

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт геологии и нефтегазовых технологий



подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Дистанционные методы при геолого-геофизических исследованиях БЗ.ДВ.1

Направление подготовки: 020700.62 - Геология

Профиль подготовки: Геология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Акдасов Э.И. , Сунгатуллин Р.Х.

**Рецензент(ы):**

Хасанов Р.Р.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Хасанов Р. Р.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 335714

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Акдасов Э.И. кафедра региональной геологии и полезных ископаемых Институт геологии и нефтегазовых технологий , Eduard.Akdasov@kpfu.ru ; профессор, д.н. (доцент) Сунгатуллин Р.Х. кафедра региональной геологии и полезных ископаемых Институт геологии и нефтегазовых технологий , Rafael.Sungatullin@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины "Дистанционные методы при геолого-геологических исследованиях" - получение знаний в области основ и методов эколого-геологического дешифрирования аэро-и космоснимков земной поверхности, ознакомление с дистанционными аэро- и космическими методами эколого-геологических исследований, аппаратурой различных видов съемок. Дается описание методики дешифрирования и использования этих видов съемок в экологической геологии, в частности, при эколого-геологическом картировании и прогнозировании. Приведены примеры практического применения результатов дистанционных исследований для изучения различных эколого-геологических процессов и явлений, рациональном недропользовании и охране природы.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.62 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Данная дисциплина является важнейшей в структуре ООП при подготовке бакалавра по профилю геология. Программа дисциплины включает геолого-геологическое дешифрирование аэро- и космоснимков. Для ее освоения требуется знание школьных курсов по физической географии, физике, экологии, информатике, астрономии и начального курса общей геологии.Б3.ДВ.1. Дисциплины по выбору. Освоение на 3 курсе.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-5 (общекультурные компетенции)	умеет использовать нормативные правовые документы в своей деятельности
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способен применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно- геологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации (в соответствии с профилем подготовки)
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно осуществлять сбор геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, инженерно-геологических, нефтегазовых и эколого-геологических исследований (в соответствии с профилем подготовки)

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

методику геолого-геологического дешифрирования

2. должен уметь:

дешифрировать аэро-и космоснимки

3. должен владеть:

возможности аэро- и космометодов и различных компьютерных программ и для дешифрирования;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

понимать и обладать теоретическими знаниями об экологических функциях литосферы и влиянии антропогенной и техногенной деятельности на геологическое пространство;

способен использовать в профессиональной деятельности базовые знания естественных наук, математики, информатики, геологических наук

способен использовать профильно-специализированные информационные технологии для решения геологических, геофизических и эколого-геологических задач

готов использовать профессиональные базы данных, работать с распределенными базами знаний

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 6 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. История дистанционных исследований Земли. Физические основы дистанционных методов	6	1	1	0	0	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Введение. История дистанционных исследований Земли. Физические основы дистанционных методов Аэрометоды. Технические средства аэросъемок (самолеты, вертолеты) Аэросъемочная аппаратура. Природные условия аэрофотосъемки (выбор сезона и времени суток).	6	2	1	0	0	устный опрос
3.	Тема 3. Использование аэрофотоснимков снимков при решении эколого-геологических задач и геоэкологическом картографировании	6	3,4	2	0	4	устный опрос
4.	Тема 4. Космические съемки Земли. Технические средства космосъемок (спутники, МКС) Космосъемочная аппаратура.	6	5,6	1	0	4	устный опрос
5.	Тема 5. Материалы дистанционного зондирования. Виды космических съемок (фотографическая, телевизионная, сканерная, тепловая, радиолокационная). Спектрометрические исследования. Визуальные исследования. Накопление, обработка и распространение космической информации. Банки и базы данных космических съемок Земли	6	7,8	2	0	4	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Информативность космоснимков (генерализация, обзорность, спектральные характеристики). Использование космических снимков при решении эколого-геологических задач и геоэкологическом картографировании		9	2	0	10	устный опрос
7.	Тема 7. Современные дистанционные методы при эколого-геологических исследованиях. Тепловизионная съемка	6	10	2	0	2	презентация
8.	Тема 8. Основные направления работ по совершенствованию дистанционных методов в природоохранных исследованиях	6	11	2	0	2	контрольная работа
9.	Тема 9. Этапность в проведении аэрокосмо-геологического дешифрирования. Этапы детального дешифрирования. Дистанционный эколого-геологический мониторинг.	6	12	1	0	2	тестирование
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет
	Итого			14	0	28	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Введение. История дистанционных исследований Земли. Физические основы дистанционных методов**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Объекты исследований дистанционных методов. Задачи дистанционных методов. История развития и получения материалов дистанционных методов.

**Тема 2. Введение. История дистанционных исследований Земли. Физические основы дистанционных методов** Аэрометоды. Технические средства аэросъемок (самолеты, вертолеты) Аэросъемочная аппаратура. Природные условия аэрофотосъемки (выбор сезона и времени суток).

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Физические основы дистанционных методов. Волны, спектры поглощения, видимый диапазон. Развитие аппаратуры и технических средств дистанционных методов. Выбор оптимального времени и угла наклона для дистанционного зондирования.

**Тема 3. Использование аэрофотоснимков снимков при решении эколого-геологических задач и геоэкологическом картографировании**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Общие и детальные эколого-геологические задачи. Выбор методов и материалов дистанционного зондирования для решения задач. Прямые и косвенные геоэкологические признаки.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Вопросы 1. Экологическая геология, ее структура и положение в системе геологических наук. 2. История развития аэро- космометодов в геологии. 3. Стереоскоп. Стереоскопический эффект и стереоскопическое зрение. 4. Материалы дистанционного зондирования.

**Тема 4. Космические съемки Земли. Технические средства космосъемок (спутники, МКС) Космосъемочная аппаратура.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Типы космических съёмок. Типы спутников. Выбор спутника для решения конкретных задач методами дистанционного зондирования. Параметры аппаратуры для получения космоснимков.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Виды материалов, условные обозначения природных объектов на материалах дистанционного зондирования. Вопросы 5. Виды аэро- космосъемок (фотографическая, телевизионная, сканерная, тепловая, радиолокационная и др.). 6. Технические средства аэро-космосъемок (самолеты, вертолеты, спутники, МКС) 7. Аэро- и космосъемочная аппаратура.

**Тема 5. Материалы дистанционного зондирования. Виды космических съемок (фотографическая, телевизионная, сканерная, тепловая, радиолокационная). Спектрометрические исследования. Визуальные исследования. Накопление, обработка и распространение космической информации. Банки и базы данных космических съемок Земли**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Преимущества и недостатки космической съемки. Спектральные диапазоны для дешифрирования природных объектов. Банки, базы данных России и мира космической съемки. Интернет ресурсы баз данных.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Дешифрирование и дешифрировочные признаки природных объектов на материалах дистанционного зондирования. Вопросы 8. Природные условия аэрофотосъемки (выбор сезона и времени суток). 9. Геоморфологическое дешифрирование. Дешифрирование новейших и современных тектонических нарушений.

**Тема 6. Информативность космоснимков (генерализация, обзорность, спектральные характеристики).Использование космических снимков при решении эколого-геологических задач и геоэкологическом картографировании**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Масштабность космоснимков.

**лабораторная работа (10 часа(ов)):**

Дешифрирование горизонтального, наклонного и складчатого залегания на аэро и космоснимках. Дешифрирование горных пород различного генезиса. Вопросы 10. Дешифрирование природных геологических образований. 11. Дешифрирование техногенных образований и элементов промышленно-урбанизированной инфраструктуры.

**Тема 7. Современные дистанционные методы при эколого-геологических исследованиях. Тепловизионная съемка**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Использование материалов дистанционного зондирования в эколого-геологических исследованиях и геоэкологическом картировании.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Вопросы 14. Методика и этапы проведения эколого-геологического дешифрирования. 16. Компьютерное эколого-геологическое дешифрирование

**Тема 8. Основные направления работ по совершенствованию дистанционных методов в природоохранных исследованиях**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

17. Использование аэрокосмоснимков в природоохранной деятельности и рациональном недродопользовании

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Вопросы 12. Информативность снимков (генерализация, обзорность, спектральные характеристики).

**Тема 9. Этапность в проведении аэрокосмо-геологического дешифрирования. Этапы детального дешифрирования. Дистанционный эколого-геологический мониторинг.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Этапы детального дешифрирования.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Вопросы 15. Аэрокосмический эколого-геологический мониторинг

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение. История дистанционных исследований Земли. Физические основы дистанционных методов	6	1	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
2.	Тема 2. Введение. История дистанционных исследований Земли. Физические основы дистанционных методов Аэрометоды. Технические средства аэросъемок (самолеты, вертолеты) Аэросъемочная аппаратура. Природные условия аэрофотосъемки (выбор сезона и времени суток).	6	2	подготовка к устному опросу	6	устный опрос



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Использование аэрофотоснимков снимков при решении эколого-геологических задач и геоэкологическом картографировании	6	3,4	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
4.	Тема 4. Космические съемки Земли. Технические средства космосъемок (спутники, МКС) Космосъемочная аппаратура.	6	5,6	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
5.	Тема 5. Материалы дистанционного зондирования. Виды космических съемок (фотографическая, телевизионная, сканерная, тепловая, радиолокационная). Спектрометрические исследования. Визуальные исследования. Накопление, обработка и распространение космической информации. Банки и базы данных космических съемок Земли	6	7,8	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
	Итого				30	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Изучение способов получения и синтеза геолого-геологической информации с помощью дистанционных методов, решение задач по интерпретации аэрофото- и космических снимков при создании эколого-геологических карт.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### Тема 1. Введение. История дистанционных исследований Земли. Физические основы дистанционных методов

устный опрос , примерные вопросы:

Когда впервые были получены дистанционные данные? На чем основываются дистанционные методы?

**Тема 2. Введение. История дистанционных исследований Земли. Физические основы дистанционных методов Аэрометоды. Технические средства аэросъемок (самолеты, вертолеты) Аэросъемочная аппаратура. Природные условия аэрофотосъемки (выбор сезона и времени суток).**

устный опрос , примерные вопросы:

Когда впервые были использованы технические средства для дистанционных наблюдений?  
Развитие технических средств дистанционных методов.

**Тема 3. Использование аэрофотоснимков снимков при решении эколого-геологических задач и геоэкологическом картографировании**

устный опрос , примерные вопросы:

Дешифрировочные признаки

**Тема 4. Космические съемки Земли. Технические средства космосъемок (спутники, МКС) Космосъемочная аппаратура.**

устный опрос , примерные вопросы:

Дешифрировочные признаки природных объектов на аэро и космоснимках.

**Тема 5. Материалы дистанционного зондирования. Виды космических съемок (фотографическая, телевизионная, сканерная, тепловая, радиолокационная).**

**Спектрометрические исследования. Визуальные исследования. Накопление, обработка и распространение космической информации. Банки и базы данных космических съемок Земли**

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы Виды аэро- космосъемок (фотографическая, телевизионная, сканерная, тепловая, радиолокационная и др.). Технические средства аэро-космосъемок (самолеты, вертолеты, спутники, МКС) Аэро- и космосъемочная аппаратура. Природные условия аэрофотосъемки (выбор сезона и времени суток).

**Тема 6. Информативность космоснимков (генерализация, обзорность, спектральные характеристики).Использование космических снимков при решении эколого-геологических задач и геоэкологическом картографировании**

**Тема 7. Современные дистанционные методы при эколого-геологических исследованиях. Тепловизионная съемка**

**Тема 8. Основные направления работ по совершенствованию дистанционных методов в природоохранных исследованиях**

**Тема 9. Этапность в проведении аэрокосмо-геологического дешифрирования. Этапы детального дешифрирования. Дистанционный эколого-геологический мониторинг.**

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Контрольные вопросы по отдельным темам дисциплины с оценкой по БРС, проведение коллоквиумов и семинаров.

Самостоятельная работа включает:

1. Ознакомление с различными способами получения, обработки и интерпретации геологических и экологических данных, получаемых с помощью дистанционных методов.
2. Изучение возможностей ГИС-технологий в обработке дистанционных данных.
3. Выполнение самостоятельных проектов - построение эколого-геологических карт на основе интерпретации данных дистанционного зондирования.

ие коллоквиумов и семинаров.

Контрольные вопросы

1. Экологическая геология, ее структура и положение в системе геологических наук.
2. История развития аэро- космометодов в геологии.
3. Стереоскоп. Стереоскопический эффект и стереоскопическое зрение.
4. Материалы дистанционного зондирования.

5. Виды аэро- космосъемок (фотографическая, телевизионная, сканерная, тепловая, радиолокационная и др.).
6. Технические средства аэро-космосъемок (самолеты, вертолеты, спутники, МКС)
7. Аэро- и космосъемочная аппаратура.
8. Природные условия аэрофотосъемки (выбор сезона и времени суток).
9. Геоморфологическое дешифрирование. Дешифрирование новейших и современных тектонических нарушений.
10. Дешифрирование природных геологических образований.
11. Дешифрирование техногенных образований и элементов промышленно-урбанизированной инфраструктуры.
12. Информативность снимков (генерализация, обзорность, спектральные характеристики).
13. Использование материалов дистанционного зондирования в эколого-геологических исследованиях и геоэкологическом картировании.
14. Методика и этапы проведения эколого-геологического дешифрирования.
15. Аэрокосмический эколого-геологический мониторинг.
16. Компьютерное эколого-геологическое дешифрирование
17. Использование аэрокосмонимков в природоохранной деятельности и рациональном недродопользовании

### 7.1. Основная литература:

Ягола А.Г., Янфей В. И др. Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике. М.: Физматлит, 2014. - 217 с. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/50537/>

Дмитриев, В. И. Обратные задачи геофизики [Электронный ресурс] : Монография / В. И. Дмитриев. - М.: МАКС Пресс, 2012. - 340 с. - ISBN 978-5-317-04151-9 URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=445507>

Вейвлет-анализ и его приложения: Учебное пособие / Т.В. Захарова, О.В. Шестаков. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 158 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование). (обложка) ISBN 978-5-16-005055-3, 500 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=234103>

Бармасов, А. В. Курс общей физики для природопользователей. Электричество / А. В. Бармасов, В. Е. Холмогоров / Под ред. А. П. Бобровского. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 437 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=350718>

Бармасов, А. В. Курс общей физики для природопользователей. Колебания и волны: учеб. пособие / А. В. Бармасов, В. Е. Холмогоров / Под ред. А. П. Бобровского. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2009. ? 256 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=349952>

### 7.2. Дополнительная литература:

Галеев А.А., Червиков Б.Г. Элементы векторного анализа (электронное учебное пособие ) Казань 2009. //old.kpfu.ru/f3/bin\_files/el-v!209.pdf

Солонина, А. И. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в MATLAB / А. И. Солонина, С. М. Арбузов. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2008. ? 814 с.: ил. ? (Учебное пособие) - ISBN 978-5-9775-0259-7. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=350520>

Геофизический и гидродинамический контроль разработки месторождений углеводородов / А. И. Ипатов, М. И. Кременецкий. ? Изд. 2-е, испр. ? Москва : Регулярная и хаотическая динамика : Институт компьютерных исследований, 2010. ? 778, [2] с.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

курс лекций по дистанционным методам - <http://old.kpfu.ru/f3/index.php?id=4&idm=6&num=1>

основы аэрофотогеодезии -

<http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/611/1/%D0%9E%D0%A1%D0%9D%D0%9E%D0%92%D0%AB%>

Примеры форм рельефа сложного происхождения -

[geo.1september.ru/article.php?ID=200102708](http://geo.1september.ru/article.php?ID=200102708)

реферат по инфракрасной съемке - [www.geoprofi.ru/default.aspx?mode=binary&id=676](http://www.geoprofi.ru/default.aspx?mode=binary&id=676)

фонд знаний Ломоносов - <http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia:0132517>

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Дистанционные методы при геолого-геофизических исследованиях" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Аэрокосмоснимки, учебные карты, методички, стереоскопы, ЭВМ, компьютерные программы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.62 "Геология" и профилю подготовки Геология .

Автор(ы):

Акдасов Э.И. \_\_\_\_\_

Сунгатуллин Р.Х. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Хасанов Р.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.