

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

**Программа дисциплины**  
Информационные технологии Б1.В.ДВ.11

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Чернова И.Ю.

**Рецензент(ы):**

Косарев В.Е.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Нургалиев Д. К.

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

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

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

Регистрационный No 317817

Казань  
2017

## 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) доцент, к.н. (доцент) Чернова И.Ю. кафедра геофизики и геоинформационных технологий Институт геологии и нефтегазовых технологий , Inna.Chernova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Дать студентам теоретические знания о методах моделирования поверхностей в ГИС, способах отображения поверхностей в 2D и 3D видах, научить создавать цифровые модели рельефа, пригодные для гидрологического моделирования, научить студентов ориентироваться в разнообразии средств и инструментов обработки поверхностей, способов анализа данных и представления результатов.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.11 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.01 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Курс "Геоинформационные системы в гидрогеологии" органично вливается и завершает линейку курсов по информатике, преподаваемых в Институте геологии и нефтегазовых технологий КФУ. Этот курс предваряет ряд смежных дисциплин естественнонаучного и общеобразовательного циклов. С одной стороны -это различные курсы по информационным технологиям. С другой стороны- начальный курс геодезии, основы GPS и традиционный (некомпьютерный) курс по основам геологического дешифрирования данных дистанционного зондирования. По окончании курса студенты уже имеют достаточно навыков и знаний, чтобы использовать геоинформационные технологии при написании курсовых и дипломных работ, в научных исследованиях.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	владение представлениями о современной научной картине мира на основе знаний основных положений философии, базовых законов и методов естественных наук
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

? современные методы создания, редактирования, хранения и организации пространственных данных, современные методы обработки и анализа разных видов пространственной информации, современные тенденции развития ГИС. Понимать идеологию ГИС и их место среди других изучаемых дисциплин

2. должен уметь:

? свободно ориентироваться в терминологии, связанной с моделированием поверхностей в ГИС, создавать векторные и растровые модели пространственных объектов, выполнять пространственный анализ

3. должен владеть:

практическими навыками работы с ГИС ArcGIS и ее специализированными приложениями.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

способностью работать с ГИС ArcGIS и ее специализированными приложениями.

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

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 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. Поверхности.	2	1-3	2	0	8	Устный опрос
2.	Тема 2. Классификация.	2	4-7	2	0	10	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Пространственные распределения.	2	8-9	2	0	8	Устный опрос
4.	Тема 4. Операции наложения.	2	10	4	0	8	Устный опрос
5.	Тема 5. Вывод результатов анализа.	2	11-12	4	0	8	Контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Экзамен
	Итого			14	0	42	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Поверхности.

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Модель TIN. Структура TIN. Создание TIN. Триангуляция и топология. Пространственные объекты TIN. Преимущества и недостатки TIN. Модель GRID. Структура GRID. Значения ячеек в модели GRID. Интерполяция. Методы интерполяции: OBP, сплайн, тренд, кригинг. Разрешение GRID. Пирамидные слои. Пространственная привязка GRID. Вычисления на GRIDами. Алгебра карт. Локальные функции. Фокальные функции. Зональные функции. Глобальные функции. Преимущества и недостатки GRID. ЦМР.

#### **лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Создание проекта. Создание TIN. Модель GRID.

### Тема 2. Классификация.

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Классификация на основе количественных атрибутов. Понятие окрестности. Фильтры. Переклассификация поверхностей: уклон, аспект, взаимная видимость, вычисление объемов. Буферы.

#### **лабораторная работа (10 часа(ов)):**

Работа над проектом: работа с фильтрами.

### Тема 3. Пространственные распределения.

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Распределения точек. Анализ квадратов. Анализ ближайшего соседа. Распределения полигонов. Статистик соединений. Распределения линий. Плотность линий. Пересечения линий. Направленность линейных и площадных объектов. Связность линейных объектов. Гидрологическое моделирование

#### **лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Работа над проектом: Гидрологическое моделирование

### Тема 4. Операции наложения.

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Наложения в векторных системах. Векторное наложение "точка в полигоне" и "линия в полигоне", наложение полигонов. Ошибки векторного наложения. Наложения в растровых системах.

#### **лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Работа над проектом: Векторное наложение "точка в полигоне" и "линия в полигоне", наложение полигонов.

**Тема 5. Вывод результатов анализа.****лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Картографический вывод. Принципы графического дизайна. Внешние факторы картографического дизайна. Нетрадиционный картографический вывод. Анимация.

**лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Работа над проектом: создание пояснительной записки к проекту.

**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. Поверхности.	2	1-3	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
2.	Тема 2. Классификация.	2	4-7	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
3.	Тема 3. Пространственные распределения.	2	8-9	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
4.	Тема 4. Операции наложения.	2	10	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
5.	Тема 5. Вывод результатов анализа.	2	11-12	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
	Итого				25	

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

Проводятся лекции и лабораторные занятия с использованием компьютеров. 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. Поверхности.**

устный опрос , примерные вопросы:

Модель TIN. Структура TIN. Создание TIN. Триангуляция и топология. Пространственные объекты TIN. Преимущества и недостатки TIN. Модель GRID. Структура GRID. Значения ячеек в модели GRID. Интерполяция. Методы интерполяции: ОВП, сплайн, тренд, кригинг. Разрешение GRID. Пирамидные слои. Пространственная привязка GRID. Вычисления на GRIDами. Алгебра карт. Локальные функции. Фокальные функции. Зональные функции. Глобальные функции. Преимущества и недостатки GRID. ЦМР.

**Тема 2. Классификация.**

устный опрос , примерные вопросы:

Кодирование и перекодирование атрибутов. Классификация на основе количественных атрибутов. Понятие окрестности. Фильтры. Переклассификация поверхностей: уклон, аспект, взаимная видимость, вычисление объемов. Буферы.

**Тема 3. Пространственные распределения.**

устный опрос , примерные вопросы:

Распределения точек. Анализ квадратов. Анализ ближайшего соседа. Распределения полигонов. Статистик соединений. Распределения линий. Плотность линий. Пересечения линий. Направленность линейных и площадных объектов. Связность линейных объектов. Гидрологическое моделирование

#### **Тема 4. Операции наложения.**

устный опрос , примерные вопросы:

Наложения в векторных системах. Векторное наложение: "точка в полигоне" и " линия в полигоне", наложение полигонов. Ошибки векторного наложения. Наложения в растровых системах.

#### **Тема 5. Вывод результатов анализа.**

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Точечные объекты высокого уровня 2. Направленность линейных объектов. 3. Линейные объекты высокого уровня. 4. Методы интерполяции: Кригинг. 5. Площадные объекты высокого уровня. 6. TIN-модели представления поверхностей. Их преимущества и недостатки. 7. Измерение длин линейных объектов и периметров. 8. Переклассификация поверхностей. 9. Измерение расстояний: простое и функциональное расстояние. 10. Вывод результатов анализа: картографический вывод (традиционный и нетрадиционный), некартографический вывод. 11. Классификация данных для порядковых и номинальных шкал измерений. 12. Пространственные распределения точек: анализ квадратов. 13. Распределения линий. 14. Наложение покрытий в растровых системах. 15. Распределения полигонов. 16. Наложение покрытий в векторных системах. 17. Пространственные распределения точек: анализ ближайшего соседа. 18. Принципы картографического дизайна.

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

Примерные вопросы к экзамену:

Текущий контроль составляет 50 баллов:

Контрольная работа 25 баллов

Лабораторная работа ♦ 1 2 балла

Лабораторная работа ♦ 2 2 балла

Лабораторная работа ♦ 3 2 балла

Лабораторная работа ♦ 4 2 балла

Лабораторная работа ♦ 5 2 балла

Лабораторная работа ♦ 6 2 балла

Лабораторная работа ♦ 7 6 баллов

Лабораторная работа ♦ 8 7 баллов

Зачет 50 баллов

Вопросы на зачет:

1. Точечные объекты высокого уровня
2. Направленность линейных объектов.
3. Линейные объекты высокого уровня.
4. Методы интерполяции: Кригинг.
5. Площадные объекты высокого уровня.
6. TIN-модели представления поверхностей. Их преимущества и недостатки.
7. Измерение длин линейных объектов и периметров.
8. Переклассификация поверхностей.
9. Измерение расстояний: простое и функциональное расстояние.
10. Вывод результатов анализа: картографический вывод (традиционный и нетрадиционный), некартографический вывод.
11. Классификация данных для порядковых и номинальных шкал измерений.
12. Пространственные распределения точек: анализ квадратов.



13. Распределения линий.
14. Наложение покрытий в растровых системах.
15. Распределения полигонов.
16. Наложение покрытий в векторных системах.
17. Пространственные распределения точек: анализ ближайшего соседа.
18. Принципы картографического дизайна.

### 7.1. Основная литература:

Ловцов, Д.А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс] : учеб. пос. / Д.А. Ловцов, А.М. Черных. - М.: РАП, 2012. - 192 с. - ISBN 978-5-93916-340-8. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=517128>

Владимиров, В.М. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. М. Владимиров, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская [и др.] ; ред. В. М. Владимиров. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 196 с. - ISBN 978-5-7638-3084-2 - Режим доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=506009>

Блиновская Я. Ю. Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 112 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-91134-698-0, 300 экз. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=428244>

Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench: Учебное пособие / С.А. Мартишин и др. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2012. - 160 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (п) ISBN 978-5-8199-0517-3, 1000 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=318518>

Информационные технологии: Учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Я.О. Теплова, Е.Л. Румянцева и др.; Под ред. Л.Г. Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 320 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (п) ISBN 978-5-8199-0608-8, 400 экз. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=471464>

### 7.2. Дополнительная литература:

Серапинас Б. Б. Математическая картография: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям "Картография" и "География" / Б.Б. Серапинас. - Москва: Академия, 2005. - 335,[1] с.: ил.; 22.- (Высшее профессиональное образование, Естественные науки). - (Учебник). Предм. указ.: с. 330-333. Библиогр.: с. 328-329 и в подстроч. примеч. ISBN 5-7695-2131-7, 3000.

Пространственный анализ в растровых геоинформационных системах : учеб.-метод. пособие / сост.: А.А. Савельев, С.С. Мухарамова, А.Г. Пилюгин ; Казан. гос. ун-т, Фак. географии и экологии. - Казань : Казан. гос. ун-т, 2007. - 28 с.

Сырецкий, Г. А. Информатика. Фундаментальный курс. Том II. Информационные технологии и системы / Г. А. Сырецкий. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 846 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=350042>

Геоинформатика: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям 012500 "География", 013100 "Природопользование", 013600 "Геоэкология", 351400 "Прикл. информатика" (по обл.) / [Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарев, В. С. Тикунов и др.]; под ред. В. С. Тикунова; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М.: Академия, 2005. - 480 с.

Основы геоинформатики: В 2кн.: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. 013100 "Экология" и направлению 511100 "Экология и природопользование" / Е.Г.Капралов, А.В.Кошкарев, В.С.Тикунов и др.; Под ред. В.С.Тикунова. - М.: Академия, 2004. (Высшее профессиональное образование). Кн.1. - 2004. - 345[2]с.



Основы геоинформатики: В 2 кн.: Учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по специальности 013100 "Экология" и направлению 511100 "Экология и природопользование" / Е.Г.Капралов, А.В.Кошкарёв, В.С.Тикунов и др.; Под ред. В.С.Тикунова. - М.: Академия, 2004. - (Высшее профессиональное образование).Кн.2. - 2004. - 477,[2]с

Григорьев И.И. Рысин И.И. Исследования техногенных и сельскохозяйственных оврагов в Удмуртии с применением гис-технологий / Вестник Удмуртского университета. Серия 6: Биология. Науки о Земле, Вып. 1, 2008 URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=494444>

Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: Учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 544 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0449-7 URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=492670>

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

EASY TRACE GROUP - <http://www.easytrace.com/>

ESRI - <http://www.esri.com/>

GISCafe - <http://www.giscafе.com/>

ГИС Технологии - <http://gis-tech.ru/>

Ресурсный центр ArcGIS - <http://resources.arcgis.com/en/home/>

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

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

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Для обучения по данной программе имеется хорошо оборудованный учебный компьютерный класс, содержащий:

1. Компьютеры 10 шт. (Athln 64-3000+, Seagate SATA 80 GB, ATI-RADEON X-550, ОЗУ 1GB), соединенные в локальную сеть;
2. Видеопроектор BENQ MP512;
3. Сканеры Agfa SnapScan E40 A4, Mustek ScanExpress A3 USB 600 PRO;
4. Принтер HP Designjet 110 PLUS A1
5. Плазменная панель
6. Интерактивная доска.

Имеются демонстрационные и раздаточные материалы: электронный курс лекций, презентации по темам лекционных и практических занятий, учебные пособия и руководства для пользователей программных продуктов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.03.01 "Геология" и профилю подготовки Геология .

Автор(ы):

Чернова И.Ю. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Косарев В.Е. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.