

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

**Антрацитовский институт геосистем и технологий
Кафедра инженерии и общеобразовательных дисциплин**



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Антрацитовского института
геосистем и технологий

доц. Крохмалёва Е.Г.
04 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Компьютерное моделирование в отрасли

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Профиль Экологическая безопасность

Разработчик:

старший преподаватель

Шевченко С.Н. Шевченко

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры инженерии и
общеобразовательных дисциплин

от «14» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

инженерии и общеобразовательных дисциплин

Крохмалева

Е.Г. Крохмалева

Антрацит 2023 г.

**Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Компьютерное моделирование в отрасли»**

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Код контроли- руемой компетен- ции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формиро- вания (семестр изучения)
1	ОПК-5	Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	Тема 1. Введение в геоинформатику	7
			Тема 2. Математическая основа карт в ГИС	7
			Тема 3. Геоинформационные структуры данных	7
			Тема 4. Модели пространственных данных в ГИС	7
			Тема 5. Топология в ГИС	7
			Тема 6. Геоинформационные системы	7
			Тема 7. Программное обеспечение ГИС	7
			Тема 8. Источники данных для ГИС	7
			Тема 9. Тематическое картографирование в ГИС	7
			Тема 10. Пространственный анализ в ГИС	7
			Тема 11. Выборки и организация запросов	7
			Тема 12. Представление моделей поверхностей	7
			Тема 13. Взаимодействие ГИС и Интернет	7
			Тема 14. Использование ГИС в экологии и природопользовании	7

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контроли руемой компетен ции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируе мые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-5	знать: принципы работы информационных технологий и способы решения стандартных задач профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий уметь: понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий владеть навыками: понимания принципов работы информационных технологий и решения стандартных задач профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 13. Тема 14.	опрос теоретического материала, выполнение практических работ

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Компьютерное моделирование в отрасли»**

Опрос теоретического материала

Тема 1. Введение в геоинформатику

1. Дайте определение геоинформатики.
2. Укажите основные задачи геоинформатики.
3. Функции геоинформатики как производства.
4. Пространственные данные и пространственный объект.
5. Базы пространственных данных.

Тема 2. Математическая основа карт в ГИС

1. Что такое географические объекты?
2. Какие различают виды географических объектов?
3. Приведите характеристики способов локализации географических объектов?
4. Какое соотношение понятий информация, данные и знания?
5. Что есть географическая информация и географические данные?
6. Приведите характеристику компонентов географических данных.

Тема 3. Геоинформационные структуры данных

1. Что понимается под атрибутами пространственных объектов?
2. Дайте характеристику различных шкал измерения атрибутов.
3. Какие ключевые понятия картографического отображения используются в ГИС?
4. В чем суть представления в ГИС географических объектов простыми векторными моделями?
5. Приведите определения базовых понятий "Граф", "Пространственные отношения", "Топология".
6. Как формируется векторное топологическое представление области?
7. Как формируется векторное топологическое представление смежности?
8. Как формируется векторное топологическое представление связности?
9. Сравните простые нетопологические и топологические векторные модели географических объектов.
10. Приведите краткую характеристику векторных графических форматов данных.
11. Приведите обобщенную характеристику представления географических объектов векторными моделями.

Тема 4. Модели пространственных данных в ГИС

1. Приведите определение и общие задачи геопространственного анализа.
2. В какой последовательности выполняется геопространственный анализ?
3. Какая классификация базовых аналитических средств получила распространение?
4. Как определить координаты точки пересечения двух прямых?

5. Как определить координаты центроидов и центров?
6. Как определить площадь полигона?
7. Как выполняется пространственный выбор по атрибутивным условиям?
8. По каким топологическим отношениям формируются запросы пространственного выбора?
9. Какие цели имеет классификация по атрибутам?
10. Приведите общую характеристику методов автоматизированной классификации по атрибутам.
11. Приведите определение и общую характеристику оверлейных функций
12. Какие логические операции булевой алгебры могут быть для двух наборов данных?
13. Приведите классификации векторных оверлейных операций.
14. Опишите алгоритм операции "Точка в полигоне".
15. Опишите алгоритм операции "Линия в полигоне".
16. Приведите общую характеристику базовых оверлейных операций для векторных моделей.
17. Приведите общую характеристику базовых оверлейных операций для растровых моделей.
18. Что представляет собой окрестность?
19. Для чего выполняется буферизация точечных пространственных объектов?
20. Опишите алгоритм буферизации линейных пространственных объектов.
21. Опишите буферизацию полигональных пространственных объектов.
22. Для чего генерируются полигоны Тиссена?
23. Как выполняется статистический анализ окрестности?
24. Как создается растр затрат и растр затратных расстояний?
25. Как построить растр направлений наименьших затрат?
26. В чем состоит различие между функцией распределения и функцией затратного распределения?
27. Что представляет собой окрестность?
28. Для чего выполняется буферизация точечных пространственных объектов?
29. Опишите алгоритм буферизации линейных пространственных объектов.
30. Опишите буферизацию полигональных пространственных объектов.
31. Для чего генерируются полигоны Тиссена?
32. Как выполняется статистический анализ окрестности?
33. Как создается растр затрат и растр затратных расстояний?
34. Как построить растр направлений наименьших затрат?
35. В чем состоит различие между функцией распределения и функцией затратного распределения?

Тема 5. Топология в ГИС

1. Приведите определения базовых понятий "Граф", "Пространственные отношения", "Топология".
2. Как формируется векторное топологическое представление области?
3. Как формируется векторное топологическое представление смежности?
4. Как формируется векторное топологическое представление связности?
5. Сравните простые нетопологические и топологические векторные модели географических объектов.

6. Приведите краткую характеристику векторных графических форматов данных.
7. Приведите обобщенную характеристику представления географических объектов векторными моделями.
8. В чем состоит сущность растровых моделей географических объектов?
9. Как представляются дискретные географические объекты в растровых моделях?

Тема 6. Геоинформационные системы

1. Дайте определение ГИС. В чем состоит отличие ГИС от других информационных систем?
2. Приведите общую характеристику компонентов ГИС.
3. Приведите общую характеристику отличительных функций ГИС от функций других информационных систем.
4. Какие области научных знаний интегрирует ГИС?
5. Охарактеризуйте историю развития ГИС.
6. Что есть географическая информация, географические данные?
7. Приведите определения понятий географической информационной системы, геоинформационной технологии, геоинформационной науки.
8. Каково должно быть содержание геоинформационного образования?
9. В чем состоит различие между понятиями географической информационной системы и геоинформатики?
10. Опишите классификацию ГИС.
11. Картографическая и геоинформационная структура данных в ГИС.

Тема 7. Программное обеспечение ГИС

1. Состав ПО для ГИС.
2. Функции ПО анализа и хранения данных, форматы хранимых данных.
3. Классы ПО ГИС.
4. Системы ввода-вывода данных.
5. Системы компоновки данных.
6. Интерфейсы пользователя ГИС – основные принципы, основные функции.
7. Совместимость форматов данных различных ГИС.

Тема 8. Источники данных для ГИС

1. Что понимается под системной организацией данных?
2. Приведите характеристику уровней организации данных.
3. Какие принципы организации моделей пространственных данных получили наибольшее распространение?
4. Представьте иерархию моделей организации данных.
5. В чем состоит сущность геореляционной модели данных?
6. Что представляют собой тематические слои и какие принципы необходимо соблюдать для их организации?
7. Для чего выполняется пространственное индексирование?
8. Представьте содержание модели данных "Шейпфайл".
9. Опишите содержание модели данных "Покрытие".
10. В чем состоят преимущества и недостатки геореляционной модели

данных?

11. Что понимается под объектом в объектно-ориентированной методологии?

12. Что понимается под классом в объектно-ориентированной методологии?

13. Какие виды отношений используются в объектно-ориентированной модели данных?

14. Приведите общую характеристику модели данных ГИС "База геоданных".

15. Приведите общую характеристику топологии в модели данных ГИС "База геоданных".

16. Каково назначение Подтипов и Доменов модели данных ГИС "База геоданных"?

17. Как реализуются отношения и классы отношений в базе геоданных?

18. Приведите общую характеристику таблиц и расширений таблиц как компонентов базы геоданных.

19. Приведите общую характеристику классов пространственных объектов и расширений классов пространственных объектов как компонентов базы геоданных.

20. Приведите общую характеристику растровых данных и расширений растров как компонентов базы геоданных.

21. Какие существуют типы баз геоданных?

Тема 9. Тематическое картографирование в ГИС

1. Понятие геоизображения.

2. Методы анализа геоизображений.

3. Виды тематических карт.

4. Сферы использования тематических карт.

5. Сущность точечно-матричного метода.

6. Возможности применения в ГИС-картографировании технологии виртуальной реальности.

7. Виды интерактивности тематических карт.

8. Возможности параметрической многомерности.

9. Мультимедиа-свойства ГИС-технологий.

10. Службы интернета, используемые в ГИС.

Тема 10. Пространственный анализ в ГИС

1. Приведите определение и общие задачи геопространственного анализа.

2. В какой последовательности выполняется геопространственный анализ?

3. Какая классификация базовых аналитических средств получила распространение?

4. Как определить координаты точки пересечения двух прямых?

5. Как определить координаты центроидов и центров?

6. Как определить площадь полигона?

7. Как выполняется пространственный выбор по атрибутивным условиям?

8. По каким топологическим отношениям формируются запросы пространственного выбора?

9. Какие цели имеет классификация по атрибутам?

10. Приведите общую характеристику методов автоматизированной классификации по атрибутам.

11. Приведите определение и общую характеристику оверлейных функций

12. Какие логические операции булевой алгебры могут быть для двух наборов данных?
13. Приведите классификации векторных оверлейных операций.
14. Опишите алгоритм операции "Точка в полигоне".
15. Опишите алгоритм операции "Линия в полигоне".
16. Приведите общую характеристику базовых оверлейных операций для векторных моделей.
17. Приведите общую характеристику базовых оверлейных операций для растровых моделей.
18. Что представляет собой окрестность?
19. Для чего выполняется буферизация точечных пространственных объектов?
20. Опишите алгоритм буферизации линейных пространственных объектов.
21. Опишите буферизацию полигональных пространственных объектов.
22. Для чего генерируются полигоны Тиссена?
23. Как выполняется статистический анализ окрестности?
24. Как создается растр затрат и растр затратных расстояний?
25. Как построить растр направлений наименьших затрат?
26. В чем состоит различие между функцией распределения и функцией затратного распределения?
27. Что представляет собой окрестность?
28. Для чего выполняется буферизация точечных пространственных объектов?
29. Опишите алгоритм буферизации линейных пространственных объектов.
30. Опишите буферизацию полигональных пространственных объектов.
31. Для чего генерируются полигоны Тиссена?
32. Как выполняется статистический анализ окрестности?
33. Как создается растр затрат и растр затратных расстояний?
34. Как построить растр направлений наименьших затрат?
35. В чем состоит различие между функцией распределения и функцией затратного распределения?

Тема 11. Выборки и организация запросов

1. В чем заключается системный подход к предварительной обработке исходных данных?
2. В чем заключается оцифровка аналоговых топографических карт?
3. Что понимается под стратификацией географических данных?
4. Дайте определение классификации. Какую цель преследует классификация?
5. Какие сложились подходы к классификации?
6. Какое значение имеют классификации для геоинформационных систем?
7. Опишите основные термины и определения классификации.
8. Опишите основные методы классификации.
9. Опишите основные методы кодирования объектов классификации.
10. Приведите общую характеристику Единой системы классификации и кодирования технико-экономической информации.
11. Дайте характеристику пяти подходов при решении классификационных задач в геоинформационных системах.
12. Каково значение координат в геоинформационных системах?
13. Приведите общие характеристики физических и геометрических моделей

фигуры Земли.

14. Что представляют собой геодезические даты?
15. Какие типы систем координат различаются в ГИС?
16. Приведите характеристику мировой геодезической системы координат WGS-84.
17. Приведите характеристики систем криволинейных координат.
18. Что такое проецированные системы координат и картографические проекции?
19. Приведите характеристику классификации проекций по типу искажений.

Тема 12. Представление моделей поверхностей

1. Приведите обобщенную характеристику представления географических объектов растровыми моделями.
2. Что представляет собой модель TIN географических объектов? Какими свойствами обладает модель TIN?
3. В чем заключается принцип формирования треугольника в триангуляции Делоне?
4. Чем определяются топологические отношения в модели TIN?
5. Опишите этапы создания модели TIN.
6. Получите уравнение нормали к грани треугольника.
7. Опишите средство отображения поверхности посредством экспозиции склонов.
8. Опишите средство отображения поверхности посредством крутизны граней.
9. Опишите средство отображения поверхности посредством затенения граней.
10. Опишите средство отображения поверхности посредством диапазонов высот.
11. Приведите обобщенную характеристику представления географических объектов триангуляционными моделями.

Тема 13. Взаимодействие ГИС и Интернет

1. Охарактеризуйте Интернет как средство информационного обмена.
2. Телекоммуникационная база обмена геоданными.
3. Опишите ГИС-интернет-приложение и его функции.
4. Опишите основные функции Web-картографирования.
5. Охарактеризуйте картографический Интернет-сервер.
6. Распределенная географическая информация – определение, функции и структура.
7. Укажите проблемы интеграции ГИС и Интернет-технологий.
8. Опишите достоинства и недостатки WebGIS-технологий.
9. Функции Web-ГИС-серверов.
10. Преимущества и недостатки WebGIS-серверов.
11. Преимущества и недостатки «клиентосторонних» стратегий.
12. Геоинформационные Plug-ins-приложения.
13. Взаимодействие клиента и сервера в ГИС-приложениях.
14. Интерактивный картографический сервис – схема организации.
15. Интерактивный картографический сервис – функции.

16. Функции ИКС в Интернет-порталах.

Тема 14. Использование ГИС в экологии и природопользовании

1. Возможности ГИС для интеграции информации.
2. Визуализация результатов мониторинга окружающей среды в режиме реального времени.
3. ГИС как источник данных для компьютерных моделей.
4. ГИС как информационная система.
5. Открытые и лицензионные ГИС.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству собеседование (устный/письменный опрос)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Ответ полный и правильный на основании изученного материала. Выдвинутые положения аргументированы и иллюстрированы примерами. Материал изложен в определенной логической последовательности, с использованием научных терминов; ответ самостоятельный. Обучающийся уверенно отвечает на дополнительные вопросы.
хорошо (4)	Ответ полный и правильный, подтвержден примерами; но их обоснование не аргументировано. Материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные погрешности, исправленные по требованию экзаменатора. Материал изложен осознанно, самостоятельно, с использованием научных терминов. Обучающийся испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы.
удовлетворительно (3)	Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены правильно, но обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; ответ носит преимущественно описательный характер. Научная терминология используется недостаточно. Обучающийся испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы.
неудовлетворительно (2)	Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены неправильно, обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; Научная терминология используется недостаточно. Обучающийся испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы.

Практические работы

Практическая работа 1. Измерения методами GPS.

Используя абсолютный и относительный режимы, определить координаты объекта.

Практическая работа 2. Проектирование ландшафтов в программном комплексе Autodesk 3DS Max.

Используя диффузную карту создать ландшафт, количество слотов – не менее 200.

Практическая работа 3. Изучение интерфейса и основ работы геоинформационной системы ArcView GIS.

Изучить типы данных ArcView GIS, провести настройку программы.

Практическая работа 4. Изучение технологии создания ГИС-проекта с растровой топографической картой в ArcView GIS.

Создать растровую топографическую карту.

Практическая работа 5. Изучение технологии создания векторной топографической карты в ArcView GIS

Создать векторную топографическую карту.

Практическая работа 6. Изучение интерфейса и основ работы векторизатора Easy Trace.

Провести оцифровку полигонов и простановку высот.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практическая работа

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент правильно выполнил задание. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.
хорошо (4)	Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.
удовлетворительно (3)	Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.
неудовлетворительно (2)	При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.

Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Вопросы к экзамену

1. Определения ГИС, их различия, понятие ГИС, применение ГИС.
2. Классификация ГИС.
3. Геоинформационный проект – его определение, его этапы.
4. Программные и аппаратные средства ГИС.
5. Сбор и предварительная обработка данных для ГИС.
6. Классификации в ГИС.
7. Представление данных в ГИС, системы координат и картографические проекции.
8. Геореляционные модели данных.
9. Геопространственный анализ данных в ГИС.
10. Функции выбора данных в ГИС.
11. Методы автоматизированной классификации в ГИС.
12. Операции окрестности в растровых моделях.
13. Операции окрестности в векторных моделях.
14. Функции нахождения лучшего пути и разделения сети.
15. Статистическое наблюдение.
16. Этапы статистического наблюдения.
17. Виды статистического наблюдения.
18. Способы статистического наблюдения.
19. Ошибки статистического наблюдения.
20. Анализ бесплатных ГИС.
21. Экологическая информация и экологическая информатика.
22. Дистанционное зондирование.
23. Применение ГИС в земледелии.
24. Географические объекты и способы их локализации.
25. Географическая информация и географические данные.
26. Компоненты географических данных.
27. Атрибуты пространственных объектов. Шкалы измерения атрибутов.
28. Понятия картографического отображения.
29. Векторные модели географических объектов.
30. Форматы векторных данных.
31. Растровые модели географических объектов.
32. Форматы растровых данных.
33. Программное обеспечение ГИС.
34. Аппаратное обеспечение ГИС.
35. Задачи геопространственного анализа.
36. Классификация аналитических средств ГИС.
37. Определение местоположения.
38. Координаты центроидов и центров.
39. Определение площади полигона.
40. Формирование запросов пространственного выбора.
41. Методы автоматизированной классификации по атрибутам.
42. Характеристика оверлейных функций.

43. Логические операции булевой алгебры.
44. Алгоритм операции "Точка в полигоне".
45. Алгоритм операции "Линия в полигоне".
46. Статистический анализ окрестности.
47. Определение геопространственного анализа. Задачи геопространственного анализа. Методология геопространственного анализа.
48. Классификации аналитических средств ГИС. Измерения на векторных данных и растровых данных.
49. Интерактивный пространственный выбор данных. Пространственный выбор по атрибутивным условиям. Пространственный выбор на основании топологических отношений.
50. Операции окрестности в растровых моделях.
51. Определение и характеристика сети. Нахождение лучшего пути. Разделение сети.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФО по дисциплине «Компьютерное моделирование в отрасли» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров по указанному направлению подготовки.

Председатель учебно-методической
комиссии Антрацитовского института
геосистем и технологий

И.В. Савченко

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)