ функцүүд болон тэдгээрийн нийлбэр, ялгавар, тогтмол тоогоор үржүүлсэн үед уламжлалыг олдог, хэрэглэдэг, үржвэр ба ноогдвор функц, давхар функц, параметрт болон далд хэлбэрээр өгсөн функцийг уламжлалыг олдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан бодлого боддог.

Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур	Гүйцэтгэлийн түвшин			
	I	II	III	IV
9.1 Функцийн уламжлалыг сэргээн санаж e^x , $\ln x$, $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$ функцийг таньдаг, олдог, хялбар бодлого боддог.	Функцийн уламжлалыг сэргээн санаж e^x , $\ln x$, $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$ функцийг таньдаг.	Функцийн уламжлалыг сэргээн санаж e^x , $\ln x$, $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$ функцийг таньдаг, олдог.	Функцийн уламжлалыг сэргээн санаж e^x , $\ln x$, $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$ функцийг таньдаг, олдог, хялбар бодлого боддог.	Функцийн уламжлалыг сэргээн санаж e^x , $\ln x$, $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$ функцийг таньдаг, олдог, хялбар нийлмэл бодлого боддог.
9.2 e^x , $\ln x$, $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$ функцүүд болон тэдгээрийн нийлбэр, ялгавар, тогтмол тоогоор үржүүлсэн үед уламжлалыг олдог, үржвэр ба ноогдвор, давхар, параметрт болон далд хэлбэрээр өгсөн функцийг уламжлалыг олдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан бодлого боддог.	e^x , $\ln x$, $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$ функцүүд болон тэдгээрийн нийлбэр, ялгавар, тогтмол тоогоор үржүүлсэн үед уламжлалыг олдог, үржвэр ба ноогдвор, давхар, параметрт болон далд хэлбэрээр өгсөн функцийг уламжлалыг олдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан хялбар бодлого боддог.	e^x , $\ln x$, $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$ функцүүд болон тэдгээрийн нийлбэр, ялгавар, тогтмол тоогоор үржүүлсэн үед уламжлалыг олдог, үржвэр ба ноогдвор, давхар, параметрт болон далд хэлбэрээр өгсөн функцийг уламжлалыг олдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан танил нөхцөлд бодлого боддог.	e^x , $\ln x$, $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$ функцүүд болон тэдгээрийн нийлбэр, ялгавар, тогтмол тоогоор үржүүлсэн үед уламжлалыг олдог, үржвэр ба ноогдвор, давхар, параметрт болон далд хэлбэрээр өгсөн функцийг уламжлалыг олдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан танил нийлмэл нөхцөлд бодлого боддог.	e^x , $\ln x$, $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$ функцүүд болон тэдгээрийн нийлбэр, ялгавар, тогтмол тоогоор үржүүлсэн үед уламжлалыг олдог, үржвэр ба ноогдвор, давхар, параметрт болон далд хэлбэрээр өгсөн функцийг уламжлалыг олдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан танил бус нийлмэл нөхцөлд бодлого боддог.

Үнэлгээний нэгж 7. Интеграл ба Дифференциал тэгшитгэл

Суралцахуйн үр дүн	Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур
10. Сурагч болон рационал, хэлбэрийн функц, тригонометр функцийг тодорхой болон тодорхой бус интегралыг орлуулгын арга, хэсэгчлэн интегралчлах аргаар хялбар интегралд шилжүүлэн бодох, тооцоолох, трапецын дүрэм хэрэглэн тодорхой интегралыг үнэлэх чадвартай болно. (12.8а, б, в, г, д*, е*, ж*)	10.1 Интегралын ойлголтоо сэргээн санаж функцийг тодорхой болон тодорхой бус интегралыг олдог, тооцоолдог, хялбар бодлого боддог. 10.2 Тодорхой бус коэффициентийн аргыг ашиглан рационал функц болон хэлбэрийн функц, зарим тригонометр функцийг тодорхой ба тодорхой бус интегралыг орлуулгын арга, хэсэгчлэн интегралчлах аргаар олдог, тооцоолдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан бодлого боддог. 10.3 Трапецын дүрэм хэрэглэн тодорхой интегралыг үнэлдэг.
11. Сурагч дифференциал тэгшитгэл зохиох, хувьсагч нь ялгагдах I эрэмбийн дифференциал тэгшитгэлийн ерөнхий ба тухайн шийдийг олох, дифференциал тэгшитгэлд хүргэдэг хялбар бодлогуудын шийдийн утгыг тайлбарлах чадвартай болно. (12.11а*, б*, в*, г*)	11.2 Дифференциал тэгшитгэлийг таньдаг, хувьсагч нь ялгагдах I эрэмбийн дифференциал тэгшитгэлийн ерөнхий ба тухайн шийдийг олдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан бодлого боддог. 11.3 Дифференциал тэгшитгэлд хүргэдэг хялбар бодлогуудын тэгшитгэлийг зохиодог, түүнийг бодож, шийдийн утгыг тайлбарладаг.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур	Гүйцэтгэлийн түвшин			
	I	II	III	IV
10.1 Интегралын ойлголтоо сэргээн санаж $e^{ax+b}, \frac{1}{ax+b},$ $\sin(ax+b),$ $\cos(ax+b)$ ба $\sec^2(ax+b)$ функцийн тодорхой болон тодорхой бус интегралыг олдог, тооцоолдог, хялбар бодлого боддог.	Интегралын ойлголтоо сэргээн санаж $e^{ax+b}, \frac{1}{ax+b},$ $\sin(ax+b),$ $\cos(ax+b)$ ба $\sec^2(ax+b)$ функцийн тодорхой бус интегралыг мэддэг.	Интегралын ойлголтоо сэргээн санаж $e^{ax+b}, \frac{1}{ax+b},$ $\sin(ax+b),$ $\cos(ax+b)$ ба $\sec^2(ax+b)$ функцийн тодорхой болон тодорхой бус интегралыг олдог.	Интегралын ойлголтоо сэргээн санаж $e^{ax+b}, \frac{1}{ax+b},$ $\sin(ax+b),$ $\cos(ax+b)$ ба $\sec^2(ax+b)$ функцийн тодорхой болон тодорхой бус интегралыг олдог, тооцоолдог, хялбар бодлого боддог.	Интегралын ойлголтоо сэргээн санаж $e^{ax+b}, \frac{1}{ax+b},$ $\sin(ax+b),$ $\cos(ax+b)$ ба $\sec^2(ax+b)$ функцийн тодорхой болон тодорхой бус интегралыг олдог, тооцоолдог, хялбар нийлмэл бодлого боддог.
10.2 Тодорхой бус коэффициентийн аргыг ашиглан рационал функц болон $\frac{f'(x)}{f(x)}$ хэлбэрийн функц, зарим тригонометр функцийг тодорхой ба тодорхой бус интегралыг орлуулгын арга, хэсэгчлэн интегралчлах аргаар олдог, тооцоолдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан бодлого боддог.	Тодорхой бус коэффициентийн аргыг ашиглан рационал функц болон $\frac{f'(x)}{f(x)}$ хэлбэрийн функц, зарим тригонометр функцийг тодорхой ба тодорхой бус интегралыг орлуулгын арга, хэсэгчлэн интегралчлах аргаар олдог, тооцоолдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан хялбар бодлого боддог.	Тодорхой бус коэффициентийн аргыг ашиглан рационал функц болон $\frac{f'(x)}{f(x)}$ хэлбэрийн функц, зарим тригонометр функцийг тодорхой ба тодорхой бус интегралыг орлуулгын арга, хэсэгчлэн интегралчлах аргаар олдог, тооцоолдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан танил нөхцөлд бодлого боддог.	Тодорхой бус коэффициентийн аргыг ашиглан рационал функц болон $\frac{f'(x)}{f(x)}$ хэлбэрийн функц, зарим тригонометр функцийг тодорхой ба тодорхой бус интегралыг орлуулгын арга, хэсэгчлэн интегралчлах аргаар олдог, тооцоолдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан танил нийлмэл бодлого боддог.	Тодорхой бус коэффициентийн аргыг ашиглан рационал функц болон $\frac{f'(x)}{f(x)}$ хэлбэрийн функц, зарим тригонометр функцийг тодорхой ба тодорхой бус интегралыг орлуулгын арга, хэсэгчлэн интегралчлах аргаар олдог, тооцоолдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан танил бус нийлмэл бодлого боддог.
10.3 Трапецын дүрэм хэрэглэн тодорхой интегралыг үнэлдэг.	Тодорхой интеграл нь талбай болохыг мэддэг.	Тодорхой интеграл нь муруйнууд болон тэнхлэгүүдээр хашигдсан дүрсийн талбай болохыг мэддэг, тайлбарладаг.	Трапецын дүрэм хэрэглэн тодорхой интегралыг ойролцоогоор тооцоолдог.	Трапецын дүрэм хэрэглэн тодорхой интегралыг дээр доороос нь үнэлдэг, ойролцоолдог.
11.2 Дифференциал тэгшитгэлийг таньдаг, хувьсагч нь ялгагдах I эрэмбийн дифференциал тэгшитгэлийн ерөнхий ба тухайн шийдийг олдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан бодлого боддог.	Дифференциал тэгшитгэлийг таньдаг, хувьсагч нь ялгагдах I эрэмбийн дифференциал тэгшитгэлийн ерөнхий ба тухайн шийдийг олдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан хялбар бодлого боддог.	Дифференциал тэгшитгэлийг таньдаг, хувьсагч нь ялгагдах I эрэмбийн дифференциал тэгшитгэлийн ерөнхий ба тухайн шийдийг олдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан танил нөхцөлд бодлого боддог.	Дифференциал тэгшитгэлийг таньдаг, хувьсагч нь ялгагдах I эрэмбийн дифференциал тэгшитгэлийн ерөнхий ба тухайн шийдийг олдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан танил нийлмэл бодлого боддог.	Дифференциал тэгшитгэлийг таньдаг, хувьсагч нь ялгагдах I эрэмбийн дифференциал тэгшитгэлийн ерөнхий ба тухайн шийдийг олдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан танил бус нийлмэл бодлого боддог.
11.3 Дифференциал тэгшитгэлд хүргэдэг хялбар бодлогуудын тэгшитгэлийг зохиодог, түүнийг бодож, шийдийн утгыг тайлбарладаг.	Дифференциал тэгшитгэлд хүргэдэг хялбар бодлогуудыг таньдаг.	Дифференциал тэгшитгэлд хүргэдэг хялбар бодлогуудын тэгшитгэлийг зохиодог.	Дифференциал тэгшитгэлд хүргэдэг хялбар бодлогуудын тэгшитгэлийг зохиодог, түүнийг боддог.	Дифференциал тэгшитгэлд хүргэдэг хялбар бодлогуудын тэгшитгэлийг зохиодог, түүнийг бодож, шийдийн утгыг тайлбарладаг.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

Үнэлгээний нэгж 8. Статистик, Комбинаторик ба Магадлал

Суралцахуйн үр дүн	Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур
12. Сурагч дискрет санамсаргүй хувьсагч болон <u>бином тархалт</u> , тэдгээрийн математик дундаж, дисперс, стандарт хазайлтыг тооцоолох, тархалтын хүснэгтийг байгуулах, <u>хэрэглэх, хэвийн тархалт, түүний шинж чанар, тархалтын хүснэгт болон муруйг хэрэглэн магадлалыг тооцоолох, бином тархалтын ойролцоо утгыг олох, асуудал шийдвэрлэх чадвартай болно.</u> (12.12а, б, в*, г*, 13а*, б*, в*)	12.1 Дискрет санамсаргүй хувьсагч, бином болон хэвийн тархалтыг тодорхойлдог, тэмдэглэдэг, математик дундаж, дисперс, стандарт хазайлтыг олдог, <u>санамсаргүй хувьсагч хэвийн тархалттай байх нөхцлийг шалгадаг, хэвийн тархалтын хүснэгтийг байгуулдаг, хялбар бодлого боддог.</u> 12.2 Дискрет санамсаргүй хувьсагчийн магадлалын чанар болон <u>бином тархалтын томьёог</u> ашиглан бодлого боддог, <u>хэвийн тархалтын хүснэгтийг ашиглан магадлалыг олдог, магадлал өгсөн үед санамсаргүй хувьсагч, дундаж ба дисперсийн хоорондын хамаарлыг тогтоодог.</u> 12.3 Бином тархалтын ойролцоо утгыг олохдоо хэвийн тархалтыг ашиглаж болох нөхцөлийг тайлбарладаг, <u>хэвийн болон бином тархалтын ойлголтоо ашиглан холбогдох асуудлыг шийдвэрлэдэг.</u>
13. Тодорхой зааглал өгсөн үед боломж тоолох, <u>давталттай хэсэглэлийг тооцоолох, модны схемээр бүтэн болон нөхцөлт магадлал, геометр магадлалыг тооцоолох чадвартай болно.</u> (12.14а*,б*, 12.15а*,б*)	13.2 Тодорхой зааглал өгсөн үед комбинаторикийн нийлбэр ба үржвэрийн зарчим, сэлгэмэл, хэсэглэлийг ашиглан боломжийн тоог тооцоолдог, <u>давталттай хэсэглэлийг таньдаг, модны схемээр бүтэн болон нөхцөлт магадлалыг тооцоолдог, геометр магадлалыг тодорхойлдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан бодлого боддог.</u> 13.3 Магадлалтай холбоотой хялбар асуудлыг шийдвэрлэдэг.

Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур	Гүйцэтгэлийн түвшин			
	I	II	III	IV
12.1 Дискрет санамсаргүй хувьсагч, бином болон хэвийн тархалтыг тодорхойлдог, тэмдэглэдэг, математик дундаж, дисперс, стандарт хазайлтыг олдог, <u>санамсаргүй хувьсагч хэвийн тархалттай байх нөхцлийг шалгадаг, хэвийн тархалтын хүснэгтийг байгуулдаг, хялбар бодлого боддог.</u>	Дискрет санамсаргүй хувьсагч, бином болон хэвийн тархалтыг тодорхойлдог, тэмдэглэдэг.	Дискрет санамсаргүй хувьсагчийн тархалтын хүснэгт болон бином, хэвийн тархалтын жишээ гаргадаг, тайлбарладаг.	Дискрет санамсаргүй хувьсагчийн авах утга, түүнд харгалзах магадлал хоорондын хамаарлыг тайлбарладаг, түүний математик дундаж, дисперс, стандарт хазайлтын томьёог бичдэг, тайлбарладаг, <u>санамсаргүй хувьсагч хэвийн тархалттай байх нөхцөлийг шалгадаг.</u>	Дискрет санамсаргүй хувьсагчийг магадлалын тархалтыг хүснэгт, диаграмм, томьёо аль нэгээр харуулдаг, математик дундаж, дисперс, стандарт хазайлтын томьёог ашиглан хялбар бодлого боддог, <u>хэвийн тархалтын хүснэгтийг байгуулдаг, утгыг тайлбарладаг.</u>
12.2 Дискрет санамсаргүй хувьсагчийн магадлалын чанар болон <u>бином тархалтын томьёог</u> ашиглан бодлого боддог, <u>хэвийн тархалтын хүснэгтийг ашиглан магадлалыг олдог, магадлал өгсөн үед санамсаргүй хувьсагч, дундаж ба дисперсийн хоорондын хамаарлыг тогтоодог.</u>	Дискрет санамсаргүй хувьсагчийн магадлалын чанарыг мэддэг, бичдэг, хялбар тохиолдолд бодлого боддог.	Дискрет санамсаргүй хувьсагчийн магадлалын чанар болон *бином тархалтын томьёог ашиглан танил нөхцөлд хүндрэл багатай бодлого боддог.	Дискрет санамсаргүй хувьсагчийн магадлалын чанар болон <u>бином тархалтын томьёог</u> ашиглан танил нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог, <u>хэвийн тархалтын хүснэгтийг ашиглан магадлалыг олдог.</u>	Дискрет санамсаргүй хувьсагчийн магадлалын чанар болон <u>бином тархалтын томьёог</u> ашиглан танил бус нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог, <u>магадлал өгсөн үед санамсаргүй хувьсагч, дундаж ба дисперсийн хоорондын хамаарлыг тогтоодог.</u>

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

12.3 Бином тархалтын ойролцоо утгыг олохдоо хэвийн тархалтыг ашиглаж болох нөхцөлийг тайлбарладаг. хэвийн болон бином тархалтын ойлголтоо ашиглан холбогдох асуудлыг шийдвэрлэдэг.	Бином болон хэвийн тархалтын ялгаа болон хамаарлыг тайлбарладаг.	Бином тархалтын ойролцоо утгыг олохдоо хэвийн тархалтыг ашиглаж болох нөхцөлийг тайлбарладаг.	Хэвийн болон бином тархалтын ойлголтоо хэрэглэн танил нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог.	Хэвийн болон бином тархалтын ойлголтоо хэрэглэн танил бус нөхцөлд тохирох хүндрэлтэй бодлого боддог. холбогдох асуудлыг шийдвэрлэдэг.
13.2 Тодорхой зааглал өгсөн үед комбинаторикийн нийлбэр ба үржвэрийн зарчим, сэлгэмэл, хэсэглэлийг ашиглан боломжийн тоог тооцоолдог. давталттай хэсэглэлийг таньдаг. модны схемээр бүтэн болон нөхцөлт магадлалыг тооцоолдог. геометр магадлалыг тодорхойлдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан бодлого боддог.	• Өгөгдсөн бүтэц бүхий давталттай сэлгэмэлийг таньдаг, томъёо ашиглан давталттай сэлгэмэлийн тоог тооцоолдог. • Давталттай хэсэглэлээр загварчлагдах хялбар бодлогыг тоочих замаар боломж тооцоолдог. • Модны схем хэрэглэн хялбар тохиолдолд бүтэн магадлалыг дүрсэлдэг, тооцоолдог. • Геометр магадлалыг жишээгээр тайлбарладаг.	• Комбинаторикийн нийлбэр ба үржвэрийн зарчмыг жишээгээр тайлбарладаг, тодорхой зааглал өгсөн үед зааврын дагуу давталттай сэлгэмэл ашиглан боломж тооцоолдог. • Давталттай хэсэглэлийг тодорхойлдог, давталттай хэсэглэлээр тооцоологдох бодлогыг зааврын дагуу боддог. • Модны схем хэрэглэн зааврын дагуу хялбар тохиолдолд нөхцөлт магадлалыг тооцоолдог. • Хялбар танил нөхцөлд геометр магадлалыг зааврын дагуу олдог.	• Комбинаторикийн нийлбэр ба үржвэрийн зарчим, сэлгэмэл болон хэсэглэлийн талаарх ойлголтоо жишээгээр тайлбарладаг, нийлмэл танил нөхцөлд тодорхой зааглал өгсөн үед боломж тооцоолдог. • Давталттай хэсэглэлийг таньдаг, давталттай хэсэглэл ашиглан бодлогыг загварчилдаг, боломжийн тоог тооцоолдог. • Модны схем хэрэглэн бүтэн магадлал болон нөхцөлт магадлалыг тооцоолдог, танил, танил бус нөхцөлд нийлмэл бодлого боддог. • Геометр магадлалын талаарх ойлголтоо жишээгээр тайлбарладаг, танил болон танил бус зарим нөхцөлд түүнтэй холбоотой нийлмэл бодлого боддог.	• Комбинаторикийн нийлбэр ба үржвэрийн зарчим, сэлгэмэл болон хэсэглэлийн талаарх ойлголтоо жишээгээр тайлбарладаг, тодорхой зааглал өгсөн, танил бус нөхцөлд давталттай сэлгэмэл ашиглан боломж тооцоолдог. • Давталттай хэсэглэлтэй холбоотой танил бус нийлмэл бодлогыг тохирох аргаа зөв ашиглан тооцоолдог. • Модны схем хэрэглэн бүтэн магадлал болон нөхцөлт магадлалыг тооцоолдог, танил бус нөхцөлд нийлмэл бодлого боддог. • Геометр магадлалыг тодорхойлолт ашиглан тайлбарладаг, танил бус нөхцөлд геометр магадлалтай холбоотой нийлмэл бодлого боддог.
13.3 Магадлалтай холбоотой хялбар асуудлыг шийдвэрлэдэг.	Бүтэн болон нөхцөлт магадлалтай холбоотой бодит амьдралын асуудлыг модны схемээр загварчилдаг.	Хялбар танил нөхцөлд геометр болон нөхцөлт магадлалтай холбоотой бодит амьдралын асуудлыг загварчилж (тухайлбал, модны схем), тухайн нөхцөл байдлыг тайлбарладаг, шийдвэрлэдэг.	Танил нийлмэл нөхцөлд бүтэн магадлал болон нөхцөлт магадлал, геометр магадлалтай холбоотой бодит амьдралын асуудлыг загварчилж (тухайлбал, модны схем), шийдвэрлэдэг.	Танил бус нийлмэл нөхцөлд бүтэн магадлал болон нөхцөлт магадлал, геометр магадлалтай холбоотой бодит амьдралын асуудлыг загварчилж (тухайлбал, модны схем), шийдвэрлэдэг.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.

Үнэлгээний нэгж 9. Комплекс тоо

Суралцахуйн үр дүн	Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур
14. Сурагч комплекс тоог тодорхойлдог, дүрсэлдэг, үйлдэл гүйцэтгэдэг, комплекс тооны модул, хосмогийг хэрэглэдэг, тригонометр болон илтгэгч хэлбэрээр илэрхийлдэг, хэрэглэдэг, комплекс тооны квадрат язгуурыг олдог, комплекс тоон дээрх үйлдлүүдийн геометр утгыг мэддэг, тайлбарладаг, комплекс тоо агуулсан хялбар тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишийн шийдийг олж, дүрсэлдэг болно. (12.4а-д, e^* , j^* , z^* , i^*)	14.1 Комплекс тоог тодорхойлдог, дүрсэлдэг, хоёр комплекс тооны тэнцүү байх нөхцөлийг мэддэг, нэмэх, хасах, үржүүлэх, хуваах үйлдлийг гүйцэтгэдэг, комплекс тооны модул, хосмог, тригонометр ба илтгэгч хэлбэрийг таньдаг, хялбар бодлого боддог. 14.2 Комплекс тооны модул, хосмогийг ашиглан бодит коэффициенттэй квадрат тэгшитгэлийн шийдүүд хосмог болохыг харуулдаг, комплекс тооны үйлдлүүдийн геометр утгыг тайлбарладаг, комплекс тоог тригонометр ба илтгэгч хэлбэрээр илэрхийлж, үйлдэл гүйцэтгэдэг, комплекс тоо агуулсан хялбар тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишийн шийдийг олж, дүрсэлдэг, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан бодлого боддог.

Суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур	Гүйцэтгэлийн түвшин			
	I	II	III	IV
14.1 Комплекс тоог тодорхойлдог, дүрсэлдэг, хоёр комплекс тооны тэнцүү байх нөхцөлийг мэддэг, нэмэх, хасах, үржүүлэх, хуваах үйлдлийг гүйцэтгэдэг, комплекс тооны модул, хосмог, тригонометр ба илтгэгч хэлбэрийг таньдаг, хялбар бодлого боддог.	Комплекс тоог тодорхойлдог, дүрсэлдэг, хоёр комплекс тооны тэнцүү байх нөхцөлийг мэддэг, нэмэх, хасах, үржүүлэх, хуваах үйлдэл, комплекс тооны модул, хосмогийг таньдаг, мэддэг.	Комплекс тооны үйлдлийг гүйцэтгэдэг, комплекс тооны модул, хосмогийг олдог, тригонометр ба илтгэгч хэлбэрийг таньдаг.	Комплекс тооны тэнцүү чанар, үйлдэл, комплекс тооны модул, хосмог, тригонометр ба илтгэгч хэлбэртэй холбоотой хялбар бодлого боддог.	Комплекс тооны тэнцүү чанар, үйлдэл, комплекс тооны модул, хосмог, тригонометр ба илтгэгч хэлбэртэй холбоотой хялбар нийлмэл бодлого боддог.
14.2 Комплекс тооны модул, хосмогийг ашиглан бодит коэффициенттэй квадрат тэгшитгэлийн шийдүүд хосмог болохыг харуулдаг, комплекс тооны үйлдлүүдийн геометр утгыг тайлбарладаг, комплекс тоог тригонометр ба илтгэгч хэлбэрээр илэрхийлж, үйлдэл гүйцэтгэдэг, комплекс тоо агуулсан хялбар тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишийн шийдийг олж, дүрсэлдэг, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан бодлого боддог.	Комплекс тооны модул, хосмогийг ашигладаг, комплекс тооны геометр дүрслэлийг мэддэг, комплекс тоог тригонометр ба илтгэгч хэлбэрээр илэрхийлдэг, комплекс тоо агуулсан хялбар тэгшитгэлийн шийдийг олдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан хялбар бодлого боддог.	Комплекс тооны модул, хосмогийг ашигладаг, комплекс тооны үйлдлүүдийн геометр утгыг мэддэг, комплекс тооны хэлбэрүүдийг хооронд нь шилжүүлдэг, комплекс тоо агуулсан хялбар тэгшитгэлийн шийдийг олж, дүрсэлдэг, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан танил нөхцөлд бодлого боддог.	Комплекс тооны модул, хосмогийг ашигладаг, комплекс тооны үйлдлүүдийн геометр утгыг мэддэг, тайлбарладаг, комплекс тоог тригонометр ба илтгэгч хэлбэрээр илэрхийлж, үйлдэл гүйцэтгэдэг, комплекс тоо агуулсан хялбар тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишийн шийдийг олдог, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан танил нийлмэл нөхцөлд бодлого боддог.	Комплекс тооны модул, хосмогийг ашигладаг, комплекс тооны үйлдлүүдийн геометр утгыг мэддэг, тайлбарладаг, комплекс тоог тригонометр ба илтгэгч хэлбэрээр илэрхийлж, үйлдэл гүйцэтгэдэг, комплекс тоо агуулсан хялбар тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишийн шийдийг олж, дүрсэлдэг, эдгээр мэдлэг чадвараа ашиглан танил бус нийлмэл нөхцөлд бодлого боддог.

Тайлбар: Сонгон судлах суралцахуйн зорилтуудыг од (*)-оор, үнэлгээний нэгж, суралцахуйн үр дүн, шалгуур, гүйцэтгэлийн түвшнийг доогуур зурж тэмдэглэсэн.



**“ЕБС-ийн Математикийн хичээл, сургалтын үр дүнг үнэлэх шалгуур”-ыг
боловсруулсан ажлын хэсэг:**

Суурь боловсрол

Д.Түвшинжаргал	Боловсролын хүрээлэн, БХСС, Математик – Мэдээллийн технологийн сургалтын хөтөлбөрийн судалгаа хариуцсан ЭША, магистр
Н.Баянбат	“Эрин эверест интернэйшнл” сургуулийн багш, магистр
Д.Ариунбайгал	Нийслэлийн 23 дугаар сургуулийн багш, тэргүүлэх

Бүрэн дунд боловсрол

Б.Баяржаргал	МУИС, ШУС-ийн Математикийн тэнхимийн багш, доктор (Ph.D)
С.Мөнх-Эрдэнэ	Нийслэлийн лаборатори 28 дугаар сургуулийн багш, тэргүүлэх
Д.Цэцэгдэлгэр	Боловсролын үнэлгээний төвийн мэргэжилтэн, магистр

Хөндлөнгийн шинжээч:

Д.Түмэнбаяр	МУИС, ШУС-ийн математикийн тэнхимийн багш, доктор (Ph.D)
-------------	--

Техникийн редактор:

Т.Отгон-Эрдэнэ	Боловсролын үнэлгээний төвийн мэргэжилтэн
----------------	---

Хэвлэлийн эх бэлтгэсэн дизайнер:

Э.Сансартуяа	“Хас дизайн пресс” ХХК-ийн дизайнер
Л.Алтансүх	Боловсролын үнэлгээний төвийн ахлах мэргэжилтэн



БОЛОВСРОЛ, ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ЯАМ
БОЛОВСРОЛЫН ҮНЭЛГЭЭНИЙ ТӨВ

БОЛОВСРОЛЫН ҮНЭЛГЭЭНИЙ ТӨВ

Улаанбаатар хот, Баянзүрх дүүрэг, 6-р хороо
Энхтайваны өргөн чөлөө, Арслантай гүүр
“ОЮУНЫ УНДРАА” группийн байр

Утас: 70119498, 70118485
И-мэйл: info@eecs.mn