



ХИЧЭЭЛИЙН ХӨТӨЛБӨР

Хичээлийн нэр: Хөрсний бохирдол, түүнийг тодорхойлох, бууруулах арга зам
Soil contamination and remediation

Хичээлийн индекс: ENVI...

Хичээлийн ангилал: Магистр, Доктор: Сонгон судлах хичээл

Хичээлийн багц цаг:

3 ББц	6 ECTS
лекц	2 Бц
семинар	1 Бц
лаборатори	0 Бц
бие даах	80 Бц

Судлах улирал: Бүх улирал

Нийт хуудасны тоо: 6

Цахим хичээл: <http://online.num.edu.mn/courses/course-v1:NUM+ENVI+2021t3/about>

Боловсруулсан:

Бүрэлдэхүүн сургууль	Тэнхим	Багшийн нэр, цол, зэрэг	Гарын үсэг
ХШУИС	Хүрээлэн буй орчин, ойн инженерчлэлийн тэнхим	Д.Даваадорж, Дэд Проф	

Зөвшөөрсөн:

Бүрэлдэхүүн сургууль/ тэнхимийн хөтөлбөрийн дэд хорооны нэр	Хэлэлцүүлж зөвшөөрсөн хурлын огноо	Хөтөлбөрийн дэд хорооны даргын нэр, цол, зэрэг	Гарын үсэг
ХБООИ-ийн тэнхимийн хөтөлбөрийн дэд хороо		ХБООИТ-ийн хөтөлбөрийн дэд хорооны дарга дэд профессор Ч.Сономдагва	
ХШУИС-ийн хөтөлбөрийн дэд хороо		ХШУИС-ийн хөтөлбөрийн дэд хорооны дарга профессор Н.Баатарбил	

Баталсан:

Хичээлийн хөтөлбөрийг МУИС-ийн хөтөлбөрийн ерөнхий хорооны 2020 оны-р сарын .
-ны өдрийн хурлаар хэлэлцэж батлав.

Тамга



Хичээл заах багш нарын мэдээлэл:

Тэнхимийн нэр:	Газарзүйн тэнхим
Багшийн нэр, цол зэрэг:	Д.Даваадорж, Дэд профессор
Утас:	99942934
Цахим шуудан:	davaadorj@num.edu.mn
Өрөө:	2-р байрны 136Г
Зөвлөгөө өгөх гараг, цаг:	Өдөр бүр 09:00 – 18:00
Цахим хуудас:	http://sas.num.edu.mn/dep.num.edu.mn/geography/

Тэнхимийн нэр:	Хүрээлэн буй орчин, ойн инженерчлэлийн тэнхим
Багшийн нэр, цол зэрэг:	Д. Батсүрэн/ Бямбацэрэн
Утас:	
Цахим шуудан:	
Өрөө:	
Зөвлөгөө өгөх гараг, цаг:	Өдөр бүр 09:00 – 18:00
Цахим хуудас:	http://seas.num.edu.mn/



ХИЧЭЭЛИЙН ЗАЛГАМЖ ХОЛБОО

Өмнө үзсэн байх хичээлийн нэр, индекс:

- | | |
|-------------------------------------|---------|
| 1. Хүрээлэн буй орчин судлал | ENVI200 |
| 2. Байгаль орчны нөлөөллийн үнэлгээ | ENVI501 |

Зэрэг үзэхэд тохиромжтой хичээлийн нэр, индекс:

- | | |
|----------------------------|---------|
| 1. Хөрсний судалгааны арга | ENVI702 |
| 2. Хөрсний чанарын үнэлгээ | ENVI606 |

ХИЧЭЭЛИЙН ЗОРИЛГО, АЧ ХОЛБОГДОЛ

Уг хичээлийн зорилго нь байгаль орчин, хүрээлэн буй орчны мэргэшиж буй судлаач, мэргэжлийн оюутнуудад хөрсний бохирдлын тухай ойлголт, түүнийг тодорхойлох аргазүй, хөрсний бохирдлыг бууруулах сааруулах арга, аргачлалын талаар мэдлэг олгоход чиглэгдэнэ. Тус хичээлийн агуулга нь хөрсний хими физик шинж чанар, шингээх цогцод тулгуурласан хөрсний бохирдлын үйл явц, нөлөөллийн талаар цогц ойлголт эзэмшин, түүний шинж чанарт тулгуурлан, бохирдлыг бууруулах, саармагжуулах үйл ажиллагааг төлөвлөх, хэрэгжүүлэхэд чиглэсэн мэдлэг, чадвар эзэмшүүлнэ.

ХИЧЭЭЛИЙН АГУУЛГА

Энэхүү хичээлээр хүрээнд хөрсний бохирдлыг үүсгэж буй эх үүсвэрүүдийг тодорхойлох, хөрсний бохирдлын өнөөгийн түвшнийг үнэлэх, түүнээс хүрээлэн буй орчин, хүний эрүүл мэндэд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийг илрүүлэх, тооцоолох аргазүйг эзэмших, мөн хөрсний бохирдлыг бууруулах арга, технологи боловсруулахад шаардлагатай суурь ойлголтуудын талаар цогц ойлголт авна. Уг хичээл нь байгалийн ухааны салбарын магистр, докторын хөтөлбөрийн бодлого төлөвлөлт, менежмент, хүрээлэн буй орчны суурь ухагдахуунтай, үүн дотроо байгаль орчин- хөрсний чанарын тухай ойлголттой илүү уялдана. Хичээлийн хүрээнд мэдээ цуглуулах, түүндээ анализ хийх, бие даан болон багаар ажиллахын зэрэгцээ хээрийн ажиглалт, илтгэл тавих, тайлан бичнэ.

This course will be focusing on how to determine the soil contamination and to estimate the environment and human health risk. It provides master and doctoral students coming from natural science backgrounds (and a limited exposure to multidisciplinary environmental studies) with a basic understanding of social aspects of environmental sciences, management and policy, in particular, those related to environment quality. The course includes data collection, data analysis, individual and group exercises, field work, seminar presentation and report writing.

ХИЧЭЭЛЭЭР ЭЗЭМШИХ МЭДЛЭГ, ЧАДВАР, ДАДАЛ

Эзэмших мэдлэг:

- ~ Хөрсний хими шинж чанар, шингээх цогцын тухай ойлголт
- ~ Хөрс бохирдуулагч бодис, элементийн задрал, шингэлт
- ~ Хөрсний бохирдол, түүний төрлүүд, тодорхойлох аргазүй
- ~ Хөрсний бохирдлоос үзүүлэх сөрөг нөлөөлөл, тодорхойлох аргазүй
- ~ Бохирдол бууруулах, цэвэршүүлэх аргазүй сонгох, хэрэгжүүлэх

Эзэмших чадвар, дадал:

- ~ Хөрсний бохирдлын судалгаа: талбайн болон лабораторийн шинжилгээ
- ~ Хүний эрүүл мэндэд үзүүлэх эрсдэл тооцоолох
- ~ Хөрсний бохирдлыг бууруулах аргуудыг харьцуулах, үр нөлөөг нэмэгдүүлэх боломж
- ~ Тайлан бичих, багийн хэлэлцүүлэг, ярилцлага хийх

ЗААХ АРГА БАРИЛ

Заах болон сурах арга барил шавь төвт сургалтын арга барилд тулгуурлах ба лекц, харилцан яриа, семинар, бие даалт, тайлан бичилт, судалгаа гүйцэтгэх, мэдээ цуглуулах, түүнд анализ хийх, илтгэл тавих гэх мэт олон хэлбэрээр явагдана.

Хүрээлэн буй орчны бодлого, менежмент, технологийн ахисан түвшний INTENSE төслийн хүрээнд боловсруулав.



ХИЧЭЭЛИЙН ДААЛГАВАР:

Хичээлийн явцад дараах 4 сэдвээр гэрийн даалгавар өгч, хичээлийн явцад илтгэл тавиулна.

Үүнд:

1. Хөрсний бохирдлын судалгааны тойм, аргазүйн хөгжил
2. Монгол орны томоохон хотуудын хөрсний бохирдлын байдал
3. Хүнд элементийн бохирдлоос үүсэх эрүүл мэндийн эрсдэлийн үнэлгээ
4. Цацраг идэвхт изотопын агууламжаас үүсэх эрүүл мэндийн эрсдэлийн үнэлгээ

ХИЧЭЭЛИЙН ҮНЭЛГЭЭ (идэвх, явц, шалгалт)

Дүгнэх зүйл	Оноо	Тайлбар
Ирц	30	Оюутнууд нь хичээлд бүрэн хамрагдсан эсэх. Нэмэлтээр өгсөн материалуудтай танилцан, тэмдэглэл хөтөлсөн эсэх.
Идэвх – Бие даалт	30	Оюутнуудын идэвхийг бие даалтын гүйцэтгэлээр үнэлнэ. Хичээлийн явцад 3-аас доошгүй удаа бие даасан илтгэл хэлэлцүүлэх, өгсөн даалгавар гүйцэтгэх.
Улирлын шалгалт	40	Хичээлийн нийт агуулгын хүрээнд хөрсний бохирдлыг тодорхойлох, бохирдлын хэмжилт, судалгаа, бохирдлыг цэвэршүүлэх технологи гэсэн чиглэлүүдээр илтгэл танилцуулж, товч тайлан бэлтгэж хамгаална.
Нийт	100	



ХИЧЭЭЛИЙН СЭДЭВЧИЛСЭН ТӨЛӨВЛӨГӨӨ

7 хоног	Хичээлийн сэдэв	Сэдвийн агуулга	Хэлбэр	Цаг
1	Хөрсөн бүрхэвчийн суурь ойлголт, хөрсний хими, физик шинж чанар	Хөрсөн бүрхэвчийн суурь ойлголт, түүний хими, физик шинж чанарын тухай ойлголтууд, хөрсний бохирдлыг тодорхойлох суурь ойлголтууд	Лекц Семинар	4
2	Хөрсний шингээх цогцын тухай ойлголт, хөрсөнд агуулагдах суурь элементүүд	Хөрсөн бүрхэвчийн бохирдолд өртөх үйл явц, химийн бодисын харилцан үйлчлэлийн талаарх ойлголт	Лекц Семинар	4
3	Хөрсний бохирдол, түүний төрлүүд	Хөрсний шинж чанарт нөлөөлж буй хүчин зүйлүүд, хөрсний бохирдлын тухай ойлголт, бохирдуулагч эх үүсвэрүүдийн тухай ойлголт, төрлүүдийг авч үзнэ.	Лекц Семинар	4
4	Талбайн дадлага ажил: Судалгааны талбай сонгох, дээж авах аргазүй, шинжилгээ хийх, үр дүн боловсруулах	Хөрсний бохирдлын судалгааны ажлын үе шатууд болох судалгааны зорилгод нийцүүлэн талбай сонгох, дээж авах аргазүй, лабораторийн задлан шинжилгээний захиалга хийх, үр дүн боловсруулах аргазүй, тайлангийн бүтэц бэлдэх талаар ойлголт, мэдлэг олгох	Лекц Семинар	4
5	Хөрсний бохирдлыг тодорхойлох, үнэлэх аргазүй	Хөрсний бохирдлыг тодорхойлох хээрийн судалгаа, лабораторийн задлан шинжилгээ, бохирдлын индексийг тухай авч үзнэ	Лекц Семинар	4
6	Хөрсний бохирдлоос хүрээлэн буй орчин, хүний эрүүл мэндэд үзүүлэх сөрөг нөлөөлөл	Хөрсний бохирдол болон хүрээлэн буй орчны доройтол нь хүний биед био-хуримтлал үүсгэн, бие эрхтний үйл ажиллагаа доголдуулах, өвчин үүсгэх өндөр эрсдэлтэй болсон. иймд бохирдлоос эрүүл мэндэд үзүүлэх эрсдэлийг тооцоолох аргазүй хөгжүүлж, түүнийг хэрэглэх, үнэлэх аргазүй талаар авч үзнэ.	Лекц Семинар	4
7	Хөрсний органик бохирдол	Амьдрал ахуйд өргөнөөр хэрэглэгдэж буй химийн бодис, элементүүд хөрсөнд хуримтлагдах, нэвчих эрсдэл өндөр болсон. химийн бодисын төрөл, ангилалд тулгуурлан бохирдол, түүнээс үзүүлэх сөрөг нөлөөллийн талаар товч ойлголт олгоно	Лекц Семинар	4
8	Хүнд металлын бохирдол	Хөрсөнд удаан хугацаанд хадгалагдан, амьд организмд сөрөг нөлөө үзүүлдэг, уусах чанар багатай, 5 гр/см ³ лүү нягттай, хүнд элементийн бүлгийн элементүүдийн агууламж, хуримтлал, шилжилт хөдөлгөөний талаар зохих мэдлэг олгоно.	Лекц Семинар	4
9	Байгаль дахь цацраг идэвхт изотоп, элементийн агууламж, хөрсний бохирдол	Үнс, барилгын материал, хөө тортог, үйлдвэрийн хаягдал зэрэг эх үүсвэрүүдээс хөрсөнд хуримтлагдаж буй цацраг идэвхт изотоп, тэдгээрийн ашиглалт, нөлөөллийн талаар ойлголт, мэдлэг олгоно	Лекц Семинар	4
10	Хот суурин газрын хөрс, түүний бохирдол, эх үүсвэр	Газар ашиглалт ялгаатай байдлаас хөрсөн бүрхэвчид үзүүлж нөлөөллийг үнэлэх, илрүүлэх, ялгаатай газар ашиглалтын түвшинд хөрсний бохирдлыг үнэлэх, эвдрэлийн түвшин тодорхойлох аргазүйн талаар мэдлэг олгоно	Лекц Семинар	4
11	Бохирдсон хөрсийг нөхөн сэргээх, сайжруулах аргазүй	Бохирдуулагч эх үүсвэрийн нөлөөлөлд өртсөн бохирдсон хөрсийг цэвэршүүлэх технологи, хими, физик, биологийн аргазүйн талаар мэдлэг олгоно	Лекц Семинар	4
12	Ургамал ашиглан бохирдлыг бууруулах аргазүй- phytoremediation technology	Бохирдолд өртсөн бүхий талбайд зохих ургамлын төрөл зүйлийг ашиглан, цэвэршүүлэх, саармагжуулах үйл явцын талаар ойлголт өгнө.	Лекц Семинар	4
13	Монгол орны хөрсний доройтол, бохирдол төлөв байдал	Монгол орны газрын доройтол, хөрсний эвдрэл, бохирдлын төлөв байдлын талаар судалгааны тойм, мэдээллүүдийг тоймлон, өөрчлөлтийн талаар хэлэлцэх	Лекц Семинар	4



14	Хот суурин газрын хөрсний бохирдол, тархалтын үнэлэх: Улаанбаатар, Дархан, Эрдэнэт хотуудын хөрсний бохирдлын судалгаа, тойм	Монгол орны томоохон хотууд болох Улаанбаатар, Дархан, Эрдэнэт хотуудын хөрсний бохирдлын талаар мэдээлэл нэгтгэн, өөрсдийн үнэлэлт дүгнэх өгөх	Семинар	4
15	Хүнд металлын бохирдлоос хүний эрүүл мэндэд үзүүлэх эрсдэлийг үнэлэх нь	хүнд металлын бохирдлын хүрээнд анхдагч мэдээнд тулгуурлан боловсруулалт хийх сэдвийн хүрээнд Улаанбаатар хотын Налайх тосгоны хог хаягдлын талбайн хөрсний бохирдлын дүнг ашиглан, бохирдол, эрсдэлийн тооцоолол хийх	Семинар	4
16	Цацраг идэвхт изотопын агууламж болон бохирдлоос хүний эрүүл мэндэд үзүүлэх эрсдэлийг үнэлэх нь	Цацраг идэвхт иотоп болон хүнд металлын бохирдлын хүрээнд анхдагч мэдээнд тулгуурлан боловсруулалт хийн, судалгааны ажлын тайлан боловсруулан, хамгаалах	Семинар	4
Нийт				64

Бүгд: 64 цаг лекц 32 цаг семинар 32 цаг

ХИЧЭЭЛЭЭР АШИГЛАХ МАТЕРИАЛЫН ЖАГСААЛТ

Заавал:

1. MNS5850:2018 Монгол Улсын Стандарт. Хөрсний чанар. Хөрсөнд агуулагдах бохирдуулагч бодисын зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ.
2. О.Батхишиг. (1996) Туул голын хөндийн хөрс-геохимийн геохимийн онцлог. Автореф. Докторын диссертаци. Улаанбаатар. Монгол хэл
3. О.Батхишиг. (1996) Улаанбаатар хотын хөрсний бохирдол. ШУА, Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн. Улаанбаатар хот. Монгол хэлээр
4. Ч.Сономдагва. (2020) Монгол орны томоохон хотуудын хүрээлэн буй орчин. Улаанбаатар хот. Монгол хэлээр.
5. U.S. EPA. 2001. Supplemental Guidance for Developing Soil Screening Levels for Superfund Sites. Office of Solid Waste and Emergency Response. Washington, DC. OSWER [20] - Directive No. 9355.4-24. December.
6. Risk Assessment Guidance for Superfund: Volume III - Part A, Process for Conducting Probabilistic Risk Assessment
7. United States Environmental Protection Agency (2002) Supplemental guidance for developing soil screening levels for superfund sites. Office of Emergency and Remedial Response, Washington
8. A.Kasassi, P.Rakimbei et.al, Soil contamination by heavy metals: measurements from a closed unlined landfill, Bioresour. Technol. 99 (2008) 8578-8584.
9. XW. Zhang, LS. Yang et.al, Impacts of lead/zinc mining and smelting on the environment and human health in China. Environ Monit Assess 2012, 184:2261-2273.
10. Kosheleva, Natalia, et al. "Assessment of heavy metal pollution of soils in industrial cities of Mongolia." *Geography, Environment, Sustainability* 3.2 (2010): 51-65.
11. Li Kexni, Liang Tao, wang Lingqing and Yang Zhiping (2015) Contamination and health assessment of heavy metals in road dust in Bayan Obo Mining region in Inner Mongolia. J.Geogr. Sci. 2015, 25(12): 1439-1451.

Нэмэлт:

12. Tsetsgee Solongo, Keisuke Fukushima, Ochir Altansukh, Yoshio Takahashi, Akitoshi Akehi, Gankhurel Baasansuren, Yunden Ariuntungalag, Odgerel Enkhjin, Boldbaatar Davaajargal, Davaasuren Davaadorj and Noriko Hasebe. "Distribution and Chemical Speciation of Molybdenum in River and Pond Sediments Affected by Mining Activity in Erdenet City, Mongolia". *Minerals* 2018, 8, 288; doi:10.3390/min8070288.
13. Sonomdagva.Ch, Mandukhai.Kh, Davaadorj.D, 2015. 2016 "Environment pollution and environment quality". Proceeding of Mongolian academy of science.
14. Davaadorj.D, Sonomdagva.Ch. Batsuren.D, Baymbatseren.G, Khongor.G, Baasansuren.G, 2016 "Fallout radionuclide concentrations and radiation hazard evaluation in Ulaanbaatar city area, Mongolia" *Earth Surface Processes* 13th International Conference. Osaka, Japan. 16-18. October, 2016
15. Davaadorj.D., Sonomdagva.Ch., Baasansuren.G., Batsuren.G., Byambatseren.Ch., and Khongor. "Fallout radionuclide concentration and radiation hazard evaluation in Ulaanbaatar, Mongolia". *Earth Surface Processes* 13th International Conference. Kyushu University, Japan. 14-18 October, 2016.
16. П. Оюунбат, Ө.Ганзориг, Ц.Болормаа, М.Самдандорж, Д.Ихбаяр, Г.Элбэгзаяа (2016). Улаанбаатар хотын хөрсний бохирдол". Залуу эрдэмтэн судлаачдын "Хүрэлтогоот-2016" эрдэм шинжилгээний хурлын эмхэтгэл. Улаанбаатар хот. Монгол хэлээр.