

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр
Российской академии наук»
(КарНЦ РАН)

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор КарНЦ РАН
член-корр. РАН

О.Н. Бахмет

«*01 августа*» 20 22 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«GIS ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОЛОГИИ»**

**НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ
1.6.9. ГЕОФИЗИКА**

г. Петрозаводск
2022

РАЗРАБОТЧИК ПРОГРАММЫ

К.Г..н.,
с. н.с. ИГ КарНЦ РАН

(должность)

(подпись)

Н.В. Крутских

(И.О. Фамилия)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины ГИС технологии в геологии являются: изучение методов создания, обработки, анализа и визуализации пространственных данных, получение навыков работы с геологическими информационными системами

Задачи дисциплины:

- усвоение базовых понятий геоинформационных систем и технологий;
- получение практических навыков самостоятельной работы с геоинформационными системами;
- изучение и освоение методик проектирования, внедрения и использования геоинформационных систем в геологии.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к специальным дисциплинам образовательного компонента Основной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.6.9. Геофизика.

Согласно учебному плану, дисциплина проводится в 3 и 4 семестрах.

Для освоения дисциплины обучающийся должен обладать устойчивыми знаниями, приобретенными при освоении образовательной программы предыдущего уровня в области дисциплин математического и естественнонаучного цикла (Математический анализ, Аналитическая геометрия и линейная алгебра, Информатика) и профессионального цикла (Структурная геология и геокартирование, Картография)

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач

способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать: теоретические основы организации ГИС, основные принципы построения ГИС, их организацию и возможности; методы и источники получения пространственных данных, особенности программных и инструментальных средств ГИС; возможности практического применения ГИС, приемы построения цифровых геологических карт; современное состояние и перспективы развития ГИС.

уметь: правильно подобрать и организовать пространственные данные для создания цифровой карты, пользоваться инструментами обработки пространственных данных, настраивать интерфейс пользователя ГИС приложения, работать с базами атрибутивных и присоединенных данных, создавать цифровую карту заданного содержания и подготавливать ее к выводу на печать.

владеть: приемами и навыками создания цифровых электронных карт, конвертации форматов пространственных данных, создания печатных макетов карт.

4. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины – 4 зачетные единицы, что составляет 144 часа.

4.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	в академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану в том числе	144
Аудиторные занятия:	46
Лекции	14
Практические занятия	36
Лабораторные занятия	
Самостоятельная работа:	94
Самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовка к занятиям, консультации с преподавателем	90
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	4

4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название темы дисциплины	Трудоемкость по видам учебной работы (час)			
		всего	Лекции	Практические	Самостоятельная работа
1	Геоинформационные системы: общие вопросы	6	2		4

2	Понятие о пространственно привязанной информации	12	2	4	6
3	Географические системы координат	10	2	2	6
4	Дистанционное зондирование Земли	24	2	6	16
5	Организация данных в геоинформационных системах	28	2	10	16
6	Геоинформационное моделирование и анализ данных	34	2	10	22
7	Программные средства ГИС	26	2	4	20
8	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации в форме зачета	4			4
	Итого	144	14	36	94

4.3 Содержание дисциплины:

Тема 1. *Геоинформационные системы: общие вопросы* Понятие геоинформатики и геоинформационных систем. Возникновение и первоначальные задачи ГИС. Основные термины геоинформатики. Классификация ГИС. Основные функции ГИС.

Тема 2. *Понятие о пространственно привязанной информации.* Модели представления пространственных данных и форматы их хранения. Данные, информация, знания. Источники данных и их типы. Дискретные и непрерывные данные. Растровая модель данных. Векторная модель данных. Базовые примитивы моделей данных. Основные характеристики моделей данных. Типы растровых данных. Топологические и нетопологические модели векторных данных. Топология.

Тема 3. *Географические системы координат. Картографические проекции.* Формы представления земной поверхности: геоид, эллипсоид вращения. Виды эллипсоидов. Географическая система координат. Система координат проекций. Датум. Виды датумов. Проекционные преобразования. Картографическая проекция. Семейства проекций. Искажения при проецировании. Универсальная Поперечная проекция Меркатора (UTM). Проекция Гаусса-Крюгера. Перевод данных из одной проекции в другую. Номенклатура топографических карт

Тема 4. *Дистанционное зондирование Земли.* Методика получения и виды снимков. Виды космоснимков и методики их получения. Техническое обеспечение космо- и аэро съемки. Обработка и дешифрирование снимков. Пространственная привязка, устранение помех, дешифрирование космо- и аэроснимков. Программные продукты для дешифрирования. Применение данных дистанционного зондирования Земли. Области и задачи использования космоснимков.

Тема 5. *Организация данных в геоинформационных системах.* Пространственные данные. Атрибутивные данные. Библиотеки условных знаков. Метаданные. Графическое представление объектов и их атрибутов. Отображение пространственных объектов. Геометрические примитивы, типы примитивов. Картографическое представление объектов реального мира. Шкалы измерений картографических объектов. Электронная карта, послойное отображение объектов на электронной карте. Способы организации табличных данных. Поле, запись, значение поля. Предопределенные и пользовательские поля атрибутивных таблиц. Типы полей и данных в атрибутивных таблицах. Связь графических и атрибутивных данных. Ключевые поля. Отношения между таблицами. Связь и соединение таблиц. Запросы. Операторы запроса. Виды запросов. База данных, требования к базе данных, система управления базой данных (СУБД). Иерархическая, сетевая, реляционная, объектно-реляционная СУБД.

Тема 6. *Геоинформационное моделирование и анализ данных.* Пространственный анализ. Измерительные операции. Векторный анализ. Анализ отношений. Отсечение и разрезание. Оверлейные операции. Буферные зоны, оболочки, зоны близости. Генерализация. Применение векторного анализа. Геостатистика. Сетевой анализ. Анализ поверхностей.

5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

5.1 Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины в форме: отчета о практической работе.

Практическая работа – это средство для закрепления умений и приобретения навыков для выполнения определенного анализа.

5.2. Итоговый контроль: зачёт

Зачет – это средство контроля, организованное как письменный ответ на заданные вопросы и/или специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме. Зачет проходит в форме теста и в устной форме. Первоначально студент выполняет тест. При правильном ответе на более половины вопросов теста, обучающийся отвечает на один вопрос преподавателя из списка вопросов к зачету.

Подробно средства оценивания обучающихся приведены в Фонде оценочных средств.

6. Образовательные технологии по дисциплине

В данном курсе применяется преимущественно объяснительно-иллюстративная подача материала. На лекционных занятиях часть времени отводится на взаимодействие взаимодействия в активной форме: в начале занятия несколько минут студенты задают вопросы по пройденному ранее теоретическому материалу.

Практические задания позволят закрепить навыки компьютерной обработки пространственных данных, а также умения создавать цифровые тематические картографические модели. На практических занятиях используется технология *обучения на основе опыта*. В ходе практических занятий аспиранты индивидуально выполняют предложенные задания, в случае необходимости консультируясь с преподавателем.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Геоинформатика: Учеб. для студ. вузов / Е.Г.Капралов, А. В. Кошкарев, В. С. Тикунов и др.; Под ред. В. С.Тикунова. — М : Издательский центр «Академия», 2005. — 480 с ,
2. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник / И.К. Лурье. – М.: КДУ, 2008. – 424 с.
3. Формализация геологических данных для математической обработки. М., Недра. 1987. 190 с.
4. Свидзинская Д.В., Бруй А.С. Основы QGIS. - Киев. - 2014. - 82 с
5. Скворцов А.В. С. Геоинформатика: Учебное пособие. – Томск: Изд-во Том. Унта, 2006. – 336 с.

Дополнительная литература

1. ДеМерс Майкл Н. Географические информационные системы. Основы. / пер. с англ. – М.: Дата+, 1999. – 290 с.
2. Майкл Зейлер Моделирование нашего мира. /Esri Press, 1999. Перевод – Дата+, 254 стр. Quantum GIS. Руководство пользователя.
3. Раклов, В.П. Географические информационные системы в тематической картографии [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов - 4-е изд. / В.П. Раклов. - М.: Академический проект, 2014. - 176 с
4. Инструкция по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 - М.: Роскомнедра, 1995. - 224 с.

программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Quantum GIS (QGIS) - ГИС с открытым исходным кодом.

<http://www.gisa.ru/> – Геоинформационный портал ГИС-ассоциации

<http://gis-lab.info> – сообщество специалистов в области ГИС и ДЗЗ

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база КарНЦ РАН обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Минимально-необходимый перечень для информационно-технического и материально-технического обеспечения дисциплины:

- аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оснащенная доской, рабочими местами для обучающихся и преподавателя.
- помещение для самостоятельной работы обучающегося, оснащенное компьютером с выходом в Интернет;
- библиотека с читальным залом, книжный фонд которой составляет специализированная научная, учебная и методическая литература, журналы (в печатном или электронном виде).