



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра геологии нефти и газа



Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: Б1.В.ДВ.09.02 Дистанционные методы при геологических исследованиях

Направление подготовки: 05.03.01 «Геология»

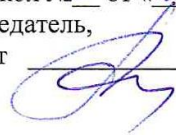
Тип образовательной программы: академический бакалавриат

Профиль: «Теоретические и методические основы разработки месторождений нефти и газа»

Квалификация выпускника: бакалавр

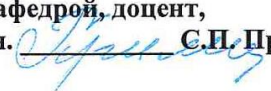
Форма обучения: очная

Согласовано с УМК геологического
факультета

Протокол № 5 от «29» 04 2020 г.
Председатель,
доцент  А.Ф. Летникова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 7
От «10» 03 2020 г.

Зав. кафедрой, доцент,
к.г.-м.н.  С.П. Примина

Иркутск 2020 г.

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины.....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	3
3 Требования к результатам освоения дисциплины:	3
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины.....	5
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины.	5
5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий	6
6. Перечень лабораторных работ	7
6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	9
7. Примерная тематика курсовых работ.....	9
Не предусмотрены учебным планом.	9
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	9
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	10
10. Образовательные технологии:.....	10
11. Оценочные средства (ОС):	10

1. Цели и задачи дисциплины

Дистанционные методы в геологии это давно сложившееся, но активно развивающееся в последние годы научное направление, а также широкий спектр специализированных технических методов и средств. Объект изучения этой науки представлен методологическим и техническим аспектами процесса получения дистанционной информации об различных природных и техногенных феноменах. Глубокое и всестороннее знание основ и методов дистанционного зондирования обеспечивает повышение эффективности изучения недр.

Целью изучения дисциплины является получение глубоких и всесторонних знаний о дистанционном зондировании, его практической реализации и изобразительных средствах.

Программой предусматривается изучение свойств электромагнитного излучения различных частей спектра, разрешающей способности различных видов фотографической, радиометрической, сканерной, геофизической и лазерной съемочной техники, реализация авиационных, спутниковых и альтернативных транспортных платформ, знакомство с методами обработки и интерпретации изображений.

Особое внимание уделяется вопросам практической реализации навыков работы с данными дистанционного зондирования при геологическом картировании, работах по поиску и разведке полезных ископаемых.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дистанционные методы в геологии создают фундамент для таких дисциплин как геоинформационные системы в науках о Земле, составление и подготовка геологических карт на основе ГИС-технологий.

В свою очередь рассматриваемый курс базируется на изучении цикла таких образовательных дисциплин, как физика, информатика, геоморфология, гидрогеология с основами инженерной геологии.

В предмете широко используются математические и статистические методы анализа и компьютерное моделирование.

3 Требования к результатам освоения дисциплины:

При изучении дисциплины студенты должны освоить процедуры получения, обработки, анализа данных дистанционного зондирования Земли, использования их для создания новых информационно-картографических продуктов.

После изучения данной дисциплины специалисты приобретают знания, умения и опыт, соответствующие компетенциям:

ПК-1 способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач.

ПК-4 готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата).

ПК-5 готовностью к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основы построения изображения при использовании электромагнитного излучения видимой и других частей спектра;
- аппаратную и техническую реализацию приемных, передающих и транспортных систем, используемых для получения данных дистанционного зондирования (ДДЗ);
- особенности различных видов данных и их пригодность для тематического дешифрирования.
- современные типы сенсоров ДДЗ, особенности их аппаратной реализации и тематическую толерантность;
- принцип классификации ДДЗ, и их применимость в практике геологических исследовательских работ.

Уметь:

- получать нужные данные ДДЗ с помощью различных сервисов,
- самостоятельно анализировать геологическое строение (района, области, страны) по материалам разномасштабных ДДЗ,
- проводить тематическое дешифрирование указанных материалов с использованием компьютерного программного обеспечения,
- интегрировать полученные результаты в карты и схемы на основе технологий геоинформационных систем (ГИС).

Владеть:

- навыками дешифрирования разнотипных ДДЗ, получения по ним качественных и количественных характеристик геологических объектов,
- приемами интеграции данных ДДЗ в ГИС-проекты, их обработки средствами универсальных ГИС.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		8/4 курс			
Аудиторные занятия (всего)		26			
В том числе:	-		-	-	-
Лекции		12			

Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)		12			
Самостоятельная работа (всего)		46			
В том числе:	-	-	-	-	-
Работа с литературой		46			
<i>КСР</i>		2			
Контактная работа		31			
Вид промежуточной аттестации (зачет,)					
Общая трудоемкость	часы	72			
	зачетные единицы	2			

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины.

1. ВВЕДЕНИЕ

Дистанционные методы в геологии их задача, предметная область и научная принадлежность.

Междисциплинарные связи и их изменение в связи с технологической революцией.

История возникновения, этапы развития и современное состояние науки.

Методологическая основа дистанционного зондирования. Электромагнитный спектр.

Характеристики аэрокосмических систем.

2. ОСНОВЫ ИНТЕРПРЕТАЦИИ И ДЕШИФРИРОВАНИЯ ДДЗЗ

Дешифрирование АФС и КС. Интерпретация данных сканерной, радиометрической и лазерной съемки.

Мультиспектральные изображения и их интерпретация.

Аэровизуальные наблюдения и их роль в дешифрировании.

Методика и технологический процесс ведения космосъемки.

Разрешающая способность КС. Современная мультиспектральная КС.

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ДЕШИФРИРОВАНИЕ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ

Назначение различных видов АФС и КС. Понятие о тематическом дешифрировании.

Спектрональные изображения как основа тематического картирования.

Области применения материалов АФС и КС разной тематической направленности.

4. ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Глобальные модели высот по данным космической съемки.

Трехмерные построения по АФС. Получение визуального стереоэффекта при дешифрировании АФС и КС. Стереопары.

Фототриангуляция и фотограмметрия.

Специальные методы получения трехмерных моделей.

Современные технологии лазерного сканирования LIDAR.

5. ИНТЕГРАЦИЯ ДДЗ И ГИС

Методы дистанционного зондирования и их место в предметном поле геоинформатики. Современные ДДЗ как компонент ГИС. Данные дистанционного зондирования в ряду современных тематических ГИС.

Автоматизированные системы интерпретации изображения и построения картографического материала.

6. ПРИМЕНЕНИЕ ДДЗ ПРИ РЕШЕНИИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

ДДЗ как обязательный компонент ГСР.

Возможности применения современных спутниковых снимков в практике геолого-съёмочных работ.

Спектральные характеристики и дешифрирование геологической обстановки.

Беспилотные системы ДЗЗ.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)
1.	Предмет читается в последнем семестре	

5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лек ц.	Практ. зан.	Семина	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	Введение в ДЗЗ		2			2	6	10
2.	Основы интерпретации и дешифрирования данных ДЗЗ		2			2	6	10
3.	Тематическое дешифрирование и картографирование		2			2	6	10
4	Трехмерное моделирование		2			2	8	12
5	Интеграция ДЗЗ и ГИС		2			2	10	14
6	Применение ДДЗ при решении геологических задач		2			2	10	12

6. Перечень лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	Введение в ДЗЗ	<i>Лабораторная работа.</i> Сервисы получения данных ДЗЗ. <i>Лабораторная работа.</i> Форматы геоданных и системы координат.	4	собеседование	ПК 1, 4, 5
2.	Основы интерпретации и дешифрирования данных ДЗЗ	<i>Лабораторная работа.</i> Обработка мультиспектральных данных ДЗЗ в среде ГИС. <i>Лабораторная работа.</i> Обработка мультиспектральных данных ДЗЗ в среде ENVI.	4	собеседование	ПК 1, 4, 5
3.	Тематическое дешифрирование и картографирование	<i>Лабораторная работа.</i> Синтез и классификация мультиспектральных данных. (4 ч.)	4	собеседование	ПК 1, 4, 5
4	Трехмерное моделирование	<i>Лабораторная работа.</i> Работа с глобальными моделями высот. <i>Лабораторная работа.</i> Работа с данными лидарной съемки.	4	собеседование	ПК 1, 4, 5
5	Интеграция ДЗЗ и ГИС	<i>Лабораторная работа.</i> Классификация данных ДЗЗ в среде ГИС. <i>Лабораторная работа.</i> Создание картографических продуктов на основе данных ДЗЗ.	4	собеседование	ПК 1, 4, 5
6	Применение ДДЗ при решении геологических задач	<i>Лабораторная работа.</i> Дешифрирование геологической обстановки. <i>Лабораторная работа.</i> Знакомство с современными БПЛА-технологиями.	4	собеседование	ПК 1, 4, 5

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количес тво часов
1	Сервисы получения данных ДЗЗ.	Практическое задание	Ознакомиться с существующими ресурсами, позволяющими получать ДДЗЗ. Скачать необходимые для дальнейших работ материалы.	интернет	6
2	Применение материалов ДЗЗ в современной геологии.	Изучение дополнительной литературы	Изучить последние научные публикации по материалам дистанционных зондирований в решении геологических задач.	Elibrary.rur	6
3	Синтез мультиспектр альных данных	Практическое задание	Выделить на модельной площади значимые объекты и явления (визуальное дешифрирование)	Т. А. Трифорова, Н. В. Мищенко, А. Н. Краснощекров Геоинформаци онные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях : учеб. пособие. /. - М. : Академ. проект, 2005. - 349 с.	6
4	Классификаци я	Практическое занятие	Выделить на модельной площади значимые объекты и зоны развития геологических процессов	Т. А. Трифорова, Н. В. Мищенко, А. Н. Краснощекров Геоинформаци	8

			(визуальное дешифрирование) двумя способами – ISODATA и деревья решений, провести сопоставление.	онные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях : учеб. пособие. /. - М. : Академ. проект, 2005. - 349 с.	
5	ГИС и ДЗЗ	Практические занятия	Изучить нормативную документацию по дистанционной основе геологических карт	www.rfgf.ru	10
6	БПЛА-технологии в геологии	Изучение дополнительной литературы	Изучить опыт работ беспилотными аппаратами при выполнении ГРР.	Elibrary.ru	10

6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

7. Примерная тематика курсовых работ. Не предусмотрены учебным планом.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Корчуганова Н.И., Корсаков А.К. Дистанционные методы геологического картирования: Учебник. М.: КДУ, 2009.- 288 с
2. Корчуганова Н.И. Аэрокосмические методы в геологии. М.: Геокарт, ГЕОС, 2006. -243 с.

б) дополнительная литература:

1. Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, А. Н. Краснощеков Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях : учеб. пособие. /. - М. : Академ. проект, 2005. - 349 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Компьютерные программы SASPlanet, QuantumGIS и ENVI.
Космоснимки с портала eartexplorer.usgs.gov

Рекомендуемые интернет ресурсы:

1. www.kosmosnimki.ru
2. www.sovzond.ru
3. earthexplorer.usgs.gov
4. <http://earth.esa.int>
5. geol.irk.ru
6. gislab.ru
7. gisconf.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении основных разделов дисциплины, выполнении практических работ студенты используют персональные компьютеры, оснащенные современными специализированными программными продуктами (QuantumGIS, SASPlanet, ENVI).

10. Образовательные технологии:

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием учебного и научного оборудования и приборов, выполнения проблемно-ориентированных творческих заданий, сформированных на основе реальных данных по месторождениям Восточной Сибири.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля (могут быть в виде тестов с закрытыми или открытыми вопросами).

11.2. Оценочные средства текущего контроля:

По итогам выполнения ЛР – устный отчет в форме собеседования.

1.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме зачета):

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	ГР	Введение в ДЗЗ	ПК 1, 4, 5
2	ГР	Основы интерпретации и дешифрирования данных ДЗЗ	ПК 1, 4, 5

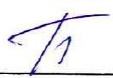
3	ГР	Тематическое дешифрирование и картографирование	ПК 1, 4, 5
4	ГР	Трехмерное моделирование	ПК 1, 4, 5
5	ГР	Интеграция ДЗЗ и ГИС	ПК 1, 4, 5
6	ГР	Применение ДДЗ при решении геологических задач	ПК 1, 4, 5

Примеры вопросов к зачету

1. Методы дистанционного зондирования, их место среди других методов изучения Земли. Задачи и области применения материалов дистанционных съемок при геологических исследованиях.
2. История развития методов дистанционного зондирования.
3. Классификация методов дистанционного зондирования.
4. Классификация космических снимков по масштабу и по обзорности.
5. Классификация космических снимков по пространственному и временному разрешению (периодичность).
6. Классификация космических снимков по спектральному разрешению.
7. Соотношение пространственного, спектрального и временного разрешения.
8. Комплексирование методов дистанционного зондирования с другими методами изучения Земли, их значение и эффективность использования при решении геологических задач.
9. Электромагнитное излучение. Диапазоны электромагнитного излучения.
10. Спектральные диапазоны, используемые в дистанционном зондировании.
11. Инфракрасная (тепловая) съемка, области применения. Диапазоны теплового зондирования.
12. Радиолокационная (радарная) съемка, ее виды, диапазон спектра. Информативность полученных изображений.
13. Спектрометрическая съемка, ее диапазоны, особенности использования.
14. Геофизические (магнитная и гравитационная съемки) и геодезические (лазерная съемка) исследования Земли из космоса. Их роль при решении геодинамических задач.
15. Методы дистанционного зондирования: воздушные, наземные (фототеодолитные), космические, их специфика. Виды съемок по положению оптической оси: плановая, высоко- и низкоперспективная съемки. Высота фотографирования.
16. Методы получения геоинформации по снимкам. Визуальное и автоматизированное дешифрирование.
17. Дешифровочные признаки: прямые и косвенные. Ландшафтно-индикационный и контрастно-аналоговый методы дешифрирования.
18. Комплексирование космогеологических исследований с геофизическими и геохимическими данными.
19. Применение космических методов исследования при поисках полезных ископаемых. Прямые и косвенные методы поисков полезных ископаемых.

20. Электронные фонды космических снимков. Основные отечественные и зарубежные геопорталы и сайты для заказа космических снимков.
21. Дистанционный мониторинг опасных геологических процессов, определение качественных и количественных характеристик объектов.
22. Применение космических снимков в различных областях геологии.
23. Беспилотные летательные аппараты в современной геологии.

РАЗРАБОТЧИК:


(подпись)

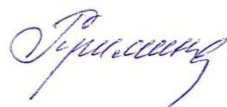

(занимаемая должность)


(инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры геологии нефти и газа

«10» марта 2020 г.

Протокол № 7 Зав. кафедрой



Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы