

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)  
Кафедра «География, фундаментальная экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор



Н.В. Дубив  
(подпись, Ф.И.О.)

"09" сентября 2020 г.

(дата дополнений и изменений)

Рабочая программа учебной дисциплины

**ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата 05.03.06 «Экология и природопользование»  
направленности:  
«Экология»


Форма (формы) обучения: очная

Курган 2020

Рабочая программа дисциплины «Геоинформационные системы» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Экология и природопользование» (Экология), утвержденными:  
- для очной формы обучения «28» августа 2020 года;

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры «Географии, фундаментальной экологии и природопользования» «08» сентября 2020 года, протокол №1.


Рабочую программу составили  
Ст. преподаватель кафедры  
географии, фундаментальной экологии и  
природопользования

 Н.А.Неумывакина

Согласовано:  
Заведующий кафедрой  
географии, фундаментальной экологии и  
природопользования

 Н.П.Несговорова

Специалист по учебно-методической работе  
учебно-методического отдела

 Г.В. Казанкова

Начальник Управления  
образовательной деятельности

 С.Н. Сеницын

### 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетных единицы трудоемкости (144 академических часа)

| Вид учебной работы  | Очная форма обучения |
|---|----------------------|
|   | Семестр              |
|   | 3                    |
| <b>Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:</b>                           | <b>48</b>            |
| Лекции  | 16                   |
| Лабораторные работы   | 32                   |
| <b>Самостоятельная работа, всего часов<br/>в том числе:</b>                     | <b>96</b>            |
| Подготовка к экзамену   | 27                   |
| Контрольная работа  | -                    |
| Другие виды самостоятельной работы  | 69                   |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>   | <b>Экзамен</b>       |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоем-<br/>кость по семестрам в часах:</b> | <b>144</b>           |



## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Геоинформационные системы» относится к дисциплинам базовой части первого блока. Геоинформационные технологии применяются во всех науках о Земле и обществе и связаны с геоинформатикой, компьютерными технологиями, системами сбора, обработки, анализа и интерпретации данных. В связи с этим курс «Геоинформационные системы» тесно связан с дисциплинами: «Математика», «Информатика», «География», «Научные и методологические основы экологии». Дисциплина «Геоинформационные системы» формирует навыки владения современными инструментами ГИС, методами анализа пространственной информации, навыками геоинформационного картографирования. Дисциплина охватывает технологию и методы создания и использования геоизображений на основе ГИС и баз географических данных.

Требования к входным знаниям студентов. Студенты должны:

Знать: основы информатики и компьютерной техники.

Уметь: уверенно работать в качестве пользователя ПК.

Владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы в наиболее распространенных программных продуктах для ввода, обработки и представления данных.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для последующего изучения дисциплин: «Прикладная информатика в экологии», «Аэрокосмические методы в экологии», «Методы экологических исследований», а также для выполнения дипломных, курсовых работ и изучения дисциплин направленности экология, составной частью которых является создание и использование географических информационных систем и применения их для анализа, картографирования, прогноза и проведения всесторонних экологических исследований.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Целью освоения дисциплины «Геоинформационные системы» является знакомство с основами геоинформационных систем как информационных систем, оперирующих пространственно-координированными данными.

Задачами освоения дисциплины «Геоинформационные системы» являются:

1. Дать системное представление о роли и месте геоинформатики в научных исследованиях, об истории становления геоинформатики и ГИС, их связях с картографией, информатикой, математикой и науками о Земле.
2. Познакомить с основными идеями, принципами и областями использования ГИС в науках; со структурой и функциями географических информационных систем (ГИС).
3. Научить понимать и определять возможности и эффективность ГИС в решении прикладных задач экологии и природопользования.
4. Научить практическим навыкам работы с основными геоинформационными пакетами.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-7 способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования;

ОПК – 9 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

| Индекс компетенции (ОК, ПК, ППК или ПСК) | Индекс образовательного результата (З-1, З-2 и тд.) | Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)   |
|--|---|---|
| ОПК- 7<br>ОПК -9                         | З-1   | Знать понятия и структуру геоинформатики и географических информационных систем   |
|  | З-2   | Знать классификации и функции географических информационных систем; основные идеи, принципы и методы использования ГИС в науках о Земле   |
|  | З-3   | Знать виды и типы картографических произведений, основные картографические проекции, географическое содержание карт, принципы генерализации.  |
|  | З-4   | Знать формы представление геопространственных данных в ГИС, их пространственной привязки и векторизации, трансформации проекций картографических изображений и интеграции разнотипных данных, процедуры проведения аналитических операций и математико-картографического моделирования, основы геоинформационного картографирования |

2) Уметь

| Индекс компетенции (ОК, ПК, ППК или ПСК) | Индекс образовательного результата (У-1, У-2 и тд.) | Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)              |
|--|---|--|
| ОПК- 7<br>ОПК -9                         | У-1   | Уметь использовать приемы работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач и построения ГИС       |
|  | У-2   | Уметь применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации |
|  | У-3   | Уметь составлять комплексные, отраслевые и др. графические и картографические продукты на основе ГИС                             |

3) Владеть

| Индекс компетенции (ОК, ПК, ППК или ПСК) | Индекс образовательного результата (В-1, В-2 и тд.) | Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)                                   |
|--|---|---|
| ОПК- 7<br>ОПК -9                         | В-1   | Владеть базовыми компьютерными технологиями и программными средствами, технологиями обработки и отображения географической и экологической информации |



|  |     |  |
|--|-----|--|
|  | В-2 | Владеть способами составления тематических карт, принципами их оформления.       |
|  | В-3 | Владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях |

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Учебно-тематический план

##### Очная форма обучения

| Рубеж         | Шифр раздела, темы дисциплины | Наименование раздела, темы   | Количество часов по видам учебных занятий для очной формы обучения, направленность «Экология» |                     |
|---------------|-------------------------------|--|---|---------------------|
|               |                               |  | Лекции  | Лабораторные работы |
| Рубеж 1       | Р-1                           | Геоинформатика и ГИС.  | 2   | 4                   |
|               | Р-2                           | Типы и представление данных. Подсистемы ГИС.   | 4   | 8                   |
|               | Р-3                           | Географическая карта: элементы, свойства, классификации, математическая основа, картографическая генерализация, способы картографического изображения. | 4   | 4                   |
| Рубеж 2       | Р-4                           | Базовые ГИС-технологии. Геоинформационное картографирование.   | 4   | 12                  |
|               | Р-5                           | Дистанционное зондирование и ГИС.  | 2   | 4                   |
| <b>Всего:</b> |                               |  | <b>16</b>   | <b>32</b>           |

##### 4.2. Содержание лекционных занятий

##### Очная форма обучения

| Шифр раздела, темы дисциплины | Наименование раздела, темы дисциплины | Наименование и содержание лекции  | Трудоемкость, часы очная форма обучения направленность «Экология» |
|-------------------------------|---------------------------------------|---|---|
| Р-1                           | Геоинформатика и ГИС.                 | Геоинформатика: понятие, структура. Место геоинформатики в системе наук. Взаимосвязь геоинформатики с другими науками. Понятие и классификация ГИС. ГИС: понятие, классификация. Периодизация в истории развития ГИС. Структура ГИС. Функции ГИС. Сферы применения ГИС. Источники данных в ГИС. | 2   |
| Р-2                           | Типы и пред-                          | Представление о типах данных, модели данных, мета-  | 4   |

|              |  |  |           |
|--------------|--|--|-----------|
|              | ставление данных.<br>Подсистемы ГИС.   | данные. Векторное и растровое представление пространственных данных. База данных: понятие, модели структур баз данных. Система ввода данных в ГИС. Периферийные устройства ввода информации в ГИС. Система вывода данных в ГИС. Периферийные устройства вывода информации в ГИС.   |           |
| P-3          | Географическая карта: элементы, свойства, классификации, математическая основа, картографическая генерализация, способы картографического изображения. | Географическая карта: определение, элементы, свойства. Классификация экологических карт. Другие виды картографических изображений. Математическая основа географических карт. Земной эллипсоид, географический глобус как модель земного шара. Системы координат: географические, прямоугольные. Искажения на географических картах: причины возникновения, виды, их зависимость от охвата территории. Картографические проекции: сущность понятия. Классификации проекций. Выбор проекции. Распознавание проекций. Картографическая генерализация: сущность, факторы. Виды картографической генерализации. Способы картографического изображения и их использование в экологическом картографировании. Объекты экологического картографирования и их локализация. | 4         |
| P-4          | Базовые ГИС-технологии. Геоинформационное картографирование.   | Программное обеспечение ГИС. Классы программного обеспечения по функциональным возможностям. Пространственный анализ в ГИС. Топология. Способы тематического картографирования в ГИС. Цифрование. Цифровая и электронная карта. ЦММ, ЦМР. ГИС и Интернет-технологии. Веб-картографирование. Виртуальная картография. Анимации, анаморфированные изображения.   | 4         |
| P-5          | Дистанционное зондирование и ГИС.  | Дистанционное зондирование и ГИС. Дешифрирование ДДЗ в ГИС и дешифровочные признаки. ГИС в России. Геоинформационные проекты в экологии.   | 2         |
| <b>Всего</b> |  |  | <b>16</b> |

#### 4.3. Лабораторный практикум Очная форма обучения

| Шифр раздела, темы дисциплины | Наименование раздела, темы дисциплины        | Наименование и содержание лабораторных работ                         | Трудоемкость, часы очная форма направленность «Экология» |
|-------------------------------|--|--|--|
| P-1                           | Геоинформатика и ГИС.                        | №1. Работа с инструментальной панелью. Создание ситуационных планов. | 2  |
|                               |  | №2. Создание планов. Создание, изменение таблиц.                     | 2  |
| P-2                           | Типы и представление данных. Подсистемы ГИС. | №3. Открытие и оцифровка растрового изображения.                     | 2  |
|                               |  | №4. Регистрация растрового изображения. Оцифровка части карты.       | 2  |
|                               |  | №5. Трассировка и копирование объектов                               | 2  |

|     |  |  |    |
|-----|--|--|----|
|     |  | векторной карты.   |    |
|     |  | №6.Работа со слоями и подписями. Инструменты выбора.   | 2  |
| Р-3 | Географическая карта: элементы, свойства, классификации, математическая основа, картографическая генерализация, способы картографического изображения. | № 7. Математическая основа мелкомасштабных карт. Определение картографических проекций.                                      | 2  |
|     |  | №8. Виды картографической генерализации и способы картографического изображения на общегеографических и тематических картах. | 1  |
|     |  | Рубежный контроль №1.  | 1  |
| Р-4 | Базовые ГИС-технологии. Геоинформационное картографирование.   | №9.Выбор объектов.   | 2  |
|     |  | №10.Выбор данных с помощью запросов, условий.  | 2  |
|     |  | №11.Выбор данных с помощью языка структурированных запросов.   | 2  |
|     |  | №12. Тематические карты.   | 2  |
|     |  | №13.Составление тематических карт.   | 2  |
|     |  | №14.Буферные зоны для точечных, линейных и полигональных объектов.   | 1  |
|     |  | №15.Создание графиков.   | 1  |
| Р-5 | Дистанционное зондирование и ГИС.  | №16. Составление электронных карт.   | 3  |
|     |  | Рубежный контроль №2.  | 1  |
|     |  | Всего  | 32 |



## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения заданий лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы. Большая часть заданий лабораторных работ выполняется с использованием программного комплекса QGIS. Рекомендуется повторить навыки использования указанных программ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным работам, к рубежным контролям, подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

**Очная форма обучения**

| Шифр СРС | Виды самостоятельной работы студентов (СРС)   | Трудоемкость, часы (очная форма) |
|----------|---|----------------------------------|
| С1       | Изучение разделов, тем дисциплины не вошедших в лекционный курс:<br>Операции над базами данных. Пространственные базы данных. Единое хранилище пространственной информации. Проекция и проекционные преобразования в ГИС. Цифровая картография. Отображение атрибутивных характеристик топографическими знаками. Анализ сетей. Анализ видимости объектов. Агрегирование данных. Методы и средства визуализации данных. Анаморфированные изображения объектов электронных карт. Прикладные аспекты геоинформационных систем. | 33                               |
| С2       | Подготовка к рубежному контролю (по 2 часа на каждый рубеж)   | 4                                |
| С3       | Подготовка к аудиторным занятиям (лабораторные работы, по два часа на каждое занятие)   | 32                               |
| С4       | Подготовка к экзамену   | 27                               |
|          | Итого   | 96                               |

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ.
2. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения).
3. Перечень вопросов и практических заданий для подготовки к экзамену.
4. Банк заданий для лабораторных работ.

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

#### Очная форма обучения

**Текущий контроль** проводится в виде контроля посещения лекций, выполнения лабораторных работ:

- посещение лекций- 1 занятие\*1 балл, лабораторных работ – 1 занятие \*0,5 балла; 8 лекций x 1 баллу + 16 лабораторных работ\* 0,5= 16 баллов;
- выполнение лабораторных работ – №1-15 \* 2 балл, №16\* 4 балла;  $15*2+1*4=34$  балла.

**Рубежные контроли** проводятся на 8-ем, на 16-ом лабораторном занятии в форме письменного тестирования и выполнения практических заданий:

- Рубежный контроль № 1 – до 10 баллов;
- Рубежный контроль № 2 – до 10 баллов;
- Экзамен** – до 30 баллов.

Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) студент должен набрать не менее 50 баллов, выполнить все лабораторные работы.

Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена: 60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично.

Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) студент должен набрать не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные работы. Для получения экзамена «автоматически» студенту необходимо набрать за семестр минимальное количество баллов 68 с оценкой «удовлетворительно». По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусы) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и вне учебных мероприятиях кафедры и выставлена оценка «хорошо» или «отлично» автоматически.

В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ.

Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):

- выполнение и защита пропущенных лабораторных работ (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 4-х баллов;

- прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа).



Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, формы и объем которых определяется преподавателем.

### **6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины**

Рубежные контроли проводятся в форме письменного тестирования и выполнения практических заданий с использованием программного комплекса QGIS.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты тестовых заданий для рубежных контролей № 1 и № 2 состоят из 20 вопросов по 0,25 баллов, всего 5 баллов. Практическое задание оценивается от 0 до 5 баллов в зависимости от степени и правильности выполнения. Итого за каждый рубежный контроль до 10 баллов.

На каждое тестирование и выполнение практического задания при рубежном контроле студенту отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзамен проводится в устной форме в виде ответов на поставленные вопросы. В билет включены два вопроса (один теоретических и один практический или два теоретических) из прослушанного курса студентами. Время на подготовку к ответу на вопросы билета составляет 1 час и до 20 минут на ответ для каждого студента. Преподаватель может задавать дополнительные вопросы только в рамках вопросов билета. Перечень вопросов для подготовки к экзамену включает теоретическую часть (24 вопроса) и практическую часть (16 вопросов).

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку студента.

### **6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей, экзамена**

#### **Примеры заданий для рубежных контролей**

#### **Рубежный контроль 1**

#### **Тестовые задания**

1. Дополните: «ГИС – это.....»
2. Установите соответствие между временем и названием периода в развитии ГИС:
  1. Пионерский период А. начиная с 1980 гг
  2. Пользовательский период Б. начиная с 1990 гг
  3. Коммерческий период В. 1950 -70 гг
  4. Период государственных инициатив Г. 1970-80 гг
3. Первая ГИС была организована в  
А. Канаде Б. Японии В. Германии
4. В ГИС модели данных могут быть  
А. сильно типизированными Б. слабо типизированными В. уравновешенными
5. Тематическая информация в ГИС  
А. ограничена Б. не ограничена В. условно ограничена
6. Дополните: «Растровое представление данных – это....»
7. Данные отображаемые в системах с пространственной локализацией необходимо рассматривать в следующих аспектах:  
А. пространственном Б. временном В. квадратомическом Г. тематическом
8. Дополните: «Позиционные данные в ГИС – это....»



9. Установите соответствие:
1. Инфологическая модель
  2. Иерархическая модель
- А. носит описательный характер
  - Б. является структурно определенной
10. Для построения баз данных в ГИС чаще всего используют
- А. инфологическую модель
  - Б. реляционную модель
  - В. сетевую модель
11. Виды ГИС по функциональным возможностям:
1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
12. Для визуализации данных в ГИС используют графические модели, которые могут иметь
- А. растровое представление
  - Б. индивидуальное представление
  - В. векторное представление
13. Выберите верные утверждения:
1. В растровой модели, чем больше размер ячейки, тем меньше точность положения точек, линий
  2. В векторной модели каждой точке присвоена пара пространственных координат
  3. В векторной модели данные могут координироваться с любой степенью точности
  4. Растровые модели не могут быть использованы в ГИС
14. Перечислите периферийные устройства ввода информации в ГИС
1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
15. Дополните: «Геоинформатика – это.....»
16. Дополните: «Атрибутивные данные в ГИС – это....»
17. Дополните: «Векторное представление данных – это...»
18. Метаданные в ГИС – это
- А. данные о данных
  - Б. данные содержащие координаты
  - В. данные тематические
19. Виды ГИС в зависимости от уровня решаемых задач и охвата территории:
1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
20. В качестве источников данных в ГИС используют
- А. картографические источники
  - Б. данные ДЗ
  - В. бинарные данные
- Практические задания с использованием программного комплекса QGIS.**
1. Открыть и зарегистрировать растровое изображение Курганская область.jpg (для регистрации взять 4 точки на пересечении координатной сетки).
  2. На отдельном слое оцифровать города Катайск, Далматово, Шадринск, Шумиха, Щучье, Курган, Куртамыш, Макушино, Петухово.
  3. Внести в таблицу данные о численности жителей городов.
  4. В окне карты показать растровый слой Курганская область и слой городов. Включить подписи городов. В окне новой карты показать город Курган.
  5. В окне списка показать данные о численности жителей городов.

**Рубежный контроль 2**  
**Тестовые задания**

1. Дополните: «Виртуальная картография – это....»
2. К прямым дешифровочным признакам относятся:
  1. Форма
  2. Тень
  3. Взаимосвязи объектов
  4. Фототон
  5. Структура изображения
3. Дополните: «Дистанционное зондирование – это....»
4. В дистанционном зондировании наиболее информативной частью спектра является:
  1. Видимый диапазон
  2. Ультрафиолетовый диапазон
  3. Инфракрасный диапазон
5. Дополните: «Отличие топологической ГИС от нетопологической состоит в.....»
6. Простейший тип пространственного объекта задают:  
А. линейные данные    Б. ареалы    В. точечные данные
7. Установите соответствие:
  1. Система Landsat                                    А) французская система, начала работу в 1986 г
  2. Система Spot                                        Б) американская система, начала работу в 1972 г
  3. Система Ресурс                                    В) российская система, начала работу в 1974 г
8. Среди способов тематического картографирования в ГИС выделяют:  
А. Значковый                                        Б. Количественный  
В. Отдельных значений                        Г. Круговых диаграмм
9. Соотнесите традиционные и ГИС - способы картографирования
  - 1) Картограмма                                        А) Способ поверхности
  - 2) Способ изолиний                                    Б) плотность точек
  - 3) Точечный способ                                    В) Способ диапазонов
10. Отличия электронной карты от обычных карт проявляются в наличии следующих свойств:
  1. Программная управляемость
  2. Мультиуровневая генерализация
  3. Абстрактность
  4. Многоцветность
11. Расположите по порядку этапы создания тематических карт в ГИС:
  1. Настройка тематической карты
  2. Выбор типа тематической карты
  3. Выбор типа тематических переменных
12. Дополните: «Отличие цифровой карты от электронной состоит в .....
13. Цифровые модели рельефа могут быть построены на основе следующих способов:
  1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
14. Установите соответствие:
  1. Объемные геоизображения                    А) космоснимки
  2. Двухмерные геоизображения                Б) блок-диаграммы
  3. Динамические геоизображения            В) анимации

15. Виды анимаций:
1. Изменение перспективы геоизображения
  2. Вывод цифровой карты на экран
  3. Эффект движения над картой
  4. Перемещение отдельных элементов
16. К задачам пространственного анализа в ГИС относятся:
1. Выбор объектов по запросу
  2. Построение буферных зон
  3. Оцифровка объектов
  4. Геометрические операции
17. Установите соответствие:
- |                        |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|
| 1. Оверлейные операции | А) районирование                  |
| 2. Обобщение данных    | Б) маршрутизация                  |
| 3. Сетевой анализ      | В) топологическое наложение слоев |
18. Виды топологии:
1. Внутриобъектная
  2. Полилинейная
  3. Межобъектная
  4. Межслойная
19. Основные черты полнофункциональных ГИС:
1. Формируются на основе модульного принципа
  2. Поддерживают обмен пространственной информацией
  3. Работают только на платформе Windows
  4. Имеют возможности расширения за счет встроенных языков программирования
20. Установите соответствие:
- |                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| 1. ArcGisArcInfo  | А) ГИС вьювер              |
| 2. ArcGis ArcView | Б) полнофункциональная ГИС |
| 3. ErdasIMAGINE   | В) ГИС для обработки ДДЗ   |

**Практические задания с использованием программного комплекса QGIS.**

1. Составить самостоятельно базу данных и тематическую карту «Приволжский федеральный округ. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу», используя векторные карты АТД России и крупнейшие города РФ, данные таблиц 1 и 2.

Таблица 1. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу по субъектам ПФО, 2013 г.

| Субъекты                | Объем выбросов ЗВ в атмосферу, тыс тонн |
|-------------------------|---|
| Республика Башкортостан | 785,1                                   |
| Республика Марий Эл     | 73,1                                    |
| Республика Мордовия     | 98,7                                    |
| Республика Татарстан    | 605,0                                   |
| Удмуртская республика   | 304,5                                   |
| Чувашская республика    | 98,4                                    |
| Пермский край           | 637,1                                   |
| Кировская область       | 216,9                                   |
| Нижегородская область   | 466,4                                   |
| Оренбургская область    | 763,4                                   |



|                     |       |
|---------------------|-------|
| Пензенская область  | 137,7 |
| Самарская область   | 568,7 |
| Саратовская область | 352,2 |
| Ульяновская область | 129,2 |

Таблица 2. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу по отдельным городам ПФО, 2013 г

| Города          | Объем выбросов ЗВ в атмосферу, тыс тонн |                              |
|-----------------|---|------------------------------|
|                 | от стационарных источников              | от автомобильного транспорта |
| Ижевск          | 16,7                                    | 38                           |
| Йошкар-Ола      | 7,8                                     | 13,1                         |
| Казань          | 29                                      | 72,7                         |
| Нижний Новгород | 26,6                                    | 81,7                         |
| Оренбург        | 8,5                                     | 43                           |
| Пенза           | 7,9                                     | 26,7                         |
| Пермь           | 37,2                                    | 88,2                         |
| Самара          | 31                                      | 105,9                        |
| Саранск         | 7,6                                     | 18,4                         |
| Саратов         | 21,5                                    | 67,5                         |
| Ульяновск       | 16,7                                    | 31,5                         |
| Уфа             | 146,6                                   | 82,2                         |
| Чебоксары       | 6,9                                     | 18,3                         |

### Примерные вопросы для подготовки к экзамену:

#### Теоретическая часть

1. Геоинформатика: понятие, структура. Взаимосвязь геоинформатики с другими науками.
2. ГИС: понятие, классификация.
3. Периодизация в истории развития ГИС.
4. Структура ГИС. Функции ГИС.
5. Сферы применения ГИС. Источники данных в ГИС.
6. Карта – модель местности. Элементы карты. Компонировка.
7. Математическая основа карт: масштаб, картографические проекции.
8. Системы координат: географические, прямоугольные.
9. Представление о типах данных, модели данных, метаданные.
10. Векторное и растровое представление пространственных данных.
11. База данных: понятие, модели структур баз данных.
12. Система ввода данных в ГИС. Периферийные устройства ввода информации в ГИС.
13. Система вывода данных в ГИС. Периферийные устройства вывода информации в ГИС.
14. Программное обеспечение ГИС. Классы программного обеспечения по функциональным возможностям.
15. Пространственный анализ в ГИС. Топология.
16. Классификация экологических карт.
17. Объекты экологического картографирования и их локализация.
18. Способы картографического изображения и их использование в экологическом картографировании.
19. Способы тематического картографирования в ГИС.
20. Цифрование. Цифровая и электронная карта. ЦММ, ЦМР.
21. ГИС и Интернет-технологии. Веб-картографирование.

22. Виртуальная картография. Анимации, анаморфированные изображения.
23. Дистанционное зондирование и ГИС. Дешифрирование ДДЗ в ГИС и дешифровочные признаки.
24. ГИС в России. Геоинформационные проекты в экологии.

Практическая часть (работа в QGIS.)

1. Работа с инструментальными панелями.
2. Создание и изменение таблиц.
3. Редактирование объектов.
4. Управление слоями.
5. Открытие и регистрация растрового изображения.
6. Оцифровка объектов.
7. Работа с текстом на карте.
8. Выбор данных.
9. Выбор данных с помощью запросов.
10. Создание тематической карты
11. Изменение тематической карты.
12. Создание тематической легенды.
13. Создание буферных зон.
14. Создание графика.
15. Создание окна Отчета.
16. Объединение объектов в районы.

**6.5. Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **7.1. Основная учебная литература**

1. Блиновская Я. Ю. Введение в геоинформационные системы: учебное пособие [Электронный ресурс]/ Блиновская Я. Ю., Задоя Д. С., 2-е изд. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 112 с.- доступ из ЭБС «znanium.com»

### **7.2. Дополнительная учебная литература**

1. Ловцов Д.А. Геоинформационные системы : учеб.пос. [Электронный ресурс] / Д.А. Ловцов, А.М. Черных. - М.: РАП, 2012. - 192 с.-доступ из ЭБС «znanium.com»

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Лопандя А.В., Немтинов В.А. Основы ГИС и цифрового тематического картографирования: Учебно-методическое пособие. [Электронный ресурс]/ А.В Лопандя, В.А. Немтинов. - Тамбов: ТГТУ, Педагогический Интернет-клуб, 2007. - 72 с. \\\ Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". 2005.URL: <http://window.edu.ru/resource/399/47399/files/gis-all.pdf>



2. Неумывакина Н.А. ГИС в экологии и природопользовании: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направлений подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» направленности: «Природопользование», «Экология» на правах рукописи/ Н.А. Неумывакина.- Курган: Изд-во Курганского гос.ун-та, 2016.-26 с.
3. Самардак А.С. Геоинформационные системы: Учебное пособие. [Электронный ресурс]/ А.С. Самардак - Владивосток: ТИДОТ ДВГУ, 2005. - 123 с \\  
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". 2005.URL:  
<http://window.edu.ru/resource/012/41012/files/dvgu133.pdf>
4. Солнцев Л.А. Геоинформационные системы как эффективный инструмент поддержки экологических исследований. Электронное учебно-методическое пособие. [Электронный ресурс]/ Л.А.Солнцев.- Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. - 54 с. \\  
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". 2005.URL:  
<http://window.edu.ru/resource/402/79402/files/Solntsev.pdf>

### **9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

| № | Интернет-ресурс   | Краткое описание  |
|---|---|---|
| 1 | <a href="http://www.geoprofi.ru/">http://www.geoprofi.ru/</a>                             | ГЕОprofi.RU – электронный журнал по геодезии, картографии и навигации |
| 2 | <a href="http://gis-lab.info/">http://gis-lab.info/</a>                                   | ГИС и ДЗЗ, каталоги условных знаков                                   |
| 3 | <a href="http://glab2007.narod.ru/d/milib.html">http://glab2007.narod.ru/d/milib.html</a> | Библиотека для ГИС MapInfo  |
| 4 | <a href="http://www.esri.com/">http://www.esri.com/</a>                                   | Геоинформационный портал ГИС-ассоциации                               |
| 5 | <a href="http://www.mapinfo.com/">http://www.mapinfo.com/</a>                             | Геоинформационный портал ГИС-ассоциации                               |

### **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: Windows XP Starter Edition LimitedDist Only OEM Software, OpenOffice 4.1.3. При выполнении заданий практических работ используется QGIS.

### **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционный курс дисциплины проводится в аудиториях обеспеченных мультимедийным оборудованием, интерактивными досками.

Лабораторный курс дисциплины проводится в аудитории компьютерного класса, оснащенного соответствующим оборудованием и программным обеспечением.



## **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:**

Дисциплина «Геоинформационные системы» преподается в течение одного семестра, в виде лекций и лабораторных занятий, на которых происходит объяснение, практическая деятельность студентов, усвоение, проверка научного материала.

В преподавании дисциплины применяются образовательные технологии: метод проблемного изложения материала; самостоятельное ознакомление студентов с источниками информации, использование иллюстративных материалов (видеофильмы, фотографии, компьютерные презентации), демонстрируемых на современном оборудовании, общение в интерактивном режиме, метод круглого стола (знакомство с первоисточниками и их обсуждение).

Самостоятельная работа студента, наряду с практическими аудиторными занятиями в группе выполняется (при непосредственном/опосредованном контроле преподавателя) по учебникам и учебным пособиям, оригинальной современной литературе по профилю.

В качестве форм рубежного контроля используются различные задания.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Геоинформационные системы»  
образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата 05.03.06 «Экология и природопользование»  
направленности: «Экология»

Трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ (144 академических часа): очная форма обучения

Семестр 3: очная форма обучения

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Содержание дисциплины

Понятие о геоинформатике, информационных и географических информационных системах (ГИС). Подсистемы ГИС. Функции ГИС. Типы и представление данных. Базовые ГИС-технологии. ГИС в экологии и природопользовании. Программное обеспечение ГИС. Геоинформационное картографирование. Карта – модель местности. Дистанционное зондирование и ГИС. ГИС и Интернет-технологии.