

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный идентификатор:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра геотехнологий и безопасности производств



УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе
Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дистанционные методы зондирования Земли

(наименование дисциплины)

21.05. 02 Прикладная геология

(код, наименование направления)

Геологическая съемка,
поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых

(профиль подготовки)

Квалификация специалист
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины: формирование у будущих инженеров-геологов методологических и методико-технологических основ использования материалов дистанционного зондирования Земли при решении геологических задач (геологическое картирование, проведение геолого-разведочных работ, проведение прогнозных работ на углеводородное сырье).

Задачи дисциплины: изучение способов дистанционного зондирования, физической сущности применяемых методов зондирования; формирование навыков использования данных дистанционного зондирования при решении прикладных задач.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональной компетенции (ОПК-12) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – является элективной дисциплиной Блока 1 по специальности 21.05.04 Горное дело, направленности (профилю) «Маркшейдерское дело».

Дисциплина реализуется кафедрой геотехнологий и безопасности производств. Основывается на базе дисциплин: «Физика», «Геодезия», «Геология», «Геофизические методы поисков полезных ископаемых».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Выпускная квалификационная работа».

Общая трудоемкость освоения дисциплины для очной формы обучения составляет 3 зачетных единицы, 108 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч.), практические (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (54 ак.ч.).

Для заочной формы обучения программой дисциплины предусмотрены лекционные (4 ак.ч.), практические (2 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (102 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Дистанционные методы зондирования Земли» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен проводить самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания, участвовать в научных исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	ОПК-12	ОПК-12.1. Знать теоретические основы выполняемых исследований, методику работ, современную аппаратную базу и принципы интерпретации полученных данных в сфере своей профессиональной деятельности. ОПК-12.2. Уметь осуществлять научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания. ОПК-12.3. Владеть навыками проведения научных исследований объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов.

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак.ч.

Самостоятельная работа включает проработку материалов лекций, подготовку к лабораторным занятиям, самостоятельное изучение материала, подготовку к текущему контролю и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		9
Аудиторная работа, в том числе:	54	54
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	54	54
Подготовка к лекциям	8	8
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	18	18
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	4	4
Аналитический информационный поиск	5	5
Работа в библиотеке	8	8
Подготовка к экзамену	11	11
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	108	108
з.е.	3	3

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 6 тем:

- тема 1 (Введение);
- тема 2 (Физические основы ДЗ);
- тема 3 (Методы ДЗ);
- тема 4 (Методы интерпретации данных ДЗЗ);
- тема 5 (Данные ДЗЗ в решении прикладных задач);
- тема 6 (Фотограмметрия).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Введение	Понятие ДЗЗ. Область применения и преимущества ДЗЗ перед традиционными способами исследований. Характеристики данных ДЗЗ.	4	1. Устройство стереокомпаратора.	2
2	Физические основы ДЗ.	Электромагнитное излучение, спектр, источники излучения.	6	2. Измерение снимков на стереокомпараторе	4
3	Методы ДЗ.	Структура системы ДЗ. Виды ДЗ: фотографические, сканерный, телевизионный, инфракрасная съемка, радиолокация, спектрометрическая и лидарная съемки.	6	3. Обработка стереоскопической пары фотогеодезических снимков аналитическим методом	4
4	Методы интерпретации и данных ДЗЗ.	Прямой способ визуального дешифрования КС. Способ визуального дешифрования КС. Использование прямых признаков при индикационном дешифровании КС. Автоматические методы дешифрования КС.	6		
5	Данные ДЗЗ в решении прикладных задач.	Основные области природопользования, задачи которых решаются с использованием материалов ДЗЗ. Данные ДЗЗ в рамках функционирования нефтегазодобывающего комплекса.	4	4. Изучение устройства и основных характеристик аэрофотоаппаратов	4

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.
6	Фотограмметрия.	Общие сведения. Элементы снимка как центральной проекции. Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Элементы ориентирования фотоснимка и стереопары. Прямая и обратная фотограмметрические задачи. Оборудование для фотосъемки. Стереоскопические наблюдения и измерение снимков. Стерефотограмметрическая съемка открытых горных разработок. Решение горно-геометрических задач фотограмметрическими методами. Перспективы применения фотограмметрии в горном деле и геологии.	10	5. Определение масштаба аэрофотоснимка, высоты фотогафирования. Оценка качества залета.	4
Всего аудиторных часов			36	18	

Таблицы 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	Введение	Понятие ДЗЗ. Область применения и преимущества ДЗЗ перед традиционными способами исследований. Характеристики данных ДЗЗ.	0,5		
2	Физические основы ДЗ	Электромагнитное излучение, спектр, источники излучения.	0,5		
3	Методы ДЗ, способы интерпретации данных ДЗЗ	Структура системы ДЗ. Виды ДЗ: фотографические, сканерный, телевизионный, инфракрасная съемка, радиолокация, спектрометрическая и лидарная съемки. Прямой способ визуального дешифрования КС. Автоматические методы дешифрования КС.	1	Стереоскопическое наблюдение и дешифрование снимков	2
5	Данные ДЗЗ в решении прикладных задач	Основные области природопользования, задачи которых решаются с использованием материалов ДЗЗ. Данные ДЗЗ в рамках функционирования нефтегазодобывающего комплекса.	0,5		
6	Фотограмметрия	Общие сведения. Элементы снимка как центральной проекции. Системы координат, применяемые в фотограмметрии Прямая и обратная фотограмметрические задачи. Оборудование для фотосъемки. Стереоскопические наблюдения и измерение снимков. Стереофотограмметрическая съемка открытых горных разработок. Решение горно-геометрических задач фотограмметрическими методами. Перспективы применения фотограмметрии в горном деле.	1,5		
Всего аудиторных часов			4	2	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-12	экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- компьютерное тестирование – до 20 баллов;
- контрольные работы – до 40 баллов;
- лабораторные работы – всего 40 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если обучающийся набрал по текущей работе не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную работу по каждому модулю. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, студент имеет право повысить итоговую оценку во время экзамена. Экзамен по дисциплине проводится в форме устного экзамена по контрольным вопросам. Экзаменационный билет включает три вопроса из приводимого ниже перечня. Экзаменационные билеты составляется таким образом, чтобы каждый вопрос относился к различному модулю. Обучающийся на устном экзамене может набрать до 100 баллов.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания студенты выполняют:

- работу над составлением конспекта изученного материала;
- доработка и оформление отчетов по практическим занятиям.

6.3 Вопросы для подготовки к зачету (тестовому коллоквиуму)

1. Что понимается под ДЗЗ?
2. Что представляют собой данные ДЗЗ?
3. Основные требования к обработке и интерпретации данных ДЗЗ.
4. В каких сферах деятельности человека актуально применение ДМЗЗ?
5. Какими свойствами обладают данные ДМЗЗ?
6. Каковы преимущества ДМЗЗ перед традиционными видами съемок и исследований?
7. Что понимается под электромагнитным излучением?
8. Какими параметрами описывается ЭМ излучение? Их краткая характеристика.
9. Опишите спектральные диапазоны ДЗ.
10. Опишите рассеяние электромагнитных волн в атмосфере.
11. Опишите диффузное излучение атмосферы.
12. Опишите отражение ЭМ излучения.
13. В чем заключаются активные методы ДЗ?
14. В чем заключаются пассивные методы ДЗ?
15. Опишите структуру системы ДЗЗ.
16. Опишите фотографический метод ДЗЗ.
17. Опишите сканерную съемку при ДЗЗ.
18. Опишите телевизионную съемку при ДЗЗ.
19. Опишите инфракрасную съемку при ДЗЗ.
20. Опишите пассивную радиолокацию при ДЗЗ.
21. Опишите активную радиолокацию при ДЗЗ.
22. Опишите систему радара бокового обзора.
23. Опишите спектрометрическую съемку при ДЗЗ.

24. Опишите лидарную съемку при ДЗЗ.
25. Перечислите возможные способы передачи данных ДЗЗ с КА на Землю.
26. Опишите параметры «маски приемной станции» при передаче данных ДЗЗ на Землю.
27. Опишите пространственное разрешение КС.
28. Охарактеризуйте ширину полосы обзора съемочной аппаратуры КА и ее связь с пространственным разрешением снимков.
29. Опишите радиометрическое разрешение КС.
30. Опишите спектральное разрешение съемочной аппаратуры КА и ее связь с пространственным разрешением КС.
31. Опишите параметр «временное разрешение» съемочной аппаратуры КА.
32. Что называют дешифрованием изображения КС? Для чего и какими методами оно выполняется?
33. Визуальные методы дешифрования КС (краткая характеристика и способы).
34. Охарактеризуйте прямой способ визуального дешифрования КС.
35. Опишите индикативный способ визуального дешифрования КС.
36. Использование прямых признаков при индикационном дешифровании КС.
37. Использование косвенных признаков при индикационном дешифровании КС (перечислить возможные индикаторы).
38. Использование геоморфологических признаков в качестве индикаторов при дешифровании КС.
39. Использование изображения растительности в качестве индикатора при дешифровании КС.
40. Использование почвенных индикаторов при дешифровании КС.
41. Использование гидрографических индикаторов при дешифровании КС.
42. Использование комплексных индикаторов при дешифровании КС визуальным методом.
43. Какие задачи решают автоматические методы дешифрования КС?
44. В чем заключается задача распознавания образов при автоматическом дешифровании КС?
45. В чем заключается задача классификации объектов при автоматическом дешифровании КС?
46. Перечислите основные области природопользования, задачи которых решаются с использованием материалов ДЗЗ.
47. Для решения каких задач могут использоваться данные ДЗЗ при освоении недр?
48. Для решения каких задач могут использоваться данные ДЗЗ в рамках функционирования нефтегазодобывающего комплекса?
49. Назначение стереокомпаратора.
50. Конструкция стереокомпаратора (по схеме).
51. Опишите взаимную подвижность основных частей стереокомпаратора.
52. Устройство и назначение наблюдательной системы стереокомпаратора.

53. Особенности использования визирных марок при работе с различными фотоснимками.
54. Рекомендации по освещению различных фотоматериалов.
55. Основные геометрические условия, необходимые для правильной работы стереокомпаратора.
56. Методика ориентирования фотоснимков.
57. Методика установки начальных отсчетов при измерении фотоснимков.
58. Построение стереомодели при измерении фотоснимков.
59. Методика измерения точек стереомодели и взятия отсчетов по шкалам.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Калашников, К. И. Основы дистанционного зондирования и фотограмметрия: учебное пособие для СПО / К. И. Калашников, Г. Ф. Кыркунова. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 174 с. — ISBN 978-5-4488-1654-3, 978-5-4497-2236-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/131647> (дата обращения: 21.12.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

2. Обиралов А.И., Лимонов А.Н. Гаврилов Л.А. Фотограмметрия и дистанционное зондирование. — М.: Колос, 2006. — 334 с. — URL: <https://reallib.org/reader?file=1347902&pg=2>

3. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. — М.: Техносфера, 2005. — 1072 с. — URL: <https://m.eruditor.one/file/2344473/>

4. Лурье И.К., Косиков А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений / Дистанционное зондирование и географические информационные системы. — М.: Научный мир, 2003. - 186 с — URL: <https://m.eruditor.one/file/2101093/>

5. Рис У.Г. Основы дистанционного зондирования. — М.: Техносфера, 2006. — 336 с. — URL: <https://m.eruditor.one/file/2137127/>

6. Лимонов, А. Н. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебник для вузов / А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова. — 2-е изд. — Москва : Академический проект, 2020. — 296 с. — ISBN 978-5-8291-2979-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/110099> (дата обращения: 21.12.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

7. Обработка и интерпретация данных дистанционного зондирования Земли: учебное пособие / Токарева О. С. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 148 с. — URL: <https://m.eruditor.one/file/1548232/>

Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ — URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=70683>

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

4. Российская государственная библиотека – www.rsl.ru, www.leninka.ru

5. Портал корпорации Роскосмос <https://www.roscosmos.ru/24707/>

6. Журнал «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса» // http://d33.infospace.ru/d33_conf/sbornik_index.html • [ftp.vt.tpu.ru/study/Tokareva/public/Earth remote sensing](http://ftp.vt.tpu.ru/study/Tokareva/public/Earth_remote_sensing)

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения:	
<i>Мультимедийная аудитория</i> , оборудованная специализированной (учебной) мебелью (скамья учебная, стол компьютерный – 1 шт., доска аудиторная– 2 шт.), АРМ учебное ПК (монитор + системный блок), мультимедийная стойка с оборудованием – 1 шт., широкоформатный экран.	ауд. <u>102</u> корп. <u>6</u>
Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы:	ауд. <u>215</u> корп. <u>6</u>
<i>Компьютерный класс (25 посадочных мест)</i> , оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС.	ауд. <u>419</u> корп. <u>6</u>
	ауд. <u>114</u> корп. <u>6</u>
	ауд. <u>121</u> корп. <u>6</u>
<i>Учебные аудитории</i> , имеющие наглядные пособия, чертежные и измерительные инструменты	ауд. <u>202</u> корп. <u>6</u>

**Лист согласования рабочей программы дисциплины
«Дистанционные методы зондирования Земли»**

Разработал:

Старший преподаватель
кафедры геотехнологий и
безопасности производств



(подпись) В. В. Николаенко

И. о. заведующего кафедрой
геотехнологий и безопасности
производств



(подпись) О. Л. Кизияров

Протокол № 1 заседания кафедры геотехнологий и безопасности производств
от 27.08.2024.

И. о. декана факультета
горно-металлургической
промышленности и
строительства



(подпись) О. В. Князьков

Согласовано:

Председатель методической
комиссии по специальности
21.05.02 Прикладная геология



(подпись) О. Л. Кизияров

Начальник учебно-
методического центра



(подпись) О. А. Коваленко

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	