

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Географический факультет**

УТВЕРЖДАЮ
Декан географического факультета,
Академик РАН Добролюбов С.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Методы анализа структуры геосистем**

Уровень высшего образования:
магистратура

Направление подготовки:
05.04.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль) ОПОП:
«Экологическая биогеография»

Форма обучения:
очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией географического факультета
(протокол № 21, дата 30.09.2023)

Москва 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «География»(программы бакалавриата, магистратуры, реализуемым последовательно по схеме интегрированной подготовки).

ОС МГУ утверждены решением Ученого совета МГУ имени М.В. Ломоносова (приказ по МГУ № 1383 от 30 декабря 2020 года).

Год (годы) приема на обучение: 2023 г.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП — относится к вариативной части ОПОП, является обязательной для освоения.
2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия: базируется на знаниях по курсам «Геоморфология», «Физическая география мира», «Физическая география России», «ГИС в биогеографии и экологии».
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
<p>МПК-1 Способен применять методологию, теоретические концепции анализа структур геосистем; аналитически получать решения теоретических и прикладных задач, связанных с анализом структуры геосистем.</p>	<p>Овладел и использует методологию, теоретические концепции анализа структур геосистем в научной и практической деятельности.</p>	<p>Знать: базовые понятия анализа морфологических структур и область их применения, закономерности развития морфологических структур и факторы их формирования, механизмы отображения протекающих физико-географических процессов в особенностях морфологических структур геосистем, подходы к количественному анализу и моделированию морфологических структур ландшафтов;</p> <p>Уметь: анализировать генезис и факторы формирования морфологических структур, прежде всего их геометрических особенностей; проводить качественный морфологический анализ структур, выбирать оптимальный комплекс методов для количественного анализа морфологических структур, использовать анализ структур геосистем для решения различных типов задач (анализ динамики ландшафтов и прогноз экзогенных процессов, анализ структуры миграционных потоков, индикационные исследования и интерпретация материалов дистанционных съемок, анализ природных рисков и др.).</p> <p>Владеть: методологическими основами, навыками качественного и количественного анализа структур геосистем, навыками использования анализа морфологических структур для решения научных и практических задач.</p>

4. Объем дисциплины (модуля) 2 з.е., в том числе 28 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, 44 академических часа на самостоятельную работу обучающихся.

5. Формат обучения не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.).

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе					
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы*</i>			Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа/ Практические занятия	Всего	Работа с литературой (включая подготовку доклада)	Подготовка к контрольным работам	Всего
Тема 1. Основные понятия анализа структур геосистем, географические факторы формирования геометрии пространственных географических структур.	10	2	2	4	4	4	8
Тема 2. Канонические математические модели морфологических структур геосистем.	10	2	2	4	4	4	8
Тема 3. Применение анализа морфологических структур геосистем при изучении динамики природной среды и оценке рисков	10	2	2	4	4	5	9
Тема 4. Математический анализ морфологических структур геосистем и проблема возраста	14	4	4	8	4	4	8

Тема 5. Применение анализа морфологических структур геосистем при дешифрировании материалов дистанционных съемок и геоиндикации.	14	4	4	8	4	4	8
	69	14	14	28	20	21	41
Промежуточная аттестация: <i>зачет</i>							3
Итого	72	28			44		

Содержание лекций, семинаров

Содержание лекций

Тема 1. Основные понятия анализа морфологических структур, географические факторы формирования геометрии морфологических структур.

Постановка проблемы анализа морфологических структур геосистем. Понятие морфологических структур. Примеры пространственных географических структур - структуры почвенного покрова, фитоценотический рисунок, морфологическая структура. Геометрическое подобие различных пространственных структур, проблема изоморфности. Основные группы геометрических особенностей морфологических структур (состав форма, ориентировка, метрические и топологические особенности).

Морфологические структуры геосистем как физико-географический объект. Влияние генетического типа процессов на геометрические особенности пространственных географических структур. Влияние комплекса физико-географических условий на геометрические особенности пространственных географических структур. Изоморфность структур, сформировавшихся в сходных геолого-геоморфологических условиях. Комплексность воздействия факторов на различные группы особенностей пространственных географических структур.

Тема 2. Канонические математические модели морфологических структур геосистем.

Понятие канонических математических моделей морфологических структур геосистем. Путь создания канонических моделей и моделей сложных морфологических структур геосистем.

Математический аппарат анализа моделей морфологических структур.

Математическая модель морфологической структуры равнин с господством карстовых и просадочно-суффозионных процессов. Математическая модель морфологической структуры эрозионных равнин. Математическая модель морфологической структуры аллювиальных равнин. Математическая модель морфологической структуры равнин с господством плоскостного смыва. Математическая модель морфологической структуры заболоченных и солончаковых равнин. Математическая модель морфологической структуры озерно-термокарстовых равнин. Математическая модель морфологической структуры эоловых равнин. Математическая модель морфологической структуры равнин с широким развитием оползневых процессов.

Тема 3. Применение анализа морфологических структур геосистем при изучении динамики природной среды и оценке рисков

Применение анализа морфологических структур геосистем при ретроспективном изучении динамики природной среды. Задача о циклических почвенно-растительных комплексах.

Применение анализа морфологических структур геосистем при прогнозном изучении динамики природной среды. Модель динамики эрозионно-термокарстовой равнины. Развитие территории эрозионно-термокарстовой равнины при значительном времени развития; состояние динамического равновесия. Предельные значения количественных характеристик морфологической структуры ландшафта. Модель морфологической структуры территории с развитием диффузных природных процессов.

Понятие природных опасностей и рисков; параметры рисков. Применение анализа морфологических структур геосистем при оценке рисков.

Тема 4. Математический анализ морфологических структур геосистем и проблема возраста

Понятие макровозрастной и микровозрастной дифференциации ландшафта.

Количественное моделирование макровозрастной дифференциации на примере эрозионно-термокарстовой равнины. Количественные характеристики, отражающие и не отражающие макровозрастную дифференциацию.

Количественное моделирование микровозрастной дифференциации на примере аллювиальных и эрозионно-термокарстовых равнин. Применение количественного анализа морфологической структуры при оценке распределения площадей участков разного возраста в пределах эрозионно-термокарстовых равнин.

Возрастная неоднородность аллювиальных равнин. Применение количественного анализа морфологической структуры при оценке возрастных разрывов, при оценке длительности формирования пакетов.

Тема 5. Применение анализа морфологических структур геосистем при дешифрировании материалов дистанционных съемок и геоиндикации.

Индикационное значение анализа морфологических структур. Морфологическая структура как одна из основ экстраполяции индикационных закономерностей. Методы выбора и оценки количественных приемов при индикационном анализе пространственной структуры геосистем и дешифрировании. Оценка значимости различий при индикационном анализе пространственной структуры геосистем на основе математических моделей.

План проведения семинаров

Тема 1.

Влияние комплекса физико-географических условий на геометрические особенности пространственных географических структур.

Тема 2.

Канонические математические модели морфологических структур геосистем.

Тема 3.

Применение анализа морфологических структур геосистем при изучении динамики природной среды

Тема 4.

Применение анализа морфологических структур геосистем при оценке рисков.

Тема 5.

Применение анализа морфологических структур геосистем при дешифрировании материалов дистанционных съемок и геоиндикации.

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю):

Текущая аттестация №1. Доклад с презентацией

Примерные вопросы для контрольных работ

1. Влияние состава и неоднородности отложений на геометрические особенности морфологических структур.
2. Математическая модель морфологической структуры равнин с господством карстовых и просадочно-суффозионных процессов
3. Математическая модель морфологической структуры озерно-термокарстовых равнин.
4. Применение анализа морфологической структуры ландшафта при оценке рисков.
5. Применение анализа морфологической структуры ландшафта при прогнозном изучении динамики природной среды. Модель динамики эрозионно-термокарстовой равнины.

Примерный перечень вопросов для зачета

1. Понятие пространственной структуры геосистем; родственные понятия. Группы геометрических особенностей морфологических структур.
2. Влияние генетического типа процессов на геометрические особенности морфологических структур.
3. Влияние состава и неоднородности отложений на геометрические особенности морфологических структур.
4. Влияние структурно-геологических особенностей территории на геометрические особенности морфологических структур.
5. Роль климатических условий при формировании геометрических особенностей морфологических структур.
6. Изоморфность структур, сформировавшихся в сходных геолого-геоморфологических условиях.
7. Понятие канонических математических моделей морфологических структур и методы их создания. Сложные морфологические структуры.
8. Математическая модель морфологической структуры равнин с господством карстовых и просадочно-суффозионных процессов.
9. Математическая модель морфологической структуры эрозионных равнин.
10. Математическая модель морфологической структуры аллювиальных равнин.
11. Математическая модель морфологической структуры заболоченных и солончаковых равнин.
12. Математическая модель морфологической структуры озерно-термокарстовых равнин.

13. Математическая модель морфологической структуры равнин с широким развитием оползневых процессов.
14. Применение анализа морфологической структуры ландшафта при прогнозном изучении динамики природной среды. Модель динамики эрозионно-термокарстовой равнины.
15. Развитие территории эрозионно-термокарстовой равнины при значительном времени развития; состояние динамического равновесия.
16. Применение анализа морфологической структуры ландшафта при оценке рисков.
17. Понятие макровозрастной и микровозрастной дифференциации ландшафта. Количественное моделирование микровозрастной дифференциации на примере аллювиальных равнин.
18. Индикационное значение анализа морфологических структур. Методы выбора и оценки количественных приемов при индикационном анализе пространственной структуры геосистем и дешифрировании.

Шкала и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – *зачет* (в устной форме)

Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	Незачет	Зачет
Знания (виды оценочных средств: <i>устный опрос</i>)	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
Умения (виды оценочных средств: <i>устный опрос</i>)	В целом успешное, но не систематическое умение или отсутствие умений	Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)
Навыки (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: <i>устный опрос</i>)	Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или, в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме

8. Ресурсное обеспечение:

- *Перечень основной и дополнительной учебной литературы*

Основная литература

1. Викторов А.С. Основные проблемы математической морфологии ландшафта. М.: Наука, 2006. 212 с.
2. Виноградов Б.В. Основы ландшафтной экологии. М.: ГЕОС, 1998. 418 с.
3. Викторов А.С., Капралова В.Н., Орлов Т.В., Трапезникова О.Н., Архипова М.В., Березин П.В., Зверев А.В., Садков С.А., Панченко Е.Г. Математическая морфология ландшафтов криолитозоны. М.: РУДН, 2016. 232 с.

Дополнительная литература

1. Фридланд В.М. Структура почвенного покрова. М.: Мысль, 1972. 423 с.

2. Виноградов Б.В. Аэрометоды изучения растительности аридных зон. М.: Недра, 1966. 177 с.
3. Николаев В.А. Классификация и мелкомасштабное картографирование ландшафтов. М.: Изд. МГУ. 1978. 63 с.
4. Викторов С.В. Использование индикационных географических исследований в инженерной геологии. М.: Недра, 1966. 120 с.
5. Викторов А.С. Рисунок ландшафта. М., Мысль, 1986. 179 с.

- ***Перечень лицензионного программного обеспечения***

- Statistica
- Mapinfo

- ***Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем***

- реферативная база данных издательства Elsevier: www.sciencedirect.com

- ***Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)***

Не требуются.

- ***Описание материально-технической базы***

Учебная аудитория для проведения лекционных и семинарских занятий. Оборудование: компьютер и мультимедийный проектор для демонстрации презентаций и визуализации информации.

9. Язык преподавания: русский

10. Преподаватель (преподаватели): ответственный за курс — А. С. Викторов, в. н. с., д. г. н.; преподаватель: А. С. Викторов, в. н. с., д. г. н.

11. Разработчик программы: А. С. Викторов, в. н. с., д. г. н.