

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**«ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»**

**Направление подготовки**

05.03.06. Экология и природопользование

**Профиль**

«Природопользование»

**Квалификация**

Бакалавр

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины заключается в подготовке высококвалифицированных специалистов, владеющих основами современных информационных технологий в области природопользования и охраны окружающей среды, методами и аппаратом математического моделирования геоэкологических процессов, событий и прогноза.

Задачи дисциплины:

- познакомить с основами современных технологий получения, сбора и обработки координированной геоэкологической информации, моделирования и анализа, использования данных в процессе принятия решений;
- выработать умение создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет;
- получить навыки использования программных средств и работы в компьютерных сетях;
- научить общим принципам математической обработки геоэкологической информации, проведения математического анализа и построения математических моделей геоэкологических процессов и объектов, анализа моделей и прогноза развития событий;
- выработать умение чёткой формулировки задачи, составления выборок, подготовки данных для обработки данных современными средствами (гео)информационных технологий, выполнять геоэкологическую интерпретацию результатов математического анализа и моделирования.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

В структуре учебного плана дисциплина «Геоинформационные системы» относится к базовой части профильного цикла ОП 05.03.06. «Экология и природопользование». Данной дисциплине предшествует курс информатики.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими общенаучными компетенциями:

### **общефессиональные:**

владением профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и использовать их в области экологии и природопользования (ОПК-3);

владение знаниями об основах учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении (ОПК-5).

### **профессиональные:**

владением знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии (ПК-1).

### **В результате освоения дисциплины студент должен**

**Знать:** теоретические основы геоинформатики как научной дисциплины, технологии и сферы производственной деятельности;

- функции ГИС, возможности их интеграции с другими технологиями и методами практического применения в различных областях экологии и природопользования;

**Уметь:** работать с основными геоинформационными пакетами, уметь их правильно использовать при решении пространственных задач;

**Владеть:** навыками работы с основными профессиональными ГИС-пакетами,

- технологиями и особенностями применения ГИС в различных отраслях экологии и природопользования;
- возможностями адаптации новых технологий и методов в среду ГИС;

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.			
	ОФО 5 семестр	ОЗФО 6 семестр	ОФО 6 семестр	ОЗФО 7 семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	43/1,1	41/1,1	40/1,1	41/1,1
В том числе:				
Лекции	17/0,4	16/0,4	0	0
Лабораторные занятия	34/1	33/1	40/1,1	33/1
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	65/1,8	67/1,8	68/1,8	67/1,5
Рефераты	29/0,8	30/0,9	32/1	30/0,9
Подготовка к лабораторным занятиям	36/1	36/1	36/1	36/1
Контрольная работа				
<b>Вид отчетности (д/зачет)</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>	<b>экз</b>	<b>экз</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### 5 семестр

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекции	Лаб. занятия	Всего часов
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ 1. Понятие о геоинформационных системах. 2. «Данные», «информация», «знания» в геоинформационных системах 3. Обобщенные функции ГИС-систем	2	4	6
2	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ 4. Классификация ГИС 5. Источники данных и их типы.	2	4	6
3	ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ГИС 1. Аппаратные (технические) средства 2. Программное обеспечение 3. Информационное обеспечение	2	4	6

4	СТРУКТУРЫ И МОДЕЛИ ДАННЫХ 1. Отображение объектов реального мира в ГИС 2. Структуры данных	2	4	6
5	СТРУКТУРЫ И МОДЕЛИ ДАННЫХ. 3. Модели данных	2	4	6
6	ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ГИС. Форматы данных 5. Базы данных и управление ими	2	4	6
7	ТЕХНОЛОГИИ ВВОДА ДАННЫХ 1. Способы ввода данных 2. Преобразование исходных данных 3. Ввод данных дистанционного зондирования	2	4	36
8	АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ 1. Задачи пространственного анализа 2. Основные функции пространственного анализа данных 3. Анализ пространственного распределения объектов	3	6	9
	<b>Итого</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>51</b>

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ 1. Понятие о геоинформационных системах. 2. «Данные», «информация», «знания» в геоинформационных системах 3. Обобщенные функции ГИС-систем	Определение и содержание понятий ГИС и геоинформатики. Взаимосвязь с базовыми дисциплинами. Актуальность применения ГИС в обработке и представлении экологической информации. Исторические сведения об использовании математических методов анализа и моделирования в геоэкологии, геологии. Развитие ГИС в мире, России. Научная и учебная литература, периодические и информационно-справочные издания
2.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ 4. Классификация ГИС 5. Источники данных и их типы.	ГИС как продукт геоинформатики. Взаимосвязи с картографией, дистанционным зондированием. Связь методического аппарата ГИС-технологий с различными областями прикладной математики, машинной графики, распознавание образов, анализа сцен, автоматической классификации, геодезии и картографии, навигации, геологии, экологии и др.
3.	ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ГИС 1. Аппаратные (технические) средства 2. Программное обеспечение 3. Информационное обеспечение	Географические, функциональные, исторические и другие отраслевые объекты - дома, леса, реки, дороги, территории, маршруты движения и т. д.; различные социально-экономические и природные явления – вечная мерзлота, снежный покров, наводнение, заболеваемость и т.д.; природные и техногенные процессы – загрязнение или эрозия почв, опустынивание, заболачивание; Виды пространственных отношений Характеристики геоинформации

4.	<p>СТРУКТУРЫ И МОДЕЛИ ДАННЫХ 1. Отображение объектов реального мира в ГИС</p> <p>2. Структуры данных</p>	<p>Форматы геоинформации:</p> <p>векторный – цифровое представление геометрии пространственных объектов в виде набора векторов, заданных парами (X,Y) или тройками (X,Y,H) координат;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>растровый – цифровое представление геометрии пространственных объектов в виде совокупности ячеек раstra (пикселов) с присвоенными им каких-либо значений.</li> </ul>
5.	<p>СТРУКТУРЫ И МОДЕЛИ ДАННЫХ 3. Модели данных</p>	<p>Сущность растрового представления.</p> <p>Основные определения в сфере представления семантической информации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>классификация – система деления совокупности объектов (а также их характеристик и значений характеристик) на отдельные группы – классы, внутри которых объекты обладают общими признаками;</li> <li>классификатор – документ, содержащий свод классификационных группировок, наименований и кодов пространственных объектов местности, их характеристик и значений этих характеристик;</li> <li>код – система букв, цифр и символов, присваиваемая и однозначно соответствующая пространственным объектам, их характеристикам и значениям характеристик для их компьютерного представления.</li> </ul>
6.	<p>ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ГИС. Форматы данных 5. Базы данных и управление ими</p>	<p>Иерархическая классификация</p> <p>Табличная классификация</p> <p>Каталоги объектов</p>
7.	<p>ТЕХНОЛОГИИ ВВОДА ДАННЫХ 1. Способы ввода данных 2. Преобразование исходных данных 3. Ввод данных дистанционного зондирования</p>	<p>1. Общие правила, отнесенные к типам объектов по их пространственной локализации;</p> <p>2. Общие правила для цифрования семантических характеристик объектов;</p> <p>3. Индивидуальные правила для цифрования каждого класса объектов.</p>
8.	<p>АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ 1. Задачи пространственного анализа 2. Основные функции пространственного анализа данных 3. Анализ пространственного распределения объектов</p>	<p>геоинформационная – т. е. относящаяся к области пространственной (гео) информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>модель - т.е. объект любой природы, находящийся в отношении подобия к другому, моделируемому, объекту;</li> <li>местности - т. е. моделируемым объектом здесь является геопространство (местность, территория)</li> </ul>

### 5.3. Лабораторные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ 1. Понятие о геоинформационных системах. 2. «Данные», «информация», «знания» в геоинформационных системах 3. Обобщенные функции ГИС-систем	ЗНАКОМСТВО С QUANTUM GIS. Установка программного продукта Quantum GIS
2.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ 4. Классификация ГИС 5. Источники данных и их типы.	ЗНАКОМСТВО С QUANTUM GIS. Настройка отображения данных в проекте в соответствии с требованиями.
3.	ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ГИС 1. Аппаратные (технические) средства 2. Программное обеспечение 3. Информационное обеспечение	ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОЕКТА ГИС. Подготовка данных к анализу. Анализ. Редактирование электронных слоев.
4.	СТРУКТУРЫ И МОДЕЛИ ДАННЫХ 1. Отображение объектов реального мира в ГИС 2. Структуры данных	ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОЕКТА ГИС. Ознакомление с понятием пространственной привязки электронной карты. Использование инструменты геообработки. Анализ информации и определение наиболее подходящих участков в соответствии с заданными критериями.
5.	СТРУКТУРЫ И МОДЕЛИ ДАННЫХ. 3. Модели данных	
6.	ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ГИС. Форматы данных 5. Базы данных и управление ими	СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ КАРТЫ. создание новых векторных слоев.
7.	ТЕХНОЛОГИИ ВВОДА ДАННЫХ 1. Способы ввода данных 2. Преобразование исходных данных 3. Ввод данных дистанционного зондирования	СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ КАРТЫ. Оцифровка точечных, линейных и полигональных объектов.
8.	АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ 1. Задачи пространственного анализа 2. Основные функции пространственного анализа данных 3. Анализ пространственного распределения объектов	СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ КАРТЫ. Настройка параметров прилипания, чтобы сохранить топологию объектов на карте. Придание объектам атрибутов

### 5.4. Практические (семинарские) занятия (не предусмотрены)

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

### *Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы*

#### *Вариант 1*

1. История создания и развития ГИС.
2. Обработка пространственных переменных с помощью "скользящего окна". Решаемые задачи.

#### *Вариант 2*

1. История использования и развития математических методов анализа и моделирования в геологии и экологии.
2. Обзор программных средств ГИС, используемых в России.

#### *Вариант 3*

1. Содержание понятий ГИС и геоинформатика. Функции ГИС.
2. Характеристика основных функций ГИС.
1. Основные направления и принципы моделирования в геоэкологии.

#### *Вариант 4*

1. Методы изучения геоэкологических объектов.
2. Основные классификации ГИС и их характеристики.

#### *Вариант 5*

1. Основные виды геоэкологической информации и их характеристика.
2. Основные способы ввода данных в ГИС.

#### *Вариант 6*

1. Основные шкалы измерений применяемые в геоэкологии.
2. Анализ поверхностей (рельефа) в ГИС.

#### *Вариант 7*

1. Особенности моделирования и типы моделей в геоэкологии.
2. Основные геоэкологические задачи, решаемые с помощью одномерных статистических моделей.

#### *Вариант 8*

1. Типы геоэколого-математических моделей.
2. Вывод и визуализация данных в ГИС.

#### *Вариант 9*

1. Основные этапы геоэколого-математического моделирования.
2. Анализ данных и моделирование в ГИС.

#### *Вариант 10*

1. Данные, информация, знания в геоинформатике.
2. История создания и развития ГИС.

#### *Вариант 11*

1. Основные функции ГИС и их характеристика.
2. Методы изучения геоэкологических объектов и процессов.

#### *Вариант 12*

1. Основные группы операций, составляющие содержание и определяющие качество ГИС.
2. Виды геоэкологической информации и их характеристика.

#### *Вариант 13*

1. Структура данных, базы данных и операции с ними в ГИС.
2. Размеры и форма Земли.

#### *Вариант 14*

1. Обзор программных средств ГИС, используемых в России.
2. Моделирование в геоэкологии. Типы моделей и их характеристика.

#### *Вариант 15*

1. Основные способы ввода данных в ГИС.
2. Анализ и моделирование пространственных переменных.

*Вариант 16*

1. Анализ и моделирование в ГИС.
2. Особенности использования мат. методов в геоэкологии.

*Вариант 17*

1. Вывод и визуализация данных в ГИС.
2. Средние значения в геоэкологии и примеры их использования.

*Вариант 18*

1. Содержание понятий ГИС и геоинформатика. Функции ГИС.
2. Основные направления и принципы моделирования в геоэкологии.

*Вариант 19*

3. Основные группы операций, составляющие содержание и определяющие качество ГИС.
4. Виды геоэкологической информации и их характеристика.

*Вариант 20*

3. Структура данных, базы данных и операции с ними в ГИС.
4. Размеры и форма Земли.

***Примерная тематика рефератов***

1. Характеристика геоинформационной системы ArcView.
2. Мобильные и навигационные картографические веб-приложения.
3. Понятия о геоинформационных системах, ГИС с различных позиций.
4. Геопорталы: возможности, основные функции и задачи.
5. Применение ГИС в различных науках (экология, география, геоэкология, картография и т.п., примеры), классификация ГИС.
6. Свободно-доступные геопространственные данные (ресурсы) в Интернет.
7. Сравнительный анализ популярных прикладных программных картографических веб-интерфейсов (Google Maps, Яндекс.Карты, GeoMixer, и проч.).
8. Открытое и свободное программное обеспечение ГИС.
9. Топология в ГИС.
10. Векторные топологические модели.
11. Картографические сервисы Интернет.
12. Международные ГИС-проекты.
13. Перспективы геоинформатики: расширение возможностей, новые тех-нологии, области применения.
14. Структура систем поддержки принятия решений.
15. Интеграция сетевых и ГИС технологий.
16. Глобальные системы позиционирования.
17. Атласные информационные системы.
18. Современные методы визуализации пространственных данных.

**6.1 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы**

1. Форум Gis-lab «Географические информационные системы и дистанционное зондирование». <https://gis-lab.info/>
2. Яроцкая, Е. В. Географические информационные системы: учебное пособие / Е. В. Яроцкая, А. В. Матвеева, А. А. Дьяченко. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 146 с. — ISBN 978-5-4497-0033-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/101351.html>.



3. Геоинформационные системы: лабораторный практикум / составители О. Е. Зеливянская. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 159 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75569.html>.

## 7. Оценочные средства

### Паспорт фонда оценочных средств дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
1	Вводная часть. Сущность и основные понятия геоинформатики	ОПК-5, ОПК-3	Устный опрос	Рубежная аттестация
2	Сущность и содержание геоинформационного картографирования	ОПК-5, ОПК-3	Устный опрос	
3	Пространственные объекты, пространственные свойства, пространственные отношения и пространственная информация (геоинформация)	ОПК-5, ОПК-3	Устный опрос	
4	Геометрическая информация – структуры и форматы. Форматы геоинформации, критерии локализации, бесструктурный векторный формат	ОПК-5, ОПК-3	Устный опрос	
5	Описание и представление семантической информации. Сущность растрового представления	ОПК-5, ОПК-3	Устный опрос	
6	Описание и представление семантической информации. Иерархическая классификация	ОПК-5, ОПК-3	Устный опрос	Рубежная аттестация
7	Правила цифрового описания объектов	ОПК-5, ОПК-3	Устный опрос	
9	Геоинформационная модель местности. Модель точечного объекта, модель линейного объекта	ОПК-5, ОПК-3	Устный опрос	
9	Цифровые и электронные карты.	ОПК-5, ОПК-3 ПК-1	Устный опрос	
10	Территориальные банки данных. Территориальная база данных (БД), система управления базами данных (СУБД)	ОПК-5, ОПК-3 ПК-1	Устный опрос	
11	Технология	ОПК-5, ОПК-3	Устный опрос	

геоинформационного картографирования.	ПК-1		
---------------------------------------	------	--	--

### 7.1 Вопросы к первой промежуточной аттестации

1. Сущность и основные понятия геоинформатики
2. Определения геоинформатики
3. Важнейшие особенности геоинформатики
4. Определения геоинформационного картографирования (ГИК)
5. Ключевые понятия ГИК
6. Ориентация картографирования
7. Базовые понятия ГИК
8. Типы пространственных объектов
9. Виды пространственных отношений
10. Виды пространственных отношений
11. Характеристики геоинформации
12. Состав и содержание геоинформации
13. Формы представления геоинформации
14. Структуры и форматы геоинформации
15. Языковые средства представления геоинформации
16. Форматы геоинформации
17. Пространственная локализация объектов в векторном формате
18. Критерии локализации
19. Бесструктурный векторный формат (формат «спагетти»)
20. Топологический векторный формат («линейно-узловой»)
21. Растровый формат

### 7.2 Вопросы ко второй промежуточной аттестации

1. Описание и представление семантической информации
2. информации
3. Сущность растрового
4. Представления
5. Иерархическая классификация
6. Табличная классификация
7. Каталоги объектов
8. Правила цифрового описания объектов
9. Правила для описания семантических характеристик объектов
10. Геоинформационная модель местности
11. Содержание ГИМ, Структура ГИМ
12. Цифровые и электронные карты
13. Определения цифровой карты
14. Определения электронной карты
15. Территориальные банки пространственных данных, Территориальная база данных (БД)
16. Структуры данных в территориальных банках пространственных
17. Данных
18. Процесс геоинформационного картографирования

#### *Образец аттестационного билета*

Грозненский государственный нефтяной технический университет

*Первая рубежная аттестация*

Кафедра «Экология и природопользование»

Дисциплина: «Геоинформационные системы»

#### **Билет № 1**

1. Форматы геоинформации
2. Определения электронной карты

Лектор \_\_\_\_\_ Эзирбаев Т.Б.

### 7.3 Вопросы к зачету

1. Сущность и основные понятия геоинформатики. Определения геоинформатики
2. Важнейшие особенности геоинформатики. Определения геоинформационного картографирования (ГИК)
3. Ключевые понятия ГИК. Ориентация картографирования

4. Базовые понятия ГИК. Типы пространственных объектов
5. Виды пространственных отношений. Виды пространственных отношений
6. Характеристики геоинформации. Состав и содержание геоинформации
7. Формы представления геоинформации. Структуры и форматы геоинформации
8. Языковые средства представления геоинформации. Форматы геоинформации
9. Пространственная локализация объектов в векторном формате. Критерии локализации
10. Бесструктурный векторный формат (формат «спагетти»). Топологический векторный формат («линейно-узловой»)
11. Растровый формат Описание и представление семантической информации
12. Сущность растрового представления. Иерархическая классификация
13. Табличная классификация. Каталоги объектов
14. Правила цифрового описания объектов. Правила для описания семантических характеристик объектов
15. Геоинформационная модель местности. Содержание ГИМ, Структура ГИМ
16. Цифровые и электронные карты. Определения цифровой карты
17. Определения электронной карты. Территориальные банки пространственных данных, Территориальная база данных (БД)
18. Структуры данных в территориальных банках пространственных данных
19. Процесс геоинформационного картографирования

#### **Образец билета к зачету**

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет  
имени академика М.Д. Миллионщикова  
Геологопромысловый факультет Кафедра «Экология и природопользование»  
Дисциплина «Геоинформатика»**

#### **Билет № 1**

1. Физическая форма Земли. Геоид. Квазигеоид. Общий земной эллипсоид. Референц-эллипсоид.
2. Связь между пространственными и атрибутивными данными. Типы привязки.  
Прямая привязка.

Преподаватель  
Зав. кафедрой «ЭПП»

Т.Б.Эзирбаев  
Ш.Ш. Заурбеков

---

#### **7.4 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях**

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в целом в учебном процессе по данной образовательной программе в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, составляет не менее 30 процентов аудиторных занятий.

– В рамках занятий в интерактивной форме практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет) и активных форм проведения занятий (презентации с их обсуждением, семинары по темам Программы, просмотр тематических фильмов). С использованием Интернета

осуществляется доступ к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам.

## 6 семестр

### 5. Содержание дисциплины

#### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекции	Лаб. зан.	Всего часов
1	Создание тематических карт		2	2
2	Калькулятор полей		2	2
3	Подписывание объектов		2	2
4	Оформление цифровых карт		2	2
5	Экспорт таблицы атрибутов		2	2
6	Добавление координат в таблицу атрибутов		2	2
7	Создание аноморфоз		2	2
8	Интерполяция		2	2
9	Полигоны Вороного-Тиссена		2	2
10	Создание изолиний		2	2
11	Создание карт связей		2	2
12	Создание регулярных сетей (MMQGIS)		2	2
13	Теплокарты или плотность точек		2	2
14	Создание 3D модели местности		2	2
15	Создание кольцевых карт		2	2
16	Свободная привязка растров		2	2
17	Текстовые координаты в точки		2	2

#### 5.2. Лекционные занятия (не предусмотрены)

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.		

#### 5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п	Наименование лабораторных работ
2.	Создание тематических карт
3.	Калькулятор полей
4.	Подписывание объектов
5.	Оформление цифровых карт
6.	Экспорт таблицы атрибутов
7.	Добавление координат в таблицу атрибутов

8.	<i>Создание аноморфоз</i>
9.	<i>Интерполяция</i>
10.	<i>Полигоны Вороного-Тиссена</i>
11.	<i>Создание изолиний</i>
12.	<i>Создание карт связей</i>
13.	<i>Создание регулярных сетей (MMQGIS)</i>
14.	<i>Теплокарты или плотность точек</i>
15.	<i>Создание 3D модели местности</i>
16.	<i>Создание кольцевых карт</i>
17.	<i>Свободная привязка растров</i>
18.	<i>Текстовые координаты в точки</i>

**5.4. Практические занятия (семинары) – не предусмотрены**

**Таблица 5**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела</b>
--------------	--	---------------------------

**6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине**

***Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы***

1. Информационно\_поисковые системы (ИПС).
2. Аналоговые и цифровые ИПС.
3. Принципы работы спутникового навигатора.
4. Режим GOTO спутникового навигатора.
5. Система ГЛОНАСС.
6. Система GPS.
7. Точность спутникового навигатора.
8. Какие системы спутниковой навигации вы знаете?
9. Послойный и объектно\_ориентированный принцип организации пространственной информации.
10. Что такое геоданные?
11. Что такое ГИС?
12. В чем отличие в процессе картографирования в случае традиционной картографии и геоинформационных систем?
13. В чем отличие в системах ввода информации в случае традиционной картографии и геоинформационных систем?
14. В чем отличие в системе хранения и выборки информации в случае традиционной картографии и геоинформационных систем?
15. В чем отличие в системе анализа информации в случае традиционной картографии и геоинформационных систем?
16. В чем отличие в системе вывода информации в случае традиционной картографии и геоинформационных систем?
17. Что было движущей силой для создания первой ГИС?
18. Какова разница между ГИС и компьютерной картографией?
19. Какова связь между традиционной картой и ее компьютерным аналогом?
20. Какие основные аналитические возможности обычно присутствуют в современных ГИС?
21. В чем плюсы растрового изображения?

22. В чем минусы растрового изображения?
23. Опишите векторную структуру графических данных. Чем она отличается от растровой по своей способности выражать положения объектов в пространстве?
24. В чем плюсы векторного изображения?
25. В чем минусы векторного изображения?
26. Каковы принципиальные различия между различными типами сканеров? Какие потенциальные проблемы являются источниками ошибок при использовании сканеров?
27. Проблемы, возникающие при векторно-растровом преобразовании.
28. Что такое расстояние неразличимости точек?
29. Какие сложности могут возникнуть, если расстояние неразличимости точек слишком мало?
30. Какие сложности могут возникнуть, если расстояние неразличимости точек слишком велико?
31. Что такое сетевая структура БД?
32. Что такое реляционная СУБД?
33. Какие существуют методы ввода данных в ГИС?
34. Какие общие характеристики присущи каждому из четырех методов ввода данных в ГИС?
35. Какие операции с таблицами позволяет делать ГИС?
36. Какие операции с картами позволяет делать ГИС?
37. Поясните, каковы основные функции работы настольных ГИС?
38. Какие возможности предоставляет использование ГИС?
39. Какие источники данных могут использоваться для работы с ГИС?
40. В чем плюсы и минусы каждого из методов ввода данных в ГИС?
41. Что такое проекты в ГИС (на примере ArcView)?
42. Что такое тема в ГИС (на примере ArcView)?
43. Что такое вид в ГИС (на примере ArcView)?
44. Что такое компоновка?
45. Что такое геокодирование?
46. Что такое адресное геокодирование?
47. Что такое окно таблиц в ГИС (на примере ArcView)?
48. Каким образом можно изменить порядок отображения тем (на примере ArcView)?
49. Что такое атрибуты в ГИС (на примере ArcView)?
50. Что такое шейп\_файлы (на примере ArcView)?
51. Что такое масштаб карты? Каково назначение масштаба карты?
52. Как влияет масштаб на размерность объектов?
53. Какова разница между дискретными и непрерывными данными? Приведите примеры.
54. Каковы основные способы обозначения масштаба на карте? Каковы относительные преимущества каждого вида сообщения масштаба при использовании в ГИС?
55. Каково назначение легенды карты? Как легенда карты показывает связи между объектами и атрибутами?
56. Что такое картографические проекции?
57. Какие существуют виды искажений в проекциях?
58. Каковы основные типы проекций по видам нормальной сетки?
59. Каковы основные способы передачи информации на карте?
60. Какими знаками на карте отображаются точечные, линейные и площадные объекты? Приведите примеры.
61. Применение ГИС - технологий при составлении паспорта дороги.
62. Производственные геоинформационные системы.
63. ГИС в городском планировании и моделировании.
64. ГИС как инструмент для управления городом. На примере

ГИС любого города.

65. ГИС в градостроительном проектировании и управлении территориями.
66. Использование ГИС при мониторинге железнодорожного пути.
67. Применение ГИС при управлении крупным предприятием.
68. Использование геоинформационных систем при мониторинге чрезвычайных ситуаций.
69. Использование ГИС при проектировании и строительстве трубопроводов.
70. Применение ГИС для мониторинга пожароопасных районов.
71. – 80. Возможности применения ГИС\_технологий по месту работы студента

### ***Примерная тематика рефератов***

1. Определение ГИС. Классификация и структура ГИС.
2. Основные модели пространственных данных. Базы данных и их разновидности.
3. История развития ГИС.
4. Информационное обеспечение ГИС.
5. Анализ данных и моделирование.
6. Визуализация данных.
7. Краткий обзор средств и областей применения геоинформатики, перспективы развития. Проектирование и реализация ГИС.
8. Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы. Системы поддержки принятия решений.
9. Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы. Системы поддержки принятия решений.

### **6.1 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы**

1. Форум Gis-lab «Географические информационные системы и дистанционное зондирование». <https://gis-lab.info/>
2. Яроцкая, Е. В. Географические информационные системы: учебное пособие / Е. В. Яроцкая, А. В. Матвеева, А. А. Дьяченко. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 146 с. — ISBN 978-5-4497-0033-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/101351.html>.
3. Геоинформационные системы: лабораторный практикум / составители О. Е. Зеливянская. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 159 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75569.html>.

## **7. Оценочные средства**

### **7.1 Вопросы к первой промежуточной аттестации**

1. Первое определение ГИС (программное).
2. Второе определение ГИС (комплексное).

### **7.2 Вопросы ко второй промежуточной аттестации**

1. Типы растровых моделей.
2. Что такое топология?
3. Типы топологических отношений.
4. В чём заключается «необъектность»

3. Классификация ГИС по пространственному охвату.
4. Классификация ГИС по функциональным возможностям.
5. Определение Геоинформатики.
6. Модели, описывающие взаимодействие ДЗ – ГИС – К.
7. 1-й этап развития ГИС.
8. 3-й этап развития ГИС.
9. 4-й этап развития ГИС
10. Что входит в понятие «картографические источники»?
11. Назовите особенности данных дистанционного зондирования.
12. Какова периодичность сбора материалов государственной статистики?
13. В чём заключаются недостатки использования текстовых материалов в ГИС?
14. Какова классификация сканеров по способу подачи материалов?
15. Перечислите основные характеристики сканеров.
16. Устройство и особенности барабанных сканеров.
17. Определение дигитайзера и его устройство.
18. Что такое растровые модели данных?
19. Характеристики растровых моделей данных.
20. Недостатки и достоинства растровых моделей данных.
- ЦУС?
5. Типы объектов в объектной модели данных и в чём заключается их топологичность?
6. В чём заключается отличие структуры данных у объектной модели только с внутриобъектной топологией и у объектной модели с поддержкой межобъектной топологии?
7. Топологические пространственные ресурсные связи.
8. Концептуальные топологические отношения.
9. Псевдотопология.
10. Корректность семантики.
11. «Гладкость» и метрическая информативность.
12. Требования к передаче формы объектов.
13. Учёт логики сочетания объектов.
14. Определение классификатора.
15. Типы классификаторов.
16. Количественные типы данных.
17. Качественные характеристики, фасеты.
18. Физическая поверхность Земли.
19. Геоид, квазигеоид.
20. Общий земной эллипсоид, референц-эллипсоид.
21. Параметры земного эллипсоида.
22. Система прямоугольных пространственных координат X, Y, Z.
23. Система геодезических координат B, L.

*Образец аттестационного билета*

**Грозненский государственный нефтяной технический университет**

Кафедра «Экология и природопользование»

Дисциплина: «Геоинформационные системы»

**Билет № 1**

3. Перечислите основные характеристики сканеров
4. Что такое растровые модели данных?

Лектор \_\_\_\_\_ **Эзирбаев Т.Б.**

**7.3 Вопросы к экзамену**

1. Назначение ГИС. Определения ГИС.
2. Классификация ГИС.
3. Геоинформатика.
4. История развития ГИС.
5. Источники данных для ГИС. Картографические источники.



6. Данные дистанционного зондирования.
7. Статистические данные.
8. Ввод данных в ГИС. Сканеры. Классификация сканеров.
9. Характеристики сканеров. Ручные, планшетные, протяжные и барабанные сканеры. Дигитайзеры.
10. Модели пространственных данных. Растровые модели данных.
11. Топология. Необъектные топологии.
12. Внутриобъектная топология. Узловая топология. Межобъектная топология.
13. Межслойные топологические отношения. Топологические ресурсные связи. Концептуальные топологические отношения. Псевдотопология.
14. Качество цифровых карт. Общие критерии.
15. Модельные критерии.
16. Интеграция пространственной и атрибутивной информации. Системы, в которых данные целиком отделены друг от друга.
17. Встроенные СУБД. Совместное хранение и обработка данных.
18. Технологии совместного использования данных: файл-сервер и клиент-сервер. ArcSDE и SpatialWare.
19. Современные клиент-серверные СУБД. Пространственные индексы.
20. Связь между пространственными и атрибутивными данными. Типы привязки. Прямая привязка.
21. Косвенная семантическая привязка. Косвенная геометрическая привязка. Многоуровневая косвенная привязка. Отсутствие привязки.
22. Классификаторы.
23. Физическая форма Земли. Геоид. Квазигеоид. Общий земной эллипсоид. Референц-эллипсоид.
24. Система прямоугольных пространственных координат X, Y, Z. Система геодезических координат B, L. Системы координат СК 1942, ПЗ-90, WGS-84.
25. Классификация картографических проекций по характеру искажений и по положению полюса сферической системы координат
26. Классификация картографических проекций по виду нормальной картографической сетки. Проекции Гаусса-Крюгера, Каврайского, Меркатора.

## Образец билета к экзамену

Грозненский государственный нефтяной технический университет  
имени академика М.Д. Миллионщикова  
Геологопромысловый факультет Кафедра «Экология и природопользование»  
Дисциплина «ГИС в экологии»

Билет № 1

1. Классификация ГИС.
2. Ввод данных в ГИС. Сканеры. Классификация сканеров.

Преподаватель

Т.Б.Эзирбаев

Зав. кафедрой «ЭПП»

Ш.Ш. Заурбеков

### 7.4 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в целом в учебном процессе по данной образовательной программе в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, составляет не менее 30 процентов аудиторных занятий .

– В рамках занятий в интерактивной форме практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет) и активных форм проведения занятий (презентации с их обсуждением, семинары по темам Программы, просмотр тематических фильмов). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам.

### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### Основная литература

1. Лайкин, В. И. Геоинформатика: учебное пособие / В. И. Лайкин, Г. А. Упоров. — 2-е изд. — Комсомольск-на-Амуре, Саратов: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 162 с. — ISBN 978-5-85094-398-1, 978-5-4497-0124-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86457.html>.
2. Трифонова, Т. А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях: учебное пособие для вузов / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, А. Н. Краснощеков. — Москва: Академический Проект, 2015. — 350 с. — ISBN 978-5-8291-0602-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/60288.html>
3. Ловцов, Д. А. Геоинформационные системы: учебное пособие / Д. А. Ловцов, А. М. Черных. — Москва: Российский государственный университет правосудия, 2012. — 192 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/14482.html>.

### Дополнительная литература


4. Яроцкая, Е. В. Географические информационные системы: учебное пособие / Е. В. Яроцкая, А. В. Матвеева, А. А. Дьяченко. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 146 с. — ISBN 978-5-4497-0033-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/101351.html>.
5. Геоинформационные системы: лабораторный практикум / составители О. Е. Зеливянская. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 159 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75569.html>

### 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

4. Рабочая программа по дисциплине.
5. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине.
6. Компьютерная лаборатория.
7. Комплект слайд-фильмов.

**Составитель:**

Доцент кафедры "Экология  
и природопользование"

 Эзирбаев Т.Б.

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. каф. «Э и П» д.г.н., профессор



Ш.Ш. Затурбеков

Руководитель ОП направленности (профиля)  
«Экология  
и природопользование», д.г.н., профессор



Ш.Ш.Затурбеков

Директор ДУМР



М.А. Магомаева