



ХИЧЭЭЛИЙН ХӨТӨЛБӨР

Хичээлийн нэр: Агаар мандлын динамик процесс, агаарын бохирдлын эрсдэл
Atmospheric dynamic process – Air pollution risk assessment

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+2021t1/about>

Боловсруулсан:

Бүрэлдэхүүн сургууль	Тэнхим	Багшийн нэр, цол, зэрэг	Гарын үсэг
ХШУИС	Хүрээлэн буй орчин, ойн инженерчлэлийн тэнхим	Б.Батдэлгэр, Доктор	

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.Баатарбилэг	

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: Хүрээлэн буй орчин, ойн инженерчлэлийн тэнхим
Багшийн нэр, цол зэрэг: Б.Батдэлгэр, Доктор
Утас: 99043398
Цахим шуудан: b_batdelger@num.edu.mn
Өрөө: 3-р байрны 230
Зөвлөгөө өгөх гараг, цаг: Өдөр бүр 09:00 – 18:00
Цахим хуудас: <http://seas.num.edu.mn/>

Тэнхимийн нэр: Хүрээлэн буй орчин, ойн инженерчлэлийн тэнхим
Багшийн нэр, цол зэрэг:
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. Хүрээлэн буй орчны мониторинг

ХИЧЭЭЛИЙН ЗОРИЛГО, АЧ ХОЛБОГДОЛ

Уг хичээлийн зорилго нь оюутнуудад агаар мандалд явагдах аливаа үйл явцын учир шалтгаан, орчны цаг уур, уур амьсгал, агаарын бохирдлын эх үүсвэр, үр нөлөөг тодорхойлох, хүний эрүүл мэндэд үзүүлэх эрсдэлийг үнэлэх, тооцоолох аргачлалын талаар мэдлэг олгох зорилготой. Тус хичээл нь дараах 3 хэсгээс бүрдэнэ.

1. Агаар мандлын динамик процессын тухай ойлголтыг оюутанд цэгтэй мэдлэг болгон хүргэх
2. Агаарын чанар болон бохирдлын тухай ойлголтыг оюутанд мэдлэг болгон хүргэх
3. Агаарыг бохирдуулагчдын нөлөөллийн хүний эрүүл мэндэд үзүүлэх эрсдэлийг үнэлэх аргазүйг оюутанд мэдлэг болгон хүргэх

Түүнчлэн энэ хичээлээр агаарын бохирдлыг бууруулах, эрсдэлийг багасгах менежментийн чухал болохыг мэдэж авна.

ХИЧЭЭЛИЙН АГУУЛГА

Энэхүү хичээлээр агаар мандалд явагдах аливаа үйл явцын учир шалтгаан, орчны цаг уур, уур амьсгал, агаарын бохирдлын эх үүсвэр, үр нөлөөг тодорхойлох, хүний эрүүл мэндэд үзүүлэх эрсдэлийг үнэлэх, эх үүсвэрийг тооцоолох аргачлалын тухай судална. Уг хичээл нь байгалийн ухааны салбарын магистр, докторын хөтөлбөрийн бодлого төлөвлөлт, менежмент, хүрээлэн буй орчны нийгмийн талын суурь ухагдахуунтай, үүн дотроо хүрээлэн буй орчны бохирдол, агаарын бохирдлыг бууруулах менежменттэй илүү уялдана. Хичээлийн хүрээнд мэдээ цуглуулах, түүндээ анализ хийх, бие даан болон багаар ажиллахын зэрэгцээ хээрийн ажиглалт, илтгэл тавих, тайлан бичнэ.

This course examines the causes of any atmospheric process, the ambient climate, the climate, the sources and effects of air pollution, the assessment of risks to human health, and the methodology for estimating sources. The course is more relevant to the master's and doctoral programs in science, policy planning, management, and basic social concepts of the environment, including atmosphere and air pollution reduction management. In addition, it introduces students to the urban environmental pollution management, and integrated air pollution reduction management. 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:

- ~ Агаар мандлын динамик процессын тухай ойлголт
- ~ Агаарын орчил хөдөлгөөн болон тэдгээрийн хоорондын харилцан уялдаа, хамаарал
- ~ Агаар мандлын орчил хөдөлгөөний үр дүн ба уур амьсгал
- ~ Агаар мандалд үзүүлэх хүний хүчин зүйлийн нөлөөлөл
- ~ Агаарын чанар, бохирдол болон бохирдуулагчид
- ~ Агаарын чанарын үнэлгээ
- ~ Агаарын бохирдлын хүний эрүүл мэндэд үзүүлэх эрсдэлийн үнэлгээ

Эзэмших чадвар, дадал:

- ~ Агаар мандалд явагдах аливаа процессын хоорондын харилцан уялдаа, хамаарлыг ойлгох
- ~ Агаарын бохирдлын нөлөөллийн анализ хийх
- ~ Агаарын бохирдлоос үүдэлтэй хүний эрүүл мэндийн эрсдэлийн үнэлгээг хийх
- ~ 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.

ХИЧЭЭЛИЙН ДААЛГАВАР:

Хичээлийн явцад дараах 3 сэдвээр бие даалт өгч, явцын илтгэл тавиулна. Үүнд:

1. Агаар мандлын динамик процесс
2. Агаарын бохирдлын хэлбэр, болон бохирдуулагчид
3. Агаарын бохирдлын хүний эрүүл мэндийн эрсдэлийн үнэлгээ

ХИЧЭЭЛИЙН ҮНЭЛГЭЭ (идэвх, явц, шалгалт)

Дүгнэх зүйл	Оноо	Тайлбар
Ирц	30	Оюутнууд нь хичээлд бүрэн хамрагдсан эсэх
Идэвх – Бие даалт	30	Оюутнуудын идэвхийг бие даалтын гүйцэтгэлээр үнэлнэ.
Улирлын шалгалт	40	Хичээлийг бүхэлд нь ойлгосон эсэх
Нийт	100	

ХИЧЭЭЛИЙН СЭДЭВЧИЛСЭН ТӨЛӨВЛӨГӨӨ

7 хоног	Хичээлийн сэдэв	Сэдвийн агуулга	Хэлбэр	Цаг
1	Агаар мандлын динамик процессын тухай	Агаар мандлын тухай шинжлэх ухааны суурь ухагдахуун болоод Дэлхийн агаар мандлын бүтэц, найрлага, орчил хөдөлгөөний талаар ойлголт авна.	Лекц Семинар	4
2	Наран дээрх урвал, нарны цацраг	Наран дээрх урвалын үйл явц болон нарны цацраг дэлхийн агаар мандал бий болоход хэрхэн үүрэг гүйцэтгэх талаар авч үзнэ.	Лекц Семинар	4
3	Дэлхийн гадарга дээрх агаарын даралтын хуваарилалт	Агаарын даралтын орон зайн өөрчлөлтүүд, газар ба өндөр дэх агаарын даралтын өөрчлөлт, байран өөрчлөлт болон динамик өөрчлөлт зэргийг судална.	Лекц Семинар	4
4	Даралтын хэвтээ градиант, салхи	Салхины хэвтээ болон босоо урсгалын ангилал, хөдөлгөөн, агаар мандал дахь урсгалын тооцоолох, салхины хурд болон нөөлгийг тооцоолох арга зэргийг судална.	Лекц Семинар	4
5	Агаарын масс	Агаарын цул буюу массын тогтвортой үзэгдлүүд, бүрэлдэх нөхцөл, газарзүйн ангилал, термодинамикийн ангилал зэргийг судална.	Лекц Семинар	4
6	Агаарын температур	Агаар мандалд үүсэх температурын ялгаатай бүсүүд температурын шатлуур, температурын адиабат болон байран өөрчлөлтийг судална.	Лекц Семинар	4
7	Агаарын чийг, чийгшлийн хэмжигдэхүүнүүд	Агаарын чийг, чийгшлийн хэмжигдэхүүнүүд, агаарын чийгшлийн тооцоолол, манан болон алсын харагдац, агаарын бохирдолд үзүүлэх нөлөөлөл зэргийг судална.	Лекц Семинар	4
8	Хур тунадас	Хур тунадсыг тооцоолох аргад суралцана.	Лекц Семинар	4
9	Цаг агаарыг урьдчилан тооцоолох математик статистикийн арга	Маш олон хүчин зүйлийн харилцан үйлчлэлийн нөлөөн дор бүрэлдэн явагдах агаар мандлын үйл явцуудыг тооцоолох математик статистикийн аргуудыг суралцана.	Лекц Семинар	4
10	Агаарын бохирдлын цаг агаарын нөхцөлийг прогнозлох	Агаар мандлын газар орчмын үе давхаргад хоруу чанартай бодис хуримтлагдах үйл явц нь тухайн үеийн цаг агаарын нөхцөлөөс шалтгаалах тухай судална.	Лекц Семинар	4
11	Хотын агаарын бохирдлын дэвсгэр нөхцөлийг прогноздох	Хотын агаарын бохирдлын дэвсгэр нөхцөлийг прогнозлох аргазүйг суралцана.	Лекц Семинар	4
12	Агаарын чанар, стандарт, агаарын чанарыг индексээр үнэлэх	Агаарын бохирдлыг бууруулах бодлого, хууль эрхзүйн орчин, төсөл хөтөлбөр, агаарын бохирдлыг зарлан мэдээлэх аргазүйг суралцана.	Лекц Семинар	4
13	Агаар бохирдол, түүний үзүүлэлтүүд	Агаар бохирдол, түүний үзүүлэлтүүдийг тооцоолох аргад суралцана.	Лекц Семинар	4
14	Агаар бохирдол, үнэрт нүүрс-устөрөгчид	Агаар бохирдол, үнэрт нүүрс-устөрөгчид бүтэц, гарган авах аргазүй зэргийг суралцана.	Лекц Семинар	4
15	Олон цагаригт үнэрт нүүрс-устөрөгч (ОЦҮН)-ийн анализ	ОЦҮН-ийн анализ хийх, хүний эрүүл мэндийн эрсдэлийг үнэлэх аргазүйг суралцана.	Лекц Семинар	4
16	Үнэлгээний үр дүн ба харьцуулалт	ОЦҮН-ийн ЭҮ-ний нэгдсэн үр дүнг бэлтгэж, USA, EPA болон WHO-ийн стандарттай жишиж, тайлан бичих, илтгэл тавих, өөр бусад хотуудтай харьцуулах	Лекц Семинар	4
Нийт				64

Бүгд: 64 цаг лекц 32 цаг семинар 32 цаг



ХИЧЭЭЛЭЭР АШИГЛАХ МАТЕРИАЛЫН ЖАГСААЛТ

Заавал:

1. Батчулуун,Е, Дэлхий судлал, 2012
2. Нацагдорж, Л, Синоптик цаг уур, 2017
3. Гарамжав, Д, Байгаль ертөнц дэх хуйлралтын үзэгдлүүд, 2007
4. Batdelger Byambaa, Lu Yang, Atsushi Matsuki, Edward G. Nagato, Khongor Gankhuyag, Byambatseren Chuluunpurev, Lkhagvajargal Banzragch, Sonomdagva Chonokhuu, Ning Tan⁴ and Kazuichi Hayakawa “Sources and Characteristics of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Ambient Total Suspended Particles in Ulaanbaatar City, Mongolia” *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2019, 16(3), 442; <https://doi.org/10.3390/ijerph16030442>
5. Chonokhuu Sonomdagva, Byambaa Batdelger, and Chuluunpvrev Byambatseren. “Characteristics of PM₁₀ and PM_{2.5} in the Ambient Air Ulaanbaatar, Mongolia”, in International Journal of Environmental Science and Development “IJESD” editor prof. Richard Haynes, Vol.7, No.11 November 2016, ISSN: 2010-0264. pp. 827-830
6. Ganbat, G.; Han, J.Y.; Ryu, Y.H.; Baik, J.J. Characteristics of the Urban Heat Island in a High-Altitude Metropolitan City, Ulaanbaatar, Mongolia. *Asia-Pac. J. Atmos. Sci.* 2013, 49, 535–541.
7. Kottek, M.; Grieser, J.; Beck, C.; Rudolf, B.; Rubel, F. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorol. Z.* 2006, 15, 259–263.
8. Huang, Y.K.; Luvsan, M.E.; Gombojav, E.; Ochir, C.; Bulgan, J.; Chan, C.C. Land use patterns and SO₂ and NO₂ pollution in Ulaanbaatar, Mongolia. *Environ. Res.* 2013, 124, 1–6.
9. Yang, D. Levels, sources and potential risks of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in multimedia environment along the Jinjiang River mainstream to Quanzhou Bay, China. *Mar. Pollut. Bull.* 2013, 76, 298–306.
10. Tsapakis, M.; Stephanou, E.G. Occurrence of gaseous and particulate polycyclic aromatic hydrocarbons in the urban atmosphere: Study of sources and ambient temperature effect on the gas/particle concentration and distribution. *Environ. Pollut.* 2005, 133, 147–156.
11. Sin, D.W.; Wong, Y.C.; Choi, Y.Y.; Lam, C.H.; Louie, P.K. Distribution of polycyclic aromatic hydrocarbons in the atmosphere of Hong Kong. *J. Environ. Monit.* 2003, 5, 989–996.
12. Nielsen, T.; Jørgensen, H.E.; Larsen, J.C.; Poulsen, M. City air pollution of polycyclic aromatic hydrocarbons and other mutagens: Occurrence, sources and health effects. *Sci. Total Environ.* 1996, 180, 41–49
13. Hayakawa, K. Environmental Behaviors and Toxicities of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Nitropolycyclic Aromatic Hydrocarbons. *Chem. Pharm. Bull.* 2016, 64, 83–94.

НЭМЭЛТ:

14. The World Bank Group. MONGOLIA: Heating Stove Market Trends in Poor, Peri-Urban ger Areas of Ulaanbaatar and Selected Markets outside Ulaanbaatar; With Generous support from the Australian Government; The World Bank Group: Washington, DC, USA, 2011; 87052p.
15. Guttikunda, S. Urban Air Pollution Analysis for Ulaanbaatar; The World Bank Consultant Report: Washington, DC, USA, 2007.
16. U.S. Environmental Protection Agency. Supplementary Guidance for Conducting Health Risk Assessment of Chemical Mixtures; Risk Assessment Forum Technical Panel EPA/630/R-00/002; U.S. Environmental Protection Agency: Washington, DC, USA, 2000.
17. Minnesota Department of Health. Guidance for Evaluating the Cancer Potency of Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAH) Mixtures in Environmental Samples; Minnesota Department of Health: Saint Paul, MI, USA, 2016.
18. International Agency for Research on Cancer. IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risks to Humans; International Agency for Research on Cancer: Lyon, France, 2014; Volume 100.