

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Информационные компьютерные технологии Б1.Б.3

Направление подготовки: 21.04.02 - Землеустройство и кадастры

Профиль подготовки: Оценка и мониторинг земель

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Савельев А.А.

**Рецензент(ы):**

Зарипов Ш.Х.

**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

Казань  
2016

## 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) профессор, д.н. (профессор) Савельев А.А. кафедра моделирования экологических систем отделение экологии ,  
Anatoly.Saveliev.aka.saa@gmail.com

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Информационные компьютерные технологии являются знакомство с методами машинного обучения и приобретение навыков их применения для решения практических задач.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.3 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 21.04.02 Землеустройство и кадастры и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Место дисциплины в структуре ООП магистратуры Дисциплина относится к ФТД разделу (циклу) ООП и развивает представление об информационных технологиях, применяемых при создании и ведении кадастра. Для ее освоения нужны знания по математике, представление об геоинформационных системах, организации пространственных данных и начальные навыки программирования. Освоение данной дисциплины способствует лучшему пониманию компьютерных методов, используемых при создании и ведении кадастра.

### 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)	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способность использовать программно-вычислительные комплексы, геодезические и фотограмметрические приборы и оборудование, проводить их сертификацию и техническое обслуживание
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способность решать инженерно-технические и экономические задачи современными методами и средствами
ПК-12 (профессиональные компетенции)	способность использовать современные достижения науки и передовых информационных технологий в научно-исследовательских работах
Пк-13	способность ставить задачи и выбирать методы исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений
ПК-14 (профессиональные компетенции)	способность самостоятельно выполнять научно-исследовательские разработки с использованием современного оборудования, приборов и методов исследования в землеустройстве и кадастрах, составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способность осваивать новые технологии ведения кадастров, систем автоматизированного проектирования в землеустройстве

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способность формулировать и разрабатывать технические задания и использовать средства автоматизации при планировании использования земельных ресурсов и недвижимости
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений, анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя современные информационные технологии и критически ее осмысливать

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Знать: Основы компьютерных информационных технологий, применяемых при создании и ведении кадастра для оценки земель.

2. должен уметь:

Уметь: Применять методы геоинформационные метода для решения практических задач оценки земель.

3. должен владеть:

Владеть: Соответствующими приемами программирования и навыками работы в статистической системе R и геоинформационных системах.

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

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 1 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. Методы интерполяции в ГИС SURFER.	1	1-4	0	8	0	лабораторные работы

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Работа с табличными, растровыми и векторными данными в статистической системе R	1	5-9	0	10	0	лабораторные работы
3.	Тема 3. Комплексный расчет стоимости земельных участков по данным фактических сделок	1	10-14	0	10	0	контрольная работа
4.	Тема 4. Расчеты и оформление картографического материала в ГИС QGIS	1	15-18	0	8	0	лабораторные работы
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	экзамен
	Итого			0	36	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Методы интерполяции в ГИС SURFER.

#### *практическое занятие (8 часа(ов)):*

Геоинформационная система SURFER, основы работы с ней. Подготовка базовых карт, задание системы координат. Оцифровка объектов с базовых карт, создание геоинформационных слоев. Методы интерполяции, используемые в SURFER, подготовка данных. Задание линий нарушения непрерывности (breaks, faults), подготовка данных для них и их влияние на результат. Построения пространственной модели стоимости земли по результатам фактических сделок с учетом барьеров

### Тема 2. Работа с табличными, растровыми и векторными данными в статистической системе R

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

Статистическая система R, основы работы в ней. Подготовка табличных данных, вычисления. Статистические модели. загрузка векторных геоинформационных слоев. Работа с геометрией и атрибутивной информацией. Изменение картографической проекции данных. Загрузка растровых геоинформационных слоев. Работа с атрибутивной информацией. Пакет gdal системы R. Вычисление стоимости участков по пространственной модели стоимости.

### Тема 3. Комплексный расчет стоимости земельных участков по данным фактических сделок

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

Пакет raster системы R. Построение дистанционного преобразования. Расчет пространственных моделей поправочных коэффициентов по данным фактических сделок. Расчет коэффициентов стоимости в зависимости от расстояния до заданных объектов. Алгебра растровых карт. Расчет стоимости участков по пространственной модели стоимости с учетом пространственных моделей поправочных коэффициентов.

### Тема 4. Расчеты и оформление картографического материала в ГИС QGIS

#### *практическое занятие (8 часа(ов)):*

Геоинформационная система QGIS, основы работы в ней. Работа с векторными геоинформационными слоями. Расчеты атрибутивной информации. Работа с растровыми геоинформационными слоями. Расчеты с использованием алгебры карт. Оформление картографического материала. Создание легенды.

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

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Методы интерполяции в ГИС SURFER.	1	1-4		8	лабораторные работы
2.	Тема 2. Работа с табличными, растровыми и векторными данными в статистической системе R	1	5-9		10	лабораторные работы
3.	Тема 3. Комплексный расчет стоимости земельных участков по данным фактических сделок	1	10-14	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
4.	Тема 4. Расчеты и оформление картографического материала в ГИС QGIS	1	15-18		8	лабораторные работы
	Итого				36	

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

Проводятся лекции и лабораторные занятия с использованием компьютеров с применением специализированного программного обеспечения. Часть материала изучается самостоятельно.

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

##### Тема 1. Методы интерполяции в ГИС SURFER.

лабораторные работы , примерные вопросы:

Прочитать документацию программы SURFER и литературу в соответствии с тематикой решаемых задач. Установить демо-вариант SURFER на домашнем компьютере. Научится выполнять элементарные манипуляции с данными

##### Тема 2. Работа с табличными, растровыми и векторными данными в статистической системе R

лабораторные работы , примерные вопросы:

Прочитать документацию программы R и литературу в соответствии с тематикой решаемых задач. Установить R на домашнем компьютере, установить пакеты gdal, raster. Научится выполнять манипуляции с данными (загрузка, изменение проекции, вывод в графическом виде)

### **Тема 3. Комплексный расчет стоимости земельных участков по данным фактических сделок**

контрольная работа , примерные вопросы:

Прочитать документацию пакетов gdal и rtaster программы R, и литературу в соответствии с тематикой решаемых задач. Прочитать литературу по построению статистических моделей. Выполнить контрольную работу.

### **Тема 4. Расчеты и оформление картографического материала в ГИС QGIS**

лабораторные работы , примерные вопросы:

Прочитать документацию программы QGIS и литературу в соответствии с тематикой решаемых задач. Установить QGIS на домашнем компьютере. Научится выполнять элементарные манипуляции с данными (загрузка, изменение проекции, вывод в графическом виде, запись на диск, создание макета)

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы на экзамен:

1. Метод интерполяции ближайшего соседа
2. Метод интерполяции на основе триангуляции Делоне
3. Метод интерполяции минимальной кривизны
4. Метод интерполяции натурального соседства
5. Влияние линий разрыва непрерывности (break lines) на результат
6. Влияние линий разрыва поверхности (fault lines) на результат
7. Задание проекции в формате программы PROJ4
8. Изменение проекции векторных данных в системе R
9. Атрибутивные вычисления для векторных данных в системе R
10. Загрузка и вывод на экран растровых данных в системе R
11. Статистические модели в системе R
12. Алгебра растровых карт в системе R
13. Совместное использование растровых и векторных данных в системе R
14. Программа QGIS. Загрузка и оформление векторных данных
15. Программа QGIS. Загрузка и оформление растровых данных
16. Программа QGIS. Создание легенды.

#### **7.1. Основная литература:**

1. Построение моделей пространственных переменных (с применением пакета Surfer): учебное пособие К.А.Мальцев, С.С.Мухарамова. - Казань: Казан. ун-т, 2014.-103 с. URL: [http://kpfu.ru//staff\\_files/F1772310700/posobie\\_Surfer.pdf](http://kpfu.ru//staff_files/F1772310700/posobie_Surfer.pdf)
2. Статистическая система R. R Development Core Team (2016). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>
3. Геоинформационная система QGIS. Руководство пользователя URL: [http://gis-lab.info/docs/qgis/user\\_guide/qgis-1.8.0\\_user\\_guide\\_ru.pdf](http://gis-lab.info/docs/qgis/user_guide/qgis-1.8.0_user_guide_ru.pdf)

#### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Савельев А.А., Мухарамова С.С., Пилюгин А.Г., Чижикова Н.А. Геостатистический анализ данных в экологии и природопользовании (с применением пакета R). - Казань: Казанский ун-т, 2012. - 120с.
2. Шовенгердт Р. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений. М: Техносфера, 2010, 556с.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

R-project - <http://www.R-project.org>

Геоинформационная система QGIS - <http://www.qgis.org/ru/site>

Сайт ?Гислаб? - <http://gis-lab.info/>

Статистическая система R. - <https://www.r-project.org/>

3. Геоинформационная система QGIS. Руководство пользователя - [http://gis-lab.info/docs/qgis/user\\_guide/qgis-1.8.0\\_user\\_guide\\_ru.pdf](http://gis-lab.info/docs/qgis/user_guide/qgis-1.8.0_user_guide_ru.pdf)

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

Освоение дисциплины "Информационные компьютерные технологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Компьютерный класс.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 21.04.02 "Землеустройство и кадастры" и магистерской программе Оценка и мониторинг земель .



Автор(ы):

Савельев А.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Зарипов Ш.Х. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.