

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.06.01 Геоинформатика

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.02 Прикладная геология

---

Направленность (профиль)

21.05.02 специализация N 1 "Геологическая съемка, поиски и разведка  
твердых полезных ископаемых

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2020

---

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

Фисенко В.Г.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Геоинформатика» научить студентов создавать проекты в ГИС, а также способам ввода в ГИС пространственных и атрибутивных данных, основным операциям, необходимым для создания и оформления типичной геологической карты. В процессе обучения студенты должны получить представление о различных видах данных, а также способах их организации.

Приобретение навыков работы в современном ПО позволит студентам геологического профиля решать производственные и научные задачи связанные с увеличением эффективности использования минерально-сырьевых ресурсов.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- познакомить с процессом ввода данных в проект ГИС;
- дать представление о том, из каких источников можно черпать картографическую информацию;
- дать представление о том, какой набор данных необходим для создания проекта ГИС;
- обучить навыкам сбора и хранения информации в современных ГИС;
- научить разрабатывать структуру проекта ГИС, стратегию оцифровки карты, создавать базы данных проекта, классифицировать и кодировать имеющуюся информацию;
- дать представления о современных методах компьютерной картографии

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1:</b>	<b>способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</b>
<b>ОПК-8:</b>	<b>применением основных методов, способов и средств получения, хранения и обработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией</b>
<b>ПК-3:</b>	<b>способностью проводить геологические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения</b>
<b>ПК-4:</b>	<b>способностью осуществлять привязку своих наблюдений на местности,</b>

**составлять схемы, карты, планы, разрезы геологического содержания**

**ПСК-1.1: способностью прогнозировать на основе анализа геологической ситуации вероятный промышленный тип полезного ископаемого, формулировать благоприятные критерии его нахождения и выделять перспективные площади для постановки дальнейших работ**

**ПСК-1.3: способностью проводить геологическое картирование, поисковые, оценочные и разведочные работы в различных ландшафтно-географических условиях**

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,22 (80)</b>		
занятия лекционного типа	0,44 (16)		
лабораторные работы	1,78 (64)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,78 (100)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Да		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Основы ГИС</b>									
	1. Общие сведения о ГИС и предмете их исследования Понятие и виды ГИС. Области применения ГИС в геологии и горном деле. Сопутствующие программы. Источники данных для ГИС-проектов. Подсистемы ГИС	2							
	2. Организация данных в ГИС. Работа с атрибутивными таблицами. Форматы представления данных. Принцип многослойности цифровой карты. Модели данных в ГИС (растровая, векторная, сетевая). Операции с растровыми изображениями. Табличные данные в ГИС. Способы хранения атрибутивных данных. Понятие атрибута. База геоданных основные типы связи. Ключевое поле, ключевой атрибут.	2							

<p>3. Топология. Основные типологические правила и области их применения. Предмет изучения топологии. Виды топологий. Топологические и нетопо-логические ГИС. Топологические правила полигональных и линейных и объектов.</p>	2							
<p>4. Основные системы координат и топографические проекции. Модели поверхности Земли. Географическая система координат (датум), область применения, единицы измерения. Виды датумов (топоцентричные, геоцентричные). Прямоугольная система координат. Искажения при проецировании. Классификация проекций. Проекции Гаусса-Крюгера и Меркатора. (характеристика и различия).</p>	2							
<p>5. Моделирование поверхностей в ГИС. Способы представления псевдотрехмерных поверхностей. GRID-представление, свойства, области использования. TIN-модель, свойства, области применения. Изолинии, свойства, области применения.</p>	2							
<p>6. Анализ данных в ГИС. Основные инструменты ГИС-анализа. Математико-статистический анализ атрибутов. Визуальный анализ атрибутов. Геометрический анализ векторных данных. Сетевой анализ. Построение поверхностей. Методы интерполяции. Анализ поверхностей</p>	3							

7. Общие сведения о горно-геологических информационных системах и возможностях их использования для трехмерного моделирования месторождений. Области применения ГИС в горном деле. Сходства и различия ГИС и ГИС. Разграничение задач ГИС и ГИС. Источники исходных данных ГИС-проекта.	3							
8. Знакомство с векторизатором EasyTrace Рассмотрение типичного проекта EasyTrace, знакомство с возможностями программы					2			
9. Работа с растровыми изображениями в EasyTrace. Редактирование растровых изображений в EasyTrace (вырезание, сшивка, бинаризация растра)					2			
10. Знакомство с векторной моделью данных. Особенности векторной модели, топология в векторной модели					2			
11. Разработка проекта ГИС. Подбор данных, составление классификатора и разработка кодировки атрибутивной информации, разработка структуры проекта					2			
12. Создание нового проекта. Добавление растра-подложки в проект Easy Trace, создание слоев, создание баз данных					2			
13. Векторизация изолиний рельефа. Автоматическая векторизация изолиний рельефа и с автоматической расстановкой атрибутов в проекте EasyTrace, перенос атрибутов из проекта в базу данных проекта					8			



<p>14. Векторизация вершин, рек, геологических и тектонических границ, а также точечного слоя с геологической информацией.</p> <p>Векторизация вершин рек, геологических и тектонических границ с внесением атрибутивной информации в базу данных проекта</p>					2			
<p>15. Проверка топологии</p> <p>Исправление топологических ошибок допущенных в процессе векторизации, экспорт оцифрованной карты в формат .shp</p>					2			
<p>16. Знакомство с ArcGIS на примере готового проекта.</p> <p>Знакомство с программным обеспечением ArcGIS (ArcMap, ArcCatalog) на примере готового проекта.</p>					2			
<p>17. Создание нового проекта ArcGIS</p> <p>Добавление данных в новый проект ArcGIS. Знакомство с режимом редактирования, исправление ошибок ввода атрибутов и топологических ошибок, допущенных при оцифровке в EasyTrace</p>					2			
<p>18. Создание полигонального слоя геологии, настройка отображения векторных слоев.</p> <p>Создание полигонального слоя из линейного слоя геологических границ. Присвоение атрибутов построенным полигонам. Подбор символов для отображения объектов и их атрибутов.</p>					2			

<p>19. Привязка векторных слоев и растра, проецирование векторных данных Привязка векторных слоев и растра по опорным точкам к координатной сети. Векторная трансформация для векторных слоев. Пространственная привязка для растра. Настройка проекции для шейп-файлов и карты в целом</p>						2		
<p>20. Знакомство с видом компоновки Оформление карты для печати в соответствии с принятыми в отрасли стандартам (настройка рамки, легенды, подписей, добавление графики и пр.)</p>						2		
<p>21. Обзор программ-векторизаторов: сравнение возможностей, форматы входных растровых данных, совместимость с ГИС (форматы выходных векторных данных), удобство интерфейса.</p>							6	
<p>22. Обзор геоинформационных систем (растровых и векторных), предназначенных специально для геологов: область применения, основные функции, формат входных и выходных данных.</p>							8	
<p>23. Процесс создания проекта ГИС: от оцифровки до подготовки карты к печати. Проектирование структуры: подбор данных, соглашение об именах, составление классификатора. Процесс ввода данных в ГИС: конвертация, трансформация проекции, геопривязка, геометрические построения, векторизация растра. Подробное описание процесса векторизации: типы векторизаторов, подготовка растра к векторизации, стратегии оцифровки различных карт, проверка ошибок, построение топологии, сшивка листов, генерализация.</p>							16	

<p>24. Начало работы в ArcGIS. Создание цифровой карты в ArcMap.  Оцифровка точечных и линейных объектов. Создание полигонального слоя из линейных объектов. Заполнение пользовательских полей в атрибутивной таблице.  Добавление пользовательских полей. Классификация графических объектов по значениям атрибутов.  Создание макета для печати</p>							10	
<p>25. Определение типов географических проекций в ArcGIS.  Изучение проекций пространственных данных.  Характеристики проекций и датумов. Проекционные преобразования в GIS. Совмещение на карте данных с разными проекциями. Создание собственных проекций.  Привязка растров в ArcGIS по координатам. Создание точечного слоя из файла с координатами точек</p>							20	
<b>2. Компьютерная картография</b>								
<p>1. Начало работы в ArcMap на примере карты Российской Федерации  Изучение способов отображения данных.  Классификация и присвоение символов. Создание макета карты. Надпись объектов.</p>					2			
<p>2. Знакомство с интерфейсом и возможностями программы ArcCatalog  Обзор типов данных. Пространственное совмещение данных в ArcMap. Изучение особенностей файловой структуры пространственных данных. Копирование, перемещение, удаление данных. Создание персональной базы геоданных</p>					2			

3. Изучение способов конвертации данных Конвертация исходных форматов ArcGIS друг в друга, в формат DWG. Конвертация форматов CAD в форматы ArcGIS					2			
4. Пространственная привязка растровых данных с использованием векторных слоев карты Изучение инструментов пространственной привязки изображения. Регистрация и трансформация растрового изображения. Оценка точности привязки раstra					2			
5. Пространственная привязка растровых данных координатам. Сшивка растров. Регистрация раstra по координатам. Оценка точности привязки. Создание нового трансформированного раstra. Объединение растров.					2			
6. Проецирование векторных данных. Создание новой проекции. Изучение проекций пространственных данных. Изучение характеристик проекций и датумов. Создание собственных проекций.					3			
7. Создание базы геоданных и новой цифровой модели геологической карты Создание базы данных, задание правил топологии. Создание и заполнение пользо-вательских полей атрибутивной таблицы. Проверка топологии. Копирование объектов из одного слоя в другой. Создание полигонального слоя геологии на основе линейного					4			

<p>8. Создание цифровой модели схемы газоснабжения отдельного участка населенного пункта на основе привязанного раstra Создание базы геоданных. Задание правил топологии. Создание слоев точечных, линейных и полигональных данных. Проверка топологии. Классификация графических объектов. Создание макета для печати.</p>					4			
<p>9. Анализ атрибутивных данных, операции с атрибутивными таблицами. Выборка данных. Построение буферных зон. Отображение атрибутивных таблиц. Структура таблиц, типы данных. Создание выборок по атрибутам и пространственному положению. Формирование запросов. Связывание таблиц. Создание буферных зон. Создание резюмирующих таблиц.</p>					4			
<p>10. Создание грида и слоя изолиний на основе точечных объектов. Создание слоя точечных объектов из файла с координатами. Создание и переклассификация поверхности грид на основе данных анализа почв. Создание векторного слоя на основе грида.</p>					4			
<p>11. Анализ удельной золотоносности территории с использованием модуля 3D Analyst. Вырезание части объектов. Построение TIN-модели рельефа по изолиниям. Перенос атрибутивной информации из одного слоя в другого. Определение объема эродированных пород. Вычисление удельно золотоносности.</p>					3			

12. Картографические операции в ГИС Работа с аннотациями: импорт, экспорт, аннотации с изолиниями, надпись листов аннотации. Операции с полигональными, линейными и точечными объектами: сглаживание, упрощение и объединение линии и полигонов, вырезание и разбиение полигонов, агрегирование точек и полигонов. Картографическая доработка символов. Изучение работы инструментов маскирования.							18	
13. Конвертация данных в ГИС Работа с метаданными: импорт, экспорт, опубликование, проверка, синхронизирование. Конвертация из растра (в линию, в полигон, в точку в файл с плавающей точкой). Конвертация в растр (полигон в растр, объект в растр). Конвертация данных из GPS, в GPS.							12	
14. Управление данными в ГИС. Администрирование базы геоданных. Архивирование данных. Работа с набором растровых данных: создание, обработка и удаление растра и набора растровых данных. Изучение способов создания мозаики на основе растровых данных. Работа с набором данных мозаики: создание набора, задание его свойств, анализ набора данных мозаики, построение границ, контуров и линий сшивки, изменение цветового баланса, разбивка элементов набора данных мозаики							10	
15. Курсовой проект								
Всего	16				64		100	

#### **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

##### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Самородская М. А. Компьютерная картография. Применение геоинформационных систем в геологии: учеб. пособие(Красноярск: Красноярский ун-т цв. металлов и золота [ГУЦМиЗ]).
2. Самородская М. А., Бородушкин А. Б., Самородский П. Н., Дворецкая Ю. Б., Макаров В. А., Мильман В. З., Пузырева Л. Н., Нелюбин Н. В., Зимин А. Ю. Геоинформационные и горно-геологические информационные системы в геологии: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск).

##### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Программное обеспечение для проведения лабораторных работ: EasyTrase, ArcGIS, Microsoft Office.

##### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

#### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе с пакетами прикладных программ