

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



*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Дистанционные методы при геолого-геофизических исследованиях

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): заведующий кафедрой, д.н. (доцент) Сунгатуллин Р.Х. (кафедра региональной геологии и полезных ископаемых, Институт геологии и нефтегазовых технологий), Rafael.Sungatullin@kpfu.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4	Способен самостоятельно получать и обрабатывать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)), в том числе применяя цифровые технологии

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

методику геолого-геологического дешифрирования

Должен уметь:

дешифрировать аэро-и космоснимки

Должен владеть:

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

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

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.03.01.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.01 "Геология (Геология)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

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

Контактная работа - 31 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 20 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 41 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 8 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	Само-стоя-тельная ра-бота
1.	Тема 1. Введение. История дистанционных исследований Земли.	8	1	0	0	0	2	0	5
2.	Тема 2. Виды дистанционных исследований Земли.	8	1	0	0	0	2	0	6
3.	Тема 3. Использование аэрофотоснимков снимков при решении геологических задач и картографировании	8	1	0	0	0	2	0	4
4.	Тема 4. Космические съемки Земли.	8	1	0	0	0	2	0	6
5.	Тема 5. Материалы дистанционного зондирования.	8	1	0	0	0	4	0	6
6.	Тема 6. Использование космических снимков при решении геологических задач и геоэкологическом картографировании	8	1	0	0	0	2	0	2
7.	Тема 7. Современные дистанционные методы при эколого-геологических исследованиях. Тепловизионная съемка	8	1	0	0	0	2	0	4
8.	Тема 8. Основные направления работ по совершенствованию дистанционных методов в природоохранных исследованиях	8	1	0	0	0	2	0	4
4.2	Содержание дисциплины (модуля) в аэрокосмо-геологического дешифрирования	8	2	0	0	0	2	0	4
	Тема 1. Введение. История дистанционных исследований Земли. Объекты исследований дистанционных методов. Задачи дистанционных методов. История развития и получения материалов дистанционных методов.		10	0	0	0	20	0	41
	Физические основы дистанционных методов. Волны, спектры поглощения, видимый диапазон. Дешифровочные признаки: цвет, форма объектов, характерные рисунки земной поверхности								

**Тема 2. Виды дистанционных исследований Земли.**

Развитие аппаратуры и технических средств дистанционных методов. Выбор оптимального времени и угла наклона для дистанционного зондирования.

Аэрометоды. Технические средства аэросъемок (самолеты, вертолеты, космические аппараты) Аэросъемочная аппаратура. Природные условия аэрофотосъемки (выбор сезона и времени суток).

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

Общие и детальные эколого-геологические задачи. Выбор методов и материалов дистанционного зондирования для решения задач. Прямые и косвенные геолого-экологические признаки. Примеры использования аэрофотоснимков при решении геолого-геофизических, эколого-геологических задач и геоэкологическом картографировании

**Тема 4. Космические съемки Земли.**

Типы космических съёмок. Типы спутников. Технические средства космосъемок (спутники, МКС). Космосъемочная аппаратура. Выбор спутника для решения конкретных задач методами дистанционного зондирования. Параметры аппаратуры для получения космоснимков. Примеры использования космических данных при геолого-геофизических исследованиях.

**Тема 5. Материалы дистанционного зондирования.**

Виды космических съемок (фотографическая, телевизионная, сканерная, тепловая, радиолокационная). Спектротрические исследования. Визуальные исследования. Накопление, обработка и распространение космической информации. Банки и базы данных космических съемок Земли. Преимущества и недостатки космической съемки. Спектральные диапазоны для дешифрирования природных объектов.

#### **Тема 6. Использование космических снимков при решении геологических задач и геоэкологическом картографировании**

Масштабность космоснимков. Банки, базы данных России и мира космической съемки. Интернет-ресурсы баз данных. Информативность космоснимков (генерализация, обзорность, спектральные характеристики). Примеры использования космических снимков при решении геолого-геофизических задач и геоэкологическом картографировании

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

Количественная интерпретация аэро- и космифотоснимков с помощью инструментальной обработки снимков с установлением по ним абсолютных отметок точек поверхности, элементов залегания слоев, мощностей слоев и т. п. Специальные приборы для количественной интерпретации МАКС. Примеры использования тепловизоров.

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

Совершенствование обработки, дешифрирование дистанционных материалов с целью оценки геологической и эколого-геологической ситуации. Формирование баз данных и их использование для составления эколого-геологических карт и моделей. Выявление и оконтуривание возможных источников природных и техногенных катастроф. Новая аппаратура для дистанционных исследований.

#### **Тема 9. Этапность в проведении аэрокосмо-геологического дешифрирования.**

Этапы детального дешифрирования. Дистанционный эколого-геологический мониторинг. Мониторинг опасных экзогенных геологических процессов, эндогенных геологических процессов, проявления техногенной деятельности. Объединение данных МАКС с результатами наземных исследований во взаимосвязанные комплексы для управления техногеосистемами и месторождениями полезных ископаемых

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);





**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

**12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.03.01 "Геология" и профилю подготовки "Геология".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.03.01.02 Дистанционные методы при  
геолого-геофизических исследованиях

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

**Основная литература:**

Основная литература:

1. Владимирова, В.М. Дистанционное зондирование Земли: учебное пособие / В. М. Владимирова, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская [и др.]; ред. В. М. Владимирова. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 196 с. - ISBN 978-5-7638-3084-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/506009> (дата обращения: 07.02.2023). - Режим доступа : по подписке.

2. Блиновская, Я. Ю. Введение в геоинформационные системы : учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. - 2-е изд. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. - 112 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-115-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1917599> (дата обращения: 07.02.2023). - Режим доступа : по подписке.

3. Сунгатуллин, Р. Х. Экологическая геология: краткий конспект лекций / Р. Х. Сунгатуллин ; Министерство образования и науки Рос. Федерации, ФГАОУ ВПО 'Казан. (Приволж.) федер. ун-т', Ин-т геологии и нефтегазовых технологий, Каф. регион. геологии и полез. ископаемых. - Электронные данные (1 файл: 554 Кб) . (Казань : Казанский федеральный университет, 2013). - Текст : электронный. - URL: [http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/21314/03\\_020\\_A5kl-000345.pdf](http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/21314/03_020_A5kl-000345.pdf) (дата обращения: 07.02.2023). - Режим доступа : открытый.

4. Трофимов, Д.М. Дистанционные методы в нефтегазовой геологии: монография / Трофимов Д.М. - Москва: Инфра-Инженерия, 2018. - 388 с. - ISBN 978-5-9729-0223-3 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902233.html> (дата обращения: 07.02.2023). - Режим доступа : по подписке.

5. Трофимов, Д.М. Методы дистанционного зондирования при разведке и разработке месторождений нефти и газа: монография / Трофимов Д.М., Каргер М.Д., Шуваева М.К. - Москва: Инфра-Инженерия, 2015. - 80 с. - ISBN 978-5-9729-0090-9 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972900909.html> (дата обращения: 07.02.2023). - Режим доступа : по подписке.

6. Трофимов, Д.М. Решение современных проблем нефтегазовой геологии дистанционными методами: монография / Трофимов Д.М., Евдокименков В.Н., Захаров А.И., Шуваева М.К., Серебряков В.Б., Нагорная И.А. - Москва: Инфра-Инженерия, 2018. - 124 с. - ISBN 978-5-9729-0203-3 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902033.html> (дата обращения: 07.02.2023). - Режим доступа : по подписке.

**Дополнительная литература:**

Дополнительная литература:

1. Ловцов, Д.А. Геоинформационные системы: учебное пособие / Д.А. Ловцов, А.М. Черных. - Москва : РАП, 2012. - 192 с. - ISBN 978-5-93916-340-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/517128> (дата обращения: 07.02.2023). - Режим доступа : по подписке.



2. Трофимов, Д.М. Современные микроамплитудные тектонические движения, дистанционные методы их изучения и значение для нефтегазовой геологии: монография / Трофимов Д.М. - Москва: Инфра-Инженерия, 2016. - 80 с. - ISBN 978-5-9729-0099-2 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972900992.html> (дата обращения: 07.02.2023). - Режим доступа : по подписке.

3. Денисов, Ю.В. Дистанционные методы поисков месторождений нефти и газа на морских акваториях: монография / Денисов Ю.В., Райкунов Г.Г., Трофимов Д.М.,

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.03.01.02 Дистанционные методы при  
геолого-геофизических исследованиях*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.