

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»
(ФГБОУ ВО «СОГУ»)**

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

«ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ»

для поступающих на обучение по образовательной программе высшего образования 05.03.06 Экология и природопользование (уровень бакалавриата) на базе среднего профессионального образования.

Программа составлена в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

Программа вступительного испытания утверждена на заседании ученого совета ФГБОУ ВО «СОГУ» 17 января 2025 г., протокол № 6.

Разработчик(и) программы:

Декан



Хацаева Ф.М.

Председатель экзаменационной комиссии



Хацаева Ф.М.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел I. Вводная часть

- 1.1. Цель и задачи вступительных испытаний
- 1.2. Общие требования к организации вступительных испытаний
- 1.3. Описание формы проведения вступительных испытаний
- 1.4. Продолжительность вступительных испытаний в минутах
- 1.5. Структура вступительных испытаний

Раздел II. Содержание программы

Раздел III. Фонд оценочных средств

- 3.1. Инструкция по выполнению работы
- 3.2. Примерные задания

Раздел IV. Список литературы

Раздел I. Вводная часть

1.1. Цель и задачи вступительных испытаний

Вступительные испытания по Основам природопользования проводятся в очном формате и в дистанционной форме с использованием дистанционных образовательных технологий.

Цель вступительных испытаний – выявление уровня теоретической подготовки абитуриентов, поступающих на программу бакалавриата.

Задачи вступительных испытаний:

- установить уровень знаний абитуриентов;
- произвести отбор абитуриентов, наиболее способных и подготовленных к освоению программы бакалавриата.

1.2. Общие требования к организации вступительных испытаний

К участию во вступительном испытании допускаются лица, подавшие документы в Университет, при наличии документа, удостоверяющего личность (в том числе паспорт гражданина Российской Федерации, удостоверяющий личность гражданина Российской Федерации за пределами территории Российской Федерации). При отсутствии документа, удостоверяющего личность, поступающий не допускается к участию во вступительном испытании. Допуск к очному вступительному испытанию поступающий получает после предъявления оригинала документа, удостоверяющего личность поступающего представителю приемной комиссии/дежурному по аудитории.

В случае опоздания на очное вступительное испытание или в случае задержки с подключением к дистанционному вступительному испытанию поступающий может быть допущен к участию при условии опоздания не более 30 минут с момента начала вступительного испытания, без продления времени выполнения заданий.

На вступительных испытаниях не допускается использование учебной, справочной, художественной литературы, любых видов электронных и переговорных устройств.

1.3. Описание формы проведения вступительных испытаний

Вступительные испытания по Основам природопользования проводятся в формате экзамена в вузе очно или дистанционно с использованием дистанционных образовательных технологий и включают тестовые задания.

1.4. Продолжительность вступительных испытаний в минутах

На выполнение заданий вступительного испытания отводится 120 минут.

1.5. Структура вступительных испытаний

Экзаменационная работа состоит из 2 блоков, включает 20 заданий.

Раздел II. Содержание программы

Элементы содержания, проверяемые заданиями контрольно-измерительных материалов.

Тема 1. ГИС как специализированная информационная система. Особенности ГИС как информационной системы. Необходимость отдельной модели данных для представления пространственной и атрибутивной информации. Модели данных для пространственной информации. Геокодирование, общее понятие. Геокодирование как процесс перевода пространственной информации в машинный вид (в рамках некоторой информационной системы). Карта как модель реального мира и ее представление в компьютере. Выделение модельных объектов. Современная отраслевая структура географии. Информатизация и технологизация географических исследований. Экологизация географических исследований. Картография и карты. Концептуальное развитие картографии. Информатика. Базовые понятия информатики. Пространственные и непространственные данные. Базовые типы данных. Компьютерная графика. Векторная и растровая графика. Трёхмерная графика. Геоинформатика. Модели взаимодействия картографии, геоинформатики и ДДЗ. Трёхмерные и виртуальные геоизображения. Картографические анимации.

Тема 2. Пространственные данные. Пространственные географические объекты и данные. Точечные, линейные, площадные и объёмные объекты. Непрерывные и дискретные данные. Понятие атрибута объекта. Шкалы измерений данных. Размерность пространственных данных. Местоположение и местонахождение пространственных объектов. Пространственные распределения. Регулярное равномерное, сгруппированное и случайное распределения. Плотность объектов. Понятие пространственно-коррелированного распределения

Тема 3. Математическая основа карт в ГИС. Фигура Земли. Уровнённые поверхности. Определение геоида. Эллипсоид вращения. Элементы эллипсоида вращения. Параметры референцэллипсоидов. Системы координат. Референционные системы координат. Картографические проекции. Картографические сетки и их виды. Виды проекций по виду нормальной сетки. Геодезические проекции. Касательная поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса-Крюгера. Секущая поперечноцилиндрическая проекция Меркатора (проекция UTM).

Тема 4. Геоинформационные структуры данных.

Понятие баз данных. Основные элементы баз данных. Системы управления базами данных (СУБД) в ГИС. Функции СУБД. Базы географических и экологических данных. Картографические базы данных. Требования к базам геоданных. Иерархическая и сетевая структуры баз данных. Реляционная структура баз данных. Реляционное соединение.

Тема 5. Определение ГИС. Определения географических информационных систем (ГИС). Функциональные возможности ГИС. Классификации ГИС. Картографическая и геоинформационная структура данных в ГИС. Автоматизированное картографирование. Автоматизированная картографическая система (АКС). Подсистемы ввода, обработки, хранения и вывода информации. Электронная продукция. Цифровой план, цифровая карта. Электронные карты и атласы. Компьютерная карта.

Тема 6. Источники данных для ГИС. Источники пространственных данных. Основные типы источников. Картографические источники. Топографические и общегеографические

карты. Тематические карты и атласы. Данные сети Интернет. Данные дистанционного зондирования Земли (ДДЗ). Лазерное сканирование и цифровая аэрофотосъёмка. Данные режимных наблюдений. Результаты полевых экологических исследований. Статистические данные. Источники статистических данных.

Тема 7. Тематическое картографирование в ГИС. Тематическое картографирование и тематические карты. Способы картографического изображения. Типы электронных тематических карт. Тематические переменные. Диапазоны. Методы перехода к дискретным шкалам. Метод равного количества записей. Метод равных интервалов. Естественные группы. Метод на основе дисперсии. Квантование. Круговые и столбчатые диаграммы. Метод отдельных значений. Метод знаков. Плотность точек.

Тема 8. Пространственный анализ в ГИС. Геоинформационный анализ (ГИС-анализ). Классификация аналитических методов. Картометрический анализ. Картометрия и морфометрия. Основные картометрические и морфометрические показатели. Методы определения.

Тема 9. Понятие и основные принципы классификации ГИС. Классы. Переклассификация. Виды переклассификации. Буферизация. Понятие буфера. Типы буферных зон. Буферные зоны для точечных, линейных и полигональных объектов. Многослойные (кольцевые) буферы. Назначение сетевого анализа. Понятие графа и ориентированного графа. Задача коммивояжера. Поиск ближайшего объекта. Определение зон обслуживания. Анализ ближайшего соседа (анализ близости). Операции наложения (overlay).

Тема 10. Представление моделей поверхностей. Цифровые модели рельефа (ЦМР). Модель GRID. Модель TIN. Триангуляция Делоне. Основные элементы TIN-модели. Интерполяция. Интерполяция методом обратных взвешенных расстояний (IDW). Интерполяция методом Кригинг (Kriging). Интерполяция методом сплайн (Spline). Интерполяция на основе полиномиальных функций (Trend). Карты-призмы и 3D-карты. Использование ЦМР. Построение изолиний. Арифметические операции с поверхностями. Вычисление углов наклона. Экспозиция склонов. Анализ зон видимости/невидимости. Построение графиков на основе ЦМР. Трёхмерная визуализация.

Тема 11. Внешнее и внутренне представление пространственной информации. Внешнее и внутренне представление пространственной информации. Аппаратное обеспечение ввода пространственной информации в ГИС. Векторная и растровая технологии. Технические и программные средства геокодирования. Технология геокодирования и используемые методы. Источники пространственной информации при геокодировании. Использование координат. Топологические свойства объектов и их геокодирование. Другие свойства пространственных объектов и явлений,

необходимость дискретизации непрерывных пространственных явлений и привязки их к объектам. Топологическое и объектное геокодирование, его назначение и структуры данных. Адресное геокодирование. Виды ошибок, их поиск и исправление. Редактирование пространственных данных. Объектная модель данных ("геобазы").

Тема 12. Концепция и требования по созданию региональной ГИС.

Необходимость разработки научно обоснованной концепции и программы, определение места и роли ЭГИС в системе мониторинга и управления окружающей средой. Разработка принципов проектирования ЭГИС. Определение объектно-географической, компонентно-функциональной, территориально-иерархической и пространственно-временной структуры ЭГИС. Определение оптимальной структуры баз данных, знаний и экспертных систем ЭГИС. Определение информационного и программно-технического обеспечения ЭГИС. Выделение основных классов математической модели. Выделение основных способов представления эколого-географической информации для потребителя. Определение организационно-управленческой структуры ЭГИС.

Тема 13. Организационно-управленческая структура ГИС.

Главные задачи организационно-управленческой структуры (ОУС) ГИС. Методологическое, методическое, организационное и технологическое управление информационным процессом и информационными ресурсами. Основные функции ОУС ГИС: перспективное и текущее планирование информационных потребностей различных звеньев системы управления, органов самоуправления, должностных лиц и подразделений; регламентация способов классификации и кодирования информации, адресности, сроков прохождения сообщений, сигналов и документов, способов и сроков фиксирования и хранения информации, методов ее доведения до исполнителей, органов и лиц, принимающих решения, форм документов (видеограмм); контроль за прохождением и использованием информации с момента ее возникновения до подготовки материалов для принятия решений и за соблюдением технологии информационного процесса; классификация и нормирование всех видов информационной деятельности и выработка соответствующих нормативов; анализ эффективности информационного обеспечения системы управления; разработка и реализация мероприятий по повышению своевременности, полноты, достоверности, актуальности и доступности информации; координация всех звеньев управления, связанных с планированием и нормированием информационной деятельности; систематический анализ состояния информационного обеспечения систем управления всех уровней; определение направлений и методов совершенствования информационного обеспечения в связи с изменением целей, задач, структуры и содержания системы управления ОС, появлением новых технических и программных средств.

Тема 14. Муниципальные геоинформационные системы. Проблема создания цивилизованных земельно-имущественных отношений и действенных механизмов управления

городской недвижимостью является острой проблемой органов местного самоуправления муниципальных образований. Современный крупный город – это сложная социально-экономическая и хозяйственная система, требующая комплексного подхода к решению своих задач. Создание и реализация эффективного механизма управления городской недвижимостью невозможно без развития муниципальных геоинформационных систем, которые являются современным инструментом управления инфраструктурой муниципальных образований. Муниципальные геоинформационные системы, формирующиеся путем интеграции ведомственных информационных подсистем субъектов земельно-имущественных отношений, составляют основу информационного обеспечения органов местного самоуправления по вопросам принятия управленческих решений. Объединение разнородных информационных ресурсов в единую информационную систему позволит не только преодолеть ведомственную разобщенность и ограниченность видения проблем, но и минимизировать затраты средств и времени.

Тема 15. Сетевые решения в ГИС-технологиях. Типы и форматы данных используемых в автоматизированных информационных технологиях. Сетевые решения в ГИС-технологиях. Формы хранения данных в ГИС – векторная, растровая, атрибутивная. Основные требования к инструментальному и программному обеспечению для накопления и хранения данных. Инструментальные средства архивации и хранения данных в ГИС.

Раздел III. Фонд оценочных средств

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа выполняется в тестовой форме, включает 20 заданий и состоит из двух блоков.

Задания оцениваются разным количеством баллов в зависимости от их типа и степени сложности. Баллы, полученные экзаменуемым за правильно выполненные задания, суммируются.

Содержание тестов состоит из основных разделов направления «Геоинформационные системы». Настоящая программа соответствует образовательным программам среднего профессионального образования.

Критерии оценивания:

Количество заданий в экзаменационной работе – 20

Время выполнения работы – 120 минут

Максимальное количество баллов – 100

Минимальное количество баллов – 40

Задание состоит из 2 блоков.

Блок 1. Тестовые задания

Количество тестов Блока 1 составляет – 15.

Правильный ответ на один тест – 3 балла.

Максимальный балл по тестам Блока 2 – 45

Блок 2. Задание с развернутым ответом

Количество вопросов Блока 2 в одном варианте составляет – 5.

Правильный ответ по каждому заданию – 5 баллов.

Максимальное количество баллов по заданиям Блока 2 – 45

Оценка знаний абитуриентов проводится по 100 – бальной шкале.

Максимальное количество баллов Блока 1 составляет – 45

Максимальное количество баллов Блока 2 составляет – 55

Итоговая оценка складывается из суммы полученных баллов Блока 1 и Блока 2.

Примерные задания**Блок 1.*****Выберите вариант ответа***

1. Хранилище информации, снабженное процедурами ввода, поиска, размещения и выдачи информации называется:

1. информационная система
2. база данных
3. банк данных
4. библиотека

Ответ: 1

Блок 2.***Дайте полный развернутый ответ***

Как взаимодействуют картография, дистанционное зондирование и ГИС для решения задач природопользования.

Радел IV. Список литературы**Список рекомендуемой литературы****Основная:**

1. Блиновская, Я.Ю. Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 112 с.
2. Бугаевский Л.М., Цветков В.Я. Геоинформационные системы Учебное пособие для вузов -М, 2000,-222 с.
3. ГОСТ Р 50828-95. Геоинформационное картографирование. Пространственные данные, цифровые и электронные карты. Общие требования.
4. Изучение ГИС. Методология ARC/INFO. - М.: ESRI, Дата+, 1995. - 600 с.
5. Кольцов А.С. Геоинформационные системы: уч. пособ. /А.С. Кольцов, Е.Д. Федорков. Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2006. 203 с.
6. Коновалова Н.В., Капралов Е.Г. Введение в ГИС. – Петрозаводск: Издательство Петрозаводского университета, 2013. – 148 с.
7. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков. – М.: КДУ, 2008. – 424 с.
8. Раклов В.П. Картография и ГИС. – М. изд-во: Академический проект. 2011.–214 с.

9. Скатерщик С. ГИС в градостроительном проектировании и управлении территориями // ArcReview.
10. Ципилева Т.А. Геоинформационные системы: Учебное пособие. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2004. – 162 с.

Дополнительная:

1. Геоинформационное картографирование. Пространственные данные, цифровые и электронные карты. Общие требования.
2. Сулейманова, Д.Ю. Информационные системы управления инновационными процессами / Д.Ю. Сулейманова. - М.: Русайнс, 2018. - 224 с.
3. Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н. Геоинформационные системы в экологических исследованиях. – М.: Академический проект, 2005. – 352 с.
4. Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях: Учебное пособие для вузов. - М.: Академический проект, 2005. 352 с.
5. Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях: Учебное пособие для вузов. - М.: Академический проект, 2005. 352 с.
6. Щербинин Ю.Б. Нетрадиционные подходы к созданию геоинформационных систем управления муниципальными образованиями. - СНИБ "Эльбрус".

Интернет-ресурсы:

<https://yandex.ru/maps/>

<http://gistechnik.ru/onlajn-gis-servisuy>

<https://map-news.rambler.ru/>

<http://conf.nsc.ru/files/conferences/dicr2012/fulltext/139796/141804/>