

Федеральное агентство научных организаций
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина
Дальневосточного отделения Российской академии наук



УТВЕРЖДАЮ
Директор института

А.Н. Диденко

«05 октября 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Геоинформационные методы в науках о Земле

полное наименование дисциплины

для направления 05.06.01 Науки о земле

специализация(и) (профиль(и)) подготовки Общая и региональная геология

форма обучения: Очная

Составитель(и):

Гильманова Г.З.
(подпись)

к.г.-м. н. Гильманова Г.З.
(уч.степень, звание, ФИО)

ОДОБРЕНА:

на заседании ученого совета ИТиГ ДВО РАН «01» 10 2015 г. протокол № 7

(Алексеевко) Ф.
(подпись ученого секретаря со-
вета)

2015 г.

1. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Фундаментальные понятия геоинформатики, история развития и основные области применения географических информационных систем. Особенности структуры современных географических информационных систем, специфика пространственных и атрибутивных данных, используемых в геоинформационных системах, методы их получения, обработки, хранения и использования; картографические основы геоинформационных систем. Характеристика аналитического инструментария геоинформационных систем и методов геоинформатики. Возможности применения данных дистанционного зондирования и систем спутникового позиционирования в современных геоинформационных системах; существующие разновидности современных географических информационных систем, их аппаратных платформ и программного обеспечения. Главные особенности процесса проектирования и разработки геоинформационных систем.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ	ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
<p>Знать: Базовые понятия о географических информационных системах, их место в информационных системах.</p> <p>Уметь: Комплексно использовать разнородную пространственную информацию при решении практических задач на основе геоинформационных систем.</p> <p>Владеть: Навыками построения исходной базы данных проекта ГИС, использования существующих источников пространственно привязанных данных, редактирования данных, привязки растрового материала, задания проекции.</p>	<p>способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области геологии и тектоники, и решать их с помощью современной геоинформационного программного обеспечения, с учетом новейшего отечественного и зарубежного опыта (ПК-2)</p>
<p>Знать: Функциональные возможности геоинформационных систем</p> <p>Уметь: Комплексно использовать разнородную пространственную информацию при решении практических задач на основе геоинформационных систем. Использовать стандарты сбора, хранения и отображения геологической информации.</p> <p>Владеть: Основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов.</p>	<p>способность свободно и творчески пользоваться современными методами анализа, обработки и интерпретации комплексной геологической информации для решения научных и практических задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности (ПК-3)</p>
<p>Знать: Основы проектирования геоинформационных систем. Основные понятия корпоративных ГИС.</p> <p>Уметь: Ориентироваться в аналитическом аппарате ГИС, правильно выбирать необходимые инструменты для обработки данных в наборе инструментов программного геоинформационного продукта.</p> <p>Владеть: Использование современных методов обработки и интерпретации геологической информации при проведении научных и производственных исследований.</p>	<p>готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4)</p>

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок 1 Вариативная часть

4. МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ

4.1. Дисциплины, темы и разделы, обеспечивающие успешное изучение курса

Базовая подготовка по информатике, компьютерной графике. Базовая подготовка по математике в объеме вузовского курса для технических направлений подготовки магистров и специалистов. Элементы аналитической геометрии и линейной алгебры. Основы математического анализа: основы дифференциального исчисления, приложения производной, основы интегрального исчисления, определенный интеграл, ряды, основные положения теории дифференциальных уравнений первого порядка, дифференциальные уравнения второго порядка. Базовые знания статистики и теории вероятностей. Базовые понятия о топографии, геодезии.

4.2. Дисциплины, для которых необходимо успешное освоение курса

ГИС является великолепным современным инструментом сбора, хранения, обработки и отображения любой, в том числе и геологической, пространственно привязанной информации. Знания и навыки, приобретенные в результате освоения дисциплины необходимы не только для успешного окончания аспирантуры и написания кандидатской диссертации, но и дальнейшей работы на хорошем современном уровне.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ЕЁ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО ВИДАМ РАБОТ

Трудоемкость дисциплины составляет 1 з.е. (36 часов) из них 36 аудиторных часов.

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Тематическое содержание курса

Контактная работа

№	Тема раздела (лекции)	Содержание раздела (лекции)	Форма проведения	Количество часов
1	Введение в Геоинформатику	Информационные и геоинформационные технологии. Основные понятия, определения. Общая структура ГИС. Функциональные возможности ГИС. Классификация ГИС. Организация данных в ГИС. Связь с другими науками, технологиями и производствами.	Лекции	2
2	Основные понятия картографии	Картографические проекции. Системы географических координат. Картографические и координатные сетки. Разграфка и номенклатура карт. Демонстрация и практическая работа. Изменение проекции фрейма	Лекции	2
3	Программный продукт ArcGis	Приложения ArcMap, ArcCatalog.	Лекции	2
4	Основные понятия картографии	Электронные карты. Тематические слои (покрытия, темы). Пространственная связь слоев. Структура ГИС-проекта. Навигация по карте. Получение информации по объектам. Горячая связь. Видеоряд. Публикация и печать карт.	Лекции	2
5	Модели представления данных	Векторные, растровые и триангуляционные модели представления данных.	Лекции	4
6	Программный продукт ArcGis	Практика работы с ArcMap. Точечные, линейные и полигональные слои. Таб-	Лекции	2

№	Тема раздела (лекции)	Содержание раздела (лекции)	Форма проведения	Количество часов
		лицы атрибутов.		
7	Модели представления данных	Методы получения рабочих цифровых данных. Где взять готовые данные. Оцифровка растрового материала.	Лекции	2
8	Программный продукт ArcGis	Создание векторных слоев в ArcMap по сканированному изображению. Географическая привязка растрового изображения.	Лекции	2
9	Программный продукт ArcGis	Работа с таблицами атрибутов в ArcMap. Операции с таблицами (соединение, установление связей, статистика, вычисления).	Лекции	2
10	Программный продукт ArcGis	Сшивание слоев - Append. Использование инструмента Clip и других команд пространственного анализа	Лекции	2
11	Программный продукт ArcGis	Пространственный анализ векторных данных в ArcMap. Выделение элементов одной темы относительно с другой темой. Функции Dissolve и Intersect	Лекции	2
12	Модели представления данных	Растровые ГИС.	Лекции	2
13	Программный продукт ArcGis	Демонстрация и практическое упражнение с использованием ЦМР. Пространственный анализ в Spatial Analyst	Лекции	4
14	Программный продукт ArcGis	Приложение ArcScene. Построение трехмерных моделей.	Лекции	2
15	Дистанционные методы исследования Земли из космоса.	Дистанционные методы исследования Земли из Космоса. Основные характеристики систем дистанционного зондирования Земли. Основные характеристики оптических и радарных космических снимков.	Лекции	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

7.1. Виды самостоятельной работы студентов и их состав

Виды самостоятельной работы студентов

- изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе;
- отработка навыков работы с программным продуктом ArcGis по темам лекций;
- подготовка к контрольному самостоятельному решению задач в аудитории;
- подготовка к оценке остаточных знаний на лекции;
- подготовка к зачету.

7.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Перечень может включать в себя:

- конспекты лекций (допускаются тезисы);
- учебную литературу, в том числе на электронном носителе;
- дополнительную литературу, в том числе на электронном носителе;

- электронные учебники, аудио- и видеоматериалы и т.д.;
- справочники, каталоги, альбомы;
- методические указания по выполнению лабораторных работ и практических заданий;

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1. Перечень форм промежуточной аттестации:

- зачет.

8.2. Зачет

Зачет проводится в традиционной форме. Билет содержит не менее одного вопроса на каждую формируемую компетенцию, но не менее трех.

8.2.1. Вопросы к Зачету по дисциплине (с указанием формируемых компетенций, приобретаемых знаний, умений, навыков).

Примерная формулировка вопроса	Код компетенции	Приобретаемые знания, умения, навыки
<ol style="list-style-type: none"> 1. Что составляет предмет и метод геоинформатики? 2. Какие интеграционные процессы сопровождают современное развитие геоинформатики? 3. Сформулируйте основную проблему развития ГИС-технологий в России? 4. Кто является потребителями геоинформации? 5. В чем принципиальное отличие цифровой карты и набора слоев или иной организованной совокупности данных об объектах местности в ГИС? 6. В чем заключается основное отличие визуализации в ГИС от визуализации в CorelDraw или Photoshop. 	ПК-2	<p>Знать: Базовые понятия о географических информационных системах, их место в информационных системах.</p> <p>Уметь: Комплексно использовать разнородную пространственную информацию при решении практических задач на основе геоинформационных систем.</p> <p>Владеть: Навыками построения исходной базы данных проекта ГИС, использования существующих источников пространственно привязанных данных, редактирования данных, привязки растрового материала, задания проекции.</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. В чем принципиальное отличие цифровой карты и набора слоев или иной организованной совокупности данных об объектах местности в ГИС? 2. В чем заключается основное отличие визуализации в ГИС от визуализации в CorelDraw или Photoshop. 3. Общие аналитические операции и методы пространственно-временного моделирования 	ПК-3	<p>Знать: Функциональные возможности геоинформационных систем</p> <p>Уметь: Комплексно использовать разнородную пространственную информацию при решении практических задач на основе геоинформационных систем. Знать стандарты сбора, хранения и отображения геологической информации.</p> <p>Владеть: Владение основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов.</p>

Примерная формулировка вопроса	Код компетенции	Приобретаемые знания, умения, навыки
<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие существуют основные модели представления данных? 2. Основные модули ArcGis? 3. Форматы хранения информации в ГИС. 4. Данные каких спутников используются при геологических исследованиях? 5. основные положения разработки системного проекта ГИС 6. ГИС и дистанционное зондирование 7. ГИС и глобальные системы позиционирования. 	УК-4	<p>Знать: Основы проектирования геоинформационных систем. Основные понятия корпоративных ГИС. Современные возможности дистанционного зондирования.</p> <p>Уметь: Ориентироваться в аналитическом аппарате ГИС, правильно выбирать необходимые инструменты для обработки данных в наборе инструментов программного геоинформационного продукта.</p> <p>Владеть: Использование современных методов обработки и интерпретации геологической информации при проведении научных и производственных исследований.</p>

8.2.3. Показатели и критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
<ul style="list-style-type: none"> - прочно усвоил предусмотренный программный материал; - правильно, аргументированно ответил на все вопросы, с приведением примеров; - показал глубокие систематизированные знания, владение приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов. 	<ul style="list-style-type: none"> - имели место существенные упущения при ответах на все вопросы.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

9.1. Перечень основной литературы:

1. Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. -М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 112 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат).
2. Картография (теория картографических проекций) Витковский В.В. "Лань" Издательство: 978-5-507-31477-5 ISBN: 2013 Год: 473 стр.
3. Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Тикунов В.С. и др. Геоинформатика: Учебник для студентов вузов. Москва: Издательский центр «Академия», 496 стр.
4. Зольников И.Д., Лямина В.А., Глушкова Н.В, Основы использования ГИС и ДЗ при решении типовых задач геологии и геоэкологии. Учебное пособие. Новосибирск, 2011, 84 стр.

9.2. Перечень дополнительной литературы (для углублённого изучения дисциплины):

1. Берлянт А.М., Тикунов В.С. Картография. Картгеоцентр-Геодезиздат. 1994, 350 с.
2. Берлянт А.М. Геоиконика. М.: 1996, 208 с. ГОСТ Р 50828-95 "Геоинформационное картографирование. Пространственные данные, цифровые и электронные карты. Общие требования".

3. Коновалова Н.В., Капралов Е.Г. Введение в ГИС. Учебное пособие. Петрозаводск, издательство Петрозаводского университета, 1995, 148 с.
4. Цветков, В.Я. Геомаркетинг: прикладные задачи и методы [Текст]: учеб. для вузов/ Цветков В.Я.-М.: Финансы и статистика, 2002.-240 с.

10. ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. <http://gis-lab.info/>
2. http://www.academia-moscow.ru/ftp_share/books/fragments/fragment_18538.pdf
3. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=28339
4. <http://refleader.ru/rnabewbewyfs.html>

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ для обучающихся по освоению дисциплины

Для рационального распределения времени обучающегося по разделам дисциплины и по видам самостоятельной работы студентам предоставляется план дисциплины (раздел 6), а также учебно-методическое и информационное обеспечение (разделы 9-10), приведенное в данной рабочей программе.

В процессе обучения студенты должны усвоить научные основы предстоящей деятельности, научиться управлять развитием своего мышления. С этой целью они должны освоить различные алгоритмы мышления. Алгоритмы развития мышления выстраиваются так, чтобы знания (закон, закономерность, определение, вывод, правило и т. д.) могли применяться при выполнении заданий (решении задач). Выделяют следующие способы построения алгоритма:

а) из одного понятия:

- выделить существенные признаки понятия,
- определить взаимосвязь признаков между собой,
- установить последовательность наложения признаков на конкретный пример;

б) при комбинировании нескольких понятий:

- построить алгоритмы применения каждого понятия,
- сравнить алгоритмы (выделить общие и специфические признаки),
- определить взаимосвязь признаков между собой,
- установить последовательность наложения признаков на конкретный пример.

Алгоритм проведения анализа:

- 1) выделить в понятии все признаки предмета или явления (физические, химические свойства и отношения);
- 2) определить существенные признаки;
- 3) выделить несущественные признаки.

Алгоритм проведения синтеза:

- 1) определить все признаки, характеризующие предмет или явление;
- 2) выделить из них существенные, принадлежащие предмету или явлению, без которых последнее теряет свой смысл;
- 3) соотнести имеющиеся признаки с признаками известных понятий или ввести новое понятие.

Алгоритм проведения сравнения (сравнительный анализ предполагает проведение анализа каждого понятия и сравнения их между собой):

- 1) провести анализ сравниваемых понятий:
 - выделить в понятии все признаки предмета или явления (физические, химические свойства и отношения);
 - определить существенные признаки;
 - выделить не существенные признаки;
- 2) определить существенные и несущественные признаки;

3) сделать вывод:

- о полном совпадении понятий (если одинаковы все признаки);
- частичном совпадении понятий (если совпадение признаков частичное);
- несовпадении понятий (если нет одинаковых признаков).

Алгоритм обобщения:

- 1) разложить каждое из понятий на существенные признаки;
- 2) определить общие для всех понятий существенные признаки;
- 3) дать (сформулировать) обобщение на основе этих признаков;
- 4) найти (если существует) обобщающее понятие.

Алгоритм свертывания знаний:

- 1) разложить каждое из понятий на существенные признаки;
- 2) определить общие для понятий существенные признаки:
 - для всех понятий (родовые признаки);
 - для отдельных групп понятий (видовые признаки);
- 3) дать (сформулировать) обобщение на основе этих признаков;
- 4) найти (если существует) обобщающее понятие;
- 5) определить основные взаимосвязи между понятиями – совпадение, включение, соподчинения, противоположность, противоречие;
- 6) на основе выделенных взаимосвязей представить данную совокупность в виде схемы, графика, рисунка, таблицы.

В результате обучения студенты должны иметь опыт как разработки алгоритма применения знаний, так и способности его применения при выполнении заданий по курсу теории.

12 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для успешного освоения дисциплины рекомендуется использовать следующее программное обеспечение:

1. Пакет программ Microsoft Office
2. Прикладные пакеты Matlab, Maple.

13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Требования к материально-техническому обеспечению учебной аудитории, необходимому для успешного освоения дисциплины: персональный компьютер для преподавателя, проектор и проекционный экран (переносные или стационарные), или мультимедийный экран для показа презентаций.

14 МАТРИЦА НАЛИЧИЯ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО КОМПЕТЕНЦИЯМ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенция	№ раздела дисциплины (по п.6)	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
		Вопросы для устного опроса на зачете	Вопросы к зачету
ПК-2	Все разделы	✓	✓
ПК-3	Все разделы	✓	✓
УК-4	Все разделы	✓	✓