

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра екології та неоекології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

2020 р.



Робоча програма навчальної дисципліни

Геоматика і моделювання
(Геоматика і моделювання)

рівень вищої освіти	<u>третій / аспірантський</u>
галузь знань	<u>10 Природничі науки</u>
освітня програма	<u>103 "Науки про Землю"</u>
спеціалізація	<u>Конструктивна географія та раціональне використання природних ресурсів</u>
вид дисципліни	<u>за вибором</u>
факультет	<u>навчально-науковий інститут екології</u>

2020/2021 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою навчально-наукового інституту екології

“31” серпня 2020 року, протокол № 10

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Ачасов А.Б., д.с.-г. н., професор; Польовий А.М. д.геогр.н., професор

Програму схвалено на засіданні кафедри екології та неоекології

Протокол від “31” серпня 2020 року № 22

В. о. зав. кафедри екології та неоекології


_____ Медведєв В. В.
(підпис) (прізвище та ініціали)


Програму погоджено з гарантом освітньо-наукової програми 103 «Науки про Землю» (рівень PhD)


_____ Пересадько В. А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією навчально-наукового інституту екології

Протокол від “31 ” серпня 2020 року № 10

Голова науково-методичної комісії навчально-наукового інституту екології


_____ Максименко Н.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма нормативної навчальної дисципліни «Геоматика і моделювання» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки аспірантів спеціальності «11.00.11 – конструктивна географія і раціональне використання природних ресурсів»

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни.

Мета курсу «Геоматика і моделювання» - навчання аспірантів (фахівців третього навчального рівня) методам геоматики і моделювання при виконанні їх конкретних наукових досліджень в рамках підготовки докторської дисертації (PhD).

Стислість курсу «Геоматика і моделювання» передбачає прискорену інтеграцію знань і умінь, отриманих в ході навчання на першому-другому навчальних рівнях. Геоматика і моделювання застосовуються зараз практично у всіх галузях науки і техніки. Зазначені наукові напрямки включають величезну кількість різноманітних методів і технологій вирішення конкретних наукових і практичних завдань. В ході попереднього навчання аспіранти вже мають базовий багаж знань з даних дисциплін.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни.

Завданнями курсу є:

- актуалізація базових знань аспірантів з геоматики та математичного моделювання
- детальне ознайомлення слухачів з основними методами геоматики і моделювання
- ознайомлення слухачів з можливостями існуючого програмного, технічного та інформаційного забезпечення
- поглиблене вивчення вільного програмного геоінформаційного продукту QGIS
- аналіз наукових робіт, виконуваних аспірантами (PhD), для визначення можливостей використання в них методів геоматики і моделювання
- вибір аспірантом одного\декількох методів геоматики для вирішення конкретного наукового завдання

1.3. Кількість кредитів

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 3 кредити ECTS.

1.4. Загальна кількість годин

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
За вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
2-й	2-й
Семестр	
4-й	4-й
Лекції	
12 год.	4 год.
Практичні заняття	
8 год.	2 год.
Семінарські заняття	
4 год.	2 год.
Самостійна робота	
66 год.	82 год.
Індивідуальні завдання	
0 год.	

1.6. Заплановані результати навчання

Після проходження курсу аспіранти повинні отримати нові знання і розвинути наявні компетенції:

- базові знання функціональних можливостей наявних на ринку ГІС
- досвід роботи з вільно поширюваним програмним забезпеченням QGIS
- знання джерел отримання вільних годинних, зокрема космічних знімків
- базові знання по просторовому аналізу даних
- поглиблені знання з окремих видів просторового аналізу даних (в залежності від обраної тематики наукової роботи)

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Геоматика в екології

Тема 1. Просторовий аналіз даних

Вимірювальні (картометричні) операції. Обчислення довжин, площ, об'ємів, форми об'єктів. Просторові запити. Види просторових запитів. Буферизація. Районування. Перекласифікація. Оверлейні операції (накладення). Векторний та растровий оверлей. Картографічна алгебра. Мережевий аналіз. Приклади використання того чи іншого виду аналізу в екологічних дослідженнях.

Тема 2. Аналіз цифрових моделей рельєфу

Геоінформаційне моделювання. Основні задачі просторового моделювання. Поняття про геоповерхню (геополе). Геостатистичні методи. Інтерполяція: лінійна і нелінійна (зважування, поверхні тренда і крігінг), оцінка помилки інтерполяції. Цифрові

моделі рельєфу (векторні і растрові). Поняття про цифрове моделювання рельєфу. Методи створення ЦМР. Одержання первинних даних для створення ЦМР. Проведення геоінформаційного аналізу рельєфу. Приклади використання ЦМР в екологічних дослідженнях.

Розділ 2. Математичне моделювання в екології

Тема 3. Модель водно-теплового режиму рослинного покриву

Модель включає опис радіаційного режиму (розрахунок сумарної радіації, альbedo рослинного покриву, ефективного випромінювання, фотосинтетичний активній радіації), розрахунок випаровування і випаровуваності, оцінку вологопотребності рослин і їх вологозабезпеченості. Моделювання формування врожаю сільськогосподарських культур. Модель описує вплив факторів зовнішнього середовища на основні процеси життєдіяльності рослин (фотосинтез, дихання, ріст, розвиток) і взаємозв'язок між самими процесами.

Тема 4. Моделювання врожайності

Моделювання формування врожаю сільськогосподарських культур. Модель описує вплив факторів зовнішнього середовища на основні процеси життєдіяльності рослин (фотосинтез, дихання, ріст, розвиток) і взаємозв'язок між самими процесами.

Тема 5. Оцінка агрокліматичних ресурсів територій

Модель оцінки агрокліматичних ресурсів територій включає в себе кількісний опис формування потенційної врожайності, яка визначається біологічними особливостями рослини і приходом фотосинтетичний активній радіації, метеорологічних можливої врожайності, що враховує вплив водно-теплового режиму посівів, дійсно можливої врожайності, яка враховує вплив родючості ґрунту і врожайності у виробництві, яка визначається рівень агротехніки вирощування культури. Наводиться ряд комплексних показників: сприятливості агрокліматичних умов, ефективності використання агрокліматичних ресурсів.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів та тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	с	ін	ср		л	п	с	ін	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Основи інформаційних автоматизованих систем												
Тема 1. Просторовий аналіз даних	20	2	2	2		14	20		2			18
Тема 2. Аналіз цифрових моделей рельєфу	25	4	2			19	25	2				23
Разом за розділом 1	45	6	4	2		33	45	2	2			41
Розділ 2. Математичне моделювання в екології												
Тема 3. Модель водно-теплого режиму рослинного покриву	15	2	2			11	15	2				13
Тема 4. Моделювання врожайності	15	2		2		11	15			2		13
Тема 5. Оцінка агрокліматичних ресурсів територій	15	2	2			11	15					15
Разом за розділом 2	45	12	4	2		33	45	2		2		41
Усього годин	90	12	8	4		66	90	4	2	2		82

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Побудова моделі конкретної території в ГІС	4
2	Аналіз моделі конкретної території в ГІС	2
3	Створення моделі водно-теплого режиму рослинного покриву	2
4	Моделювання врожайності	2
5	Моделювання агрокліматичних ресурсів територій	2
	Разом:	12

В ході виконання практичних робіт №1 і №2 передбачається побудова і аналіз моделі конкретної території в середовищі ArcGIS, QGIS або GRASS. Передбачається, що модель буде включати в себе наступні елементи ландшафту: рельєф, гідрографія, лісові насадження, основні будівлі, дороги та ін. Модель буде представлена як в 2D так і в 3D (2.5D) вигляді. За замовчуванням передбачаються такі види аналізу побудованої моделі: 1) побудова карт крутизни та експозиції поверхні, 2) оцінка інсоляції поверхні, 3) виділення еколого-технологічних зон земель для планування розміщення с.-г. культур, 4) виділення водозбірних площ на досліджуваній території, 5) прогноз водної

ерозії ґрунтів за допомогою моделі WEPP. Варіанти завдань будуть обрані (або запропоновані) аспірантами відповідно до тематики їх досліджень.

5. Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота включає: теоретичне опрацювання навчального матеріалу в ході виконання науково-дослідної роботи.

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кільк. годин
1	Основні принципи формування локальних географічних інформаційних систем.	13
2	Дані дистанційного зондування, як інформаційна основа для оновлення картографічних матеріалів.	14
3	Використання безпілотних літальних апаратів для отримання інформації про стан навколишнього середовища.	13
4	Формування потенційної врожайності, яка визначається біологічними особливостями рослини	13
5	Радіаційний режим агроєкосистем	13
	Разом:	66

6. Індивідуальні завдання

Немає.

7. Методи контролю

В процесі вивчення дисципліни «Геоматика і моделювання» використовуються наступні контролю: приймання практичних завдань передбачених навчальним планом; підсумковий контроль - іспит.

Поточний контроль проводиться науково-педагогічним працівником у формі усного опитування або письмового контролю на практичних заняттях та лекціях.

Підсумковий семестровий контроль з дисципліни є обов'язковою формою оцінювання результатів навчання та проводиться у вигляді тестування в терміни, встановлені графіком навчального процесу і в обсязі навчального матеріалу, визначеного програмою дисципліни.

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота			Іспит	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Разом		
30	30	60	40	100

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

9. Рекомендована література

Основна література

1. Світличний О. О. Основи геоінформатики: Навчальний посібник / О. О. Світличний, С. В. Плотницький– Суми: Університетська книга, 2006. – 294с.
2. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: дистанційні методи : підручник / А. Н. Некос, А. Б. Ачасов, Е. О. Кочанов. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017. – 244 с.
3. Костріков С.В. Практична геоінформатика для менеджменту охорони довкілля. Навчально-методичний посібник / С. В. Костріков, Б. Н. Воробйов – Харків: Вид-во ХНУ, 2003. – 103 с.
4. Моделювання і прогнозування стану довкілля: підручн./В. І. Лаврик, В. М. Боголюбов, Л. М. Полетаєва, С. М. Юрасов, В. Г. Ільїна./За ред. Докт. Техн. Наук. В. І. Лаврика. – К.: ВЦ «Академія», 2010. – 400 с.
5. Польовий А.М. Сільськогосподарська метеорологія. Одеса: ТЕС. 2012. 629 с.
6. Польовий А.М. Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агроєкосистем. – Одеса: Екологія. 2013. 430 с.

Допоміжна література

7. Томпінсон Р. Думая о ГИС. Планирование географических информационных систем: руководство для менеджеров. – М.: Дата+, 2005.
8. Бараннік В. О. Конспект лекцій з дисципліни «Геоматика і моделювання » (для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 101 – Екологія.) / В. О. Бараннік ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 46 с.
9. Ковальчук П.І. Моделювання і прогнозування стану навколишнього середовища: навч. посібн. / П. І. Ковальчук. – К.:Либідь, 2003. – 208 с.
10. Планування і управління ГІС-проектами: навч. посібник / В. Д. Шипулін, Є. І. Кучеренко; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. - Х.: ХНАМГ, 2009, 158 с.

10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

Інформаційні ресурси:

1. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру (Офіційний сайт). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://land.gov.ua>
2. Геоортал адміністративно-територіального устрою України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://atu.minregion.gov.ua/ua/home>
3. Публічна кадастрова карта України: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://map.dazru.gov.ua/kadastrova-karta>.
4. <http://www.50northspatial.org/ua/>

5. <http://gis-lab.info>
6. <http://geomatica.ru/>
7. <http://nпk-kaluga.ru/>
8. <http://www.vingeo.com>
9. <http://www.gisa.org.ua>
10. <http://www.ecomm.kiev.ua>
11. <http://www.ginews.co.uk>
12. <http://www.kodges.ru/13954-obshhaja-teorija-statistiki.-uchebnik.html>

Ресурси дистанційного електронного навчання:

1. Geographic Information System for Beginners (<https://www.udemy.com/gis-for-beginners/>)
2. Geographical information systems (<https://www.canvas.net/browse/uofwestflorida/courses/geographical-information-systems-1>)
3. Форматы данных ГИС. Оформление и качество (<https://www.coursera.org/specializations/gis>)
4. Geospatial and Environmental Analysis (<https://www.coursera.org/specializations/gis>)
5. Introduction to GIS (<https://www.udemy.com/gis-for-everyone/>)