

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт экологии и природопользования



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
Использование ArcGIS в экологии Б3.ДВ.5

Направление подготовки: 022000.62 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Моделирование в экологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Пилюгин А.Г.

**Рецензент(ы):**

Мухарамова С.С.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Зарипов Ш. Х.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 2109014

Казань

2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Пилюгин А.Г. кафедра моделирования экологических систем отделение экологии , Alexander.Piliouguine@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

овладеть основными программными средствами обработки пространственных данных и способами их внешнего и внутреннего представления; сформировать навыки по использованию программного обеспечения в своей профессиональной деятельности; научить применению компьютерных методов обработки данных в экологических исследованиях и мониторинге. Для освоения данного курса необходимо прослушать курс "Информатика", "Математическая статистика", "Геоинформационные БД". Материал данного курса в дальнейшем используется для выполнения дипломных работ

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.5 Профессиональный" основной образовательной программы 022000.62 Экология и природопользование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Дисциплина относится к разделу Б3.ДВ.5 ООП и развивает представления о об общих понятиях и принципах организации построения запросов. Освоение данной дисциплины способствует развитию навыков использования обработки современных баз данных. Для освоения курса необходимо прослушать курсы "Информатика", "ГИС". Материал данного курса необходим при выполнении курсовых и дипломных работ, связанных с обработкой экологической информации.

Дисциплина осваивается в 8 семестре 4-го курса.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
ОК-12 (общекультурные компетенции)	понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
ОК-13 (общекультурные компетенции)	владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией
ОК-2 (общекультурные компетенции)	уметь логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	иметь базовые знания в области информатики и современных геоинформационных технологий, владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, умением создавать базы данных и использовать ресурсы Интернета, владеть ГИС-технологиями; уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач
ПК-1 (профессиональные компетенции)	обладать базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию
ПК-11 (профессиональные компетенции)	владеть методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и использовать теоретические знания на практике
ПК-12 (профессиональные компетенции)	знать и уметь решать глобальные и региональные геоэкологические проблемы; владеть методами ландшафтно-геоэкологического проектирования, мониторинга и экспертизы
ПК-2 (профессиональные компетенции)	обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании, иметь представление о современной естественнонаучной картине мира, владеть методами химического анализа, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб, иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации, включая использование методов прикладной статистики и геоинформационных технологий ;
ПК-3 (профессиональные компетенции)	иметь профессионально профилированные знания и практические навыки в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и обладать способностью их использовать в области экологии и природопользования
ПК-4 (профессиональные компетенции)	иметь базовые общепрофессиональные (общеекологические) представления о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды
ПК-6 (профессиональные компетенции)	знать основы природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, методов оценки и прогнозирования воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды, быть способным понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования, в том числе, с использованием методов математической статистики, геоинформационных технологий и математического моделирования

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-9 (профессиональные компетенции)	владеть методами прикладной экологии, экологического картографирования, экологической экспертизы и мониторинга; владеть методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и использовать теоретические знания на практике

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные программные средства обработки данных и способами их внешнего представления, основы технологий, связанных с обработкой и представлением информации; . основные положения геоинформационной технологии и принципы функционирования типовой ГИС.

2. должен уметь:

реализовать цикл построения типовой модели данных для геоинформационной системы; создавать векторные электронные карты и представлять с учетом топологии; . создавать простейшие программы для построения и выполнения запросов в среде ГИС.

3. должен владеть:

современными практическими методами и программными средствами обработки пространственной информации.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Студент должен знать

Основы моделирования пространственных данных и их анализа.

Студент должен уметь

Применять геоинформационные технологии для решения практических задач.

Студент должен владеть

Соответствующими навыками применения геоинформационных инструментов для решения практических задач.

Студент должен демонстрировать способность и готовность

применять полученные знания и навыки на практике, нести ответственность за результат выполнения работы.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Назначение системы. Создание карт. Добавление табличных данных к объектам на картах. Создание проекта. Ввод пространственных данных. Подготовка пространственных данных к использованию	7	1-3	4	0	6	устный опрос
2.	Тема 2. Ввод атрибутивных данных. Управление базой данных	7	4-12	18	0	9	контрольная работа
4.	Тема 4. Поиск объектов внутри полигонов. Поиск объектов, пересекающих другие объекты. Работа с выбранными объектами. Агрегирование данных	7	13-18	10	0	9	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	экзамен
	Итого			32	0	24	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Назначение системы. Создание карт. Добавление табличных данных к объектам на картах. Создание проекта. Ввод пространственных данных. Подготовка пространственных данных к использованию**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Раздел 1. Назначение системы. Создание карт. Добавление табличных данных к объектам на картах. Создание проекта. Ввод пространственных данных. Подготовка пространственных данных к использованию. Визуализация информации. Географический метод работы. Изучение ваших данных.. Основы составления карт. Картография и ГИС. Слои, фреймы данных и таблица содержания.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Начало работы с ArcMap. Как открыть карту.Использование таблицы содержания. Вид данных и вид компоновки. Добавление слоев. Добавление покрытий, шейп/файлов, баз геоданных. Добавление данных из Интернета. Добавление данных с ГИС сервера. Добавление данных TIN в качестве поверхностей. Добавление данных по координатам x, y. Добавление событий на маршруте. Создание и добавление нового класса пространственных объектов.

## **Тема 2. Ввод атрибутивных данных Управление базой данных**

### **лекционное занятие (18 часа(ов)):**

Раздел 2. Ввод атрибутивных данных Управление базой данных Описание файла слоя. Функциональность свойств слоя.Добавление слоя. Изменение текста слоя . О порядке отображения. Копирование слоев, Удаление слоев карты. Группировка слоев. Сохранение слоя на диске. Работа со свойствами слоя.

### **лабораторная работа (9 часа(ов)):**

Отображение слоя в определенных масштабах. Установка прозрачности для слоя. Изменение вида таблицы содержания. Способы отображения количественных данных .Стандартные схемы классификации.

## **Тема 4. Поиск объектов внутри полигонов. Поиск объектов, пересекающих другие объекты. Работа с выбранными объектами. Агрегирование данных**

### **лекционное занятие (10 часа(ов)):**

Раздел 4. Поиск объектов внутри полигонов. Поиск объектов, пересекающих другие объекты. Работа с выбранными объектами. Агрегирование данных Идентификация объектов. Отображение Web/страницы или документа, относящегося к объекту. Интерактивный выбор объектов. Выбор объектов с помощью SQL/запросов. Построение SQL/запроса. Способы поиска объектов по их расположению. Выбор объектов по их расположению. Как выделять выбранные объекты.

### **лабораторная работа (9 часа(ов)):**

Отображение информации о выбранных объектах. Экспорт выбранных объектов. Соединение атрибутов пространственных объектов по их расположению. Дальнейшая геообработка.

### **4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

<b>N</b>	<b>Раздел Дисциплины</b>	<b>Семестр</b>	<b>Неделя семестра</b>	<b>Виды самостоятельной работы студентов</b>	<b>Трудоемкость (в часах)</b>	<b>Формы контроля самостоятельной работы</b>
1.	Тема 1. Назначение системы. Создание карт. Добавление табличных данных к объектам на картах. Создание проекта. Ввод пространственных данных. Подготовка пространственных данных к использованию	7	1-3	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
2.	Тема 2. Ввод атрибутивных данных Управление базой данных	7	4-12	подготовка к контрольной работе	15	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Поиск объектов внутри полигонов. Поиск объектов, пересекающих другие объекты. Работа с выбранными объектами. Агрегирование данных	7	13-18	подготовка к контрольной работе	15	контрольная работа
	Итого				34	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Для проведения лекции используется возможности мультимедийного класса с проектированием части лекций в виде презентации на экран, с включением в лекцию видео материалов. В интерактивной форме проходят все практические занятия, во время которых предполагаются вопросы студентов, ответы на них и рекомендации со стороны преподавателя. Интерактивные формы проведения занятий составляют 45% аудиторной нагрузки.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### Тема 1. Назначение системы. Создание карт. Добавление табличных данных к объектам на картах. Создание проекта. Ввод пространственных данных. Подготовка пространственных данных к использованию

устный опрос , примерные вопросы:

Нарабатывать практических навыки работы с программой. Использовать знания, полученные на лекциях и лабораторных занятиях по данной дисциплине, а также на занятиях по "ГИС". Использовать основную и дополнительную литературу, Интернет-ресурсы. Знакомство с интерфейсом ArcCatalog Слои, фреймы данных, макет, карта. Способы добавления и отображения данных. Связь атрибутивных и графических данных. Классификация и присвоение символов пространственным данным. Надпись объектов. Сохранение документа карты.

#### Тема 2. Ввод атрибутивных данных Управление базой данных

контрольная работа , примерные вопросы:

Создание нового подключения Обзор типов данных. Шейп-файлы. Покрытия. Базы геоданных Быстрый переход в ArcMap Пространственное совмещение данных в ArcMap Получение информации о свойствах пространственных данных Копирование, перемещение и удаление объектов в ArcCatalog Создание нового шейп-файла Создание Персональной базы геоданных Изучение Метаданных

#### Тема 4. Поиск объектов внутри полигонов. Поиск объектов, пересекающих другие объекты. Работа с выбранными объектами. Агрегирование данных

контрольная работа , примерные вопросы:

Создание слоя точечных объектов из файла с координатами точек. Создание поверхности Grid. Создание слоя изолиний. Создание поверхности Grid путем вычисления из двух существующих поверхности Grid. Сложение и вычитание поверхностей. Создание векторного слоя на основе бинарного слоя Grid. Вычисление координат точек. Вычисление площадей полигональных объектов

#### Тема . Итоговая форма контроля

### Примерные вопросы к экзамену:

Для аттестации по итогам освоения дисциплины проводится зачет. Текущий контроль успеваемости и контроль выполнения самостоятельной работы осуществляются путем устного опроса студентов на лекциях, проверки решений на практических занятиях и по результатам выполнения контрольных работ. Самостоятельная работа студентов предполагает проработку теоретического материала и развитие практических навыков с использованием основной и дополнительной литературы и по самостоятельно найденным Интернет-источникам, а также выполнение контрольных заданий.

#### Вопросы на зачет

- 1 Типы данных ArcMap (шейп-файлы, покрытия, базы геоданных)
- 2 Пространственное совмещение данных
- 3 Получение информации о свойствах пространственных данных
- 4 Копирование, перемещение и удаление объектов в ArcCatalog
- 5 Создание нового шейп-файла
- 6 Создание Персональной базы геоданных
- 7 Метаданные
- 8 Создание слоя точечных объектов из файла с координатами точек.
- 9 Создание слоя изолиний.
- 10 Сложение и вычитание поверхностей.

### 7.1. Основная литература:

Геоинформатика. Кн. 1, , 2010г.

Геоинформатика. Кн. 2, , 2010г.

3. Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 112 с.

(<http://www.znaniium.com/catalog.php?bookinfo=372170>)

4. Базовые и прикладные информационные технологии: Учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 384 с. - <http://www.znaniium.com/catalog.php?bookinfo=428860>

### 7.2. Дополнительная литература:

Геоинформационное картографирование, Лурье, Ирина Константиновна, 2010г.

2. Shashi Shekhar, Hui Xiong eds. Encyclopedia of GIS. Springer, 2008. (доступно по университетской подписке с сайта издательства Springer

<http://link.springer.com/referencework/10.1007/978-0-387-35973-1/page/1>)

### 7.3. Интернет-ресурсы:

лекции по дисциплине - <http://www.intuit.ru/catalog/is/>

математический образовательный сайт - [www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru)

Портал - <http://www.machinelearning>.

Сайт фирмы Дата-плюс - <http://www.dataplus.ru/>

электронная база научной литературы - [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Использование ArcGIS в экологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютеры с установленными на них интегрированными математическими пакетами.

[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com) - электронная база научной литературы.

Мультимедийные средства.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 022000.62 "Экология и природопользование" и профилю подготовки Моделирование в экологии .

Автор(ы):

Пилюгин А.Г. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Мухарамова С.С. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.