

Подписано простой электронной подписью
ФИО: Двоеглазов С.И.
Должность: Директор
Дата и время подписания: 30.09.2025 10:16:16
Ключ: f6a4f47f-5297-4d85-a48c-0d1e62ac0829
Документ: 7a2ae058-c418-45bc-9b63-b9c165dfa55a
Имитовставка: 7ca62bc9



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Старооскольский геологоразведочный институт

(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

«Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе»
(СГИ МГРИ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор СГИ МГРИ

С. И. Двоеглазов

« 24 » 09 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по СПО

Е. А. Мищенко

« 24 » 09 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.09 ОСНОВЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И ФОТОГРАММЕТРИЯ

г. Старый Оскол
2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы дистанционного зондирования и фотограмметрия» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 21.02.14 Маркшейдерское дело (утвержденного Приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 685 от 14.09.2023)

Организация-разработчик:

Старооскольский геологоразведочный институт
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе» (СГИ МГРИ)

Разработчик:

Воробьева Галина Васильевна, преподаватель СГИ МГРИ

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

на заседании преподавателей по образовательной программе

21.02.14 Маркшейдерское дело

Протокол № 8 от « 22 » 04 2025 г.

Руководитель ОП:

Г.В. Воробьева

РЕКОМЕНДОВАНА

учебно-методическим отделом СГИ МГРИ

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы дистанционного зондирования и фотограмметрия

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Основы дистанционного зондирования и фотограмметрия» является дисциплиной по выбору общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.14 Маркшейдерское дело.

Учебная дисциплина «Основы дистанционного зондирования и фотограмметрия» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 21.02.14 Маркшейдерское дело.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Учебная дисциплина «Основы дистанционного зондирования и фотограмметрия» обеспечивает формирование элементов профессиональных и общих компетенций по видам деятельности ФГОС СПО.

В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает элементы общих компетенций (ОК):

ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

Перечень профессиональных компетенций (ПК), элементы которых формируются в рамках дисциплины:

ПК 1.1.	Производить полевые топографо-геодезические работы для обеспечения картографирования территории
ПК 1.2.	Выполнять камеральную обработку результатов топографо-геодезических работ
ПК 1.3.	Строить маркшейдерскую опорную и съемочные сети
ПК 1.4.	Применять спутниковые методы создания геодезических сетей и определения координат и высот точек местности
ПК 1.5.	Составлять топографические карты, планы и разрезы местности

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 1.5.;	- работать с приборами и системами для фотограмметрической обработки материалов аэро- и космической съемки и данных дистанционного зондирования Земли.	- теоретические основы фотограмметрии; - основные фотограмметрические приборы и системы; - методы и технологии выполнения аэросъемочных работ и дистанционного зондирования; - методы и технологии обработки видеоинформации аэро- и космических снимков и данных дистанционного зондирования Земли.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	76
В т. ч. в форме практической подготовки	26
в том числе:	
теоретическое обучение	49
практические занятия	26
Самостоятельная работа	1
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой

2.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины Основы дистанционного зондирования и фотограмметрия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов	Коды компетенций формирования которых способствует элемент программы
1	2		3	4
Раздел 1. Основы фотограмметрии				<i>ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 1.5.;</i>
Тема 1.1. Методы и технологии выполнения фотограмметрических работ	Содержание учебного материала		18	
	1	Задачи фотограмметрии. Аэрофотосъемка. Наземная фототопографическая съемка. Комбинированная съемка. Космическая съемка.		
	2	Виды и масштабы топографической аэрофотосъемки. Понятие о производстве летно-съёмочных работ. Общие сведения о полевых фотолабораторных работах. Полевые фотограмметрические работы. Накладной монтаж и техника его выполнения. Основные технические требования к материалам топографической аэрофотосъемки и проверка их выполнения.		
	3	Понятие о центральной и ортогональной проекциях. Основные элементы центральной проекции: плоскости, линии, точки. Построение перспектив. Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования аэрофотоснимка. Масштаб горизонтального и наклонного аэрофотоснимка. Зависимость между координатами соответственных точек аэрофотоснимка и местности. Искажение на аэрофотоснимке под влиянием угла наклона и рельефа местности. Физические источники ошибок аэрофотоснимка. Полезная и рабочая площадь аэрофотоснимка.		
	4	Цель трансформирования, принцип и способы. Трансформирование аэрофотоснимков по опорным точкам. Число и расположение опорных точек. Размещение на снимке опорных точек Трансформирование аэрофотоснимков равниной местности. Ортофототрансформирование. Технические средства для трансформирования снимков. Общие сведения о фотоплане. Технологическая схема создания фотоплана. Краткая характеристика процессов. Допуски. Фотосхема. Назначение и применение. Техника изготовления фотосхемы.		
	5	Монокулярное, бинокулярное и стереоскопическое зрение. Искусственный стереоэффект, условия его получения. Стереомодель местности и ее свойства. Простые стереоскопы, их назначение. Стереопара аэрофотоснимков и ее применение. Элементы взаимного ориентирования стереопары аэрофотоснимков. Элементы внешнего ориентирования стереопары. Продольный и поперечный параллаксы точек на аэрофотоснимках. Зависимость между координатами точки на местности и на		

		стереопаре аэрофотоснимков. Назначение и устройство стереокомпаратора. Наблюдение и измерение снимков.		
	6	Наземная фототопографическая съемка. Технологическая схема наземной фототопографической съемки Характеристика основных процессов. Приборы для полевых и камеральных работ. Комплект фототеодолитной съемки. Поверки фототеодолитного комплекта. Лабораторная обработка фотоснимков. Последовательность фотографирования. Фотолабораторная обработка негативов. Контроль качества негативов.		
	В том числе Лабораторные работы Определение масштаба горизонтального аэрофотоснимка. Изготовление одномаршрутной фотосхемы Изучение устройства стереоскопов Составление проекта наземной стереофотограмметрической съемки		6	
	Практические занятия Расчет параметров топографической аэрофотосъемки. Построение перспектив геометрических фигур. Определение координат опорных точек		6	
Тема 1.2. Применение фотограмметрии для создания планов и карт	Содержание учебного материала		18	<i>ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 1.5.;</i>
	1	Информационные свойства снимков. Сущность и виды дешифрирования. Дешифровочные признаки. Методы топографического дешифрирования. Полевое и камеральное дешифрирование Сущность и задачи топографического дешифрирования аэрофотоснимков. Сочетание полевого и камерального дешифрирования. Приборы, применяемые при дешифрировании.		
	2	Назначение, устройство, основные параметры (СПР, СЦ, стереоанаграф, СД-20, СД-2000). Создание топографических карт и планов на стереофотограмметрических приборах. Методика работы на аналоговых и аналитических стереоприборах. Фотограмметрические рабочие станции и цифровые стереофотограмметрические приборы. Методика работы на фотограмметрических станциях и цифровых стереоприборах при создании топографических карт.		
	3	Понятия об обновлении топографических планов и карт. Периодичность обновления. Основные способы обновления, их краткая характеристика. Обновление планов и карт на универсальных приборах. Понятие о создании цифровых моделей фотограмметрическим методом, их использование. Классификация цифровых моделей. Технологическая схема создания цифровых моделей по материалам аэрофотосъемки. Технологическая схема стереотопографической съемки. Краткая характеристика отдельных процессов.		
		В том числе Лабораторные работы Изучение дешифровочных признаков. Камеральное дешифрирование планового снимка. Определение деформаций объекта	4	

	Практические занятия Перенос результатов дешифрирования на планы и карты при их обновлении. Применение цифровых планов и карт для практических целей.		2	
Раздел 2. Основы дистанционного зондирования Земли.				
Тема 2.1. Методы и технологии выполнения работ дистанционного зондирования	Содержание учебного материала		18	<i>ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 1.5.;</i>
	1	Краткий обзор истории развития дистанционного зондирования Земли. Современный этап развития дистанционного зондирования в России.		
	2	Физические основы аэро- и космических съемок земли. Аэро- и космические съемки (АКС) — первые технические этапы при решении фотограмметрических задач и дистанционного зондирования. Электромагнитное излучение. Электромагнитный спектр. Источники излучения. Электромагнитные волны. Спектральный диапазон электромагнитного излучения. Роль Атмосферы при проведении аэро-и космических съемок «Окна прозрачности атмосферы». Вторичное тепловое излучение. Отражательная способность объектов на земной поверхности. Объекты земной поверхности как отражатели и излучатели энергии		
	3	Классификация съемочных систем. Основные современные методы дистанционного зондирования Земли. Фотографический метод. Сканерный метод. Системы спектральных данных. Многоспектральные построчно-прямолинейные сканеры. Фотографические системы. Телевизионные системы.		
	В том числе Лабораторные работы Изучение систем спектральных данных. Изучение приборов дистанционного зондирования.		4	
Тема 2.2. Методы и технологии обработки видеoinформации, аэро- и космических снимков и данных дистанционного зондирования Земли	Практические занятия		-	
	Содержание учебного материала		21	<i>ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 1.5.;</i>
	1	Фотограмметрическая обработка данных дистанционного зондирования. Фотографические и сканерные снимки. Типы космических снимков и их классификация. Три основные группы снимков (в световом, в тепловом инфракрасном и радиодиапазоне). Классификация аэрофотоснимков по масштабу, обзорности, пространственному разрешению детальности изображений		
	2	Дешифрирование космических снимков. Дешифровочные признаки. Косвенные дешифровочные признаки. Индикационное дешифрирование. Полевое дешифрирование. Камеральное дешифрирование. Методы камерального дешифрирования. Визуальное дешифрирование. Стереоскоп ЛЗС-1. Дешифрирование многозональных снимков.		

	В том числе	2	
	Лабораторные работы		
	Изучение классификации космических снимков по спектральным диапазонам и технологии съемки.		
	Изучение технологической схемы процесса дешифрирования.		
	Дешифрирование космического снимка.		
	Практические занятия	2	
	Решение практических задач по космическим снимкам.		
	Визуальное дешифрирование космического снимка.		
Самостоятельная работа		1	
Всего:		76	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета дистанционного зондирования и фотограмметрии.

Оборудование учебного кабинета: доска аудиторная (классная для мела), комплект аэрофотоснимков, лупы.

Технические средства обучения: ноутбук Acer tm 5744-382, проектор DLP BenQ Group-MX613ST 1024x768, интерактивная доска INTERWRITE.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Пантюшин, В. А. Дистанционное зондирование и фотограмметрия: оценка качества материалов цифровой аэрофотосъемки : учебное пособие / В. А. Пантюшин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 109 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20723-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/558655 (дата обращения: 26.02.2025).
2	Стародубцев, В. И. Практическое руководство по инженерной геодезии / В. И. Стародубцев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 136 с. — ISBN 978-5-507-48831-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/364790 (дата обращения: 26.02.2025).

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Воробьева Г. В. Основы дистанционного зондирования и фотограмметрия: учебное пособие для студентов специальности 21.02.08 Прикладная геодезия / сост.: Г.В. Воробьева. — Старый Оскол: СОФ МГРИ, 2020. — 81 с. — Текст : электронный // СОФ МГРИ [сайт]. — URL: http://biblio.sofmgri.ru/ (дата обращения: 26.02.2025).
4	Основы дистанционного зондирования Земли и фотограмметрических работ при изысканиях для строительства инженерных сооружений [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Олейник [и др.]. — Электрон. дан. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2022. — 186 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91826 .

в) периодические издания

№ п/п	Источник
1	Геодезия и картография: научно-практический журнал. — Москва : ФГБУ Федеральный научно-технический центр геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных, 1932—. — Выходит 12 раз в год. ISSN печатной версии 0016-7126. — Текст : непосредственный. 2018 №1-12; 2019 №1-12
2	Горный журнал: научно-технический и производственный журнал /учредитель : АО ИД «Руда и металлы». — Москва : 2010 — .— Ежемес. — ISBN печатной версии 0017-2278. — Текст : непосредственный.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	Электронно-библиотечная система «ЭБС Лань» https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://urait.ru/
3	«НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» https://elibrary.ru/
4	Информационно-правовое обеспечение «КонсультантПлюс» (Локальная информационно-правовая система) https://www.consultant.ru/

1. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися самостоятельных работ.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения:	
- работать с приборами и системами для фотограмметрической обработки материала аэро- и космической съемки и данных дистанционного зондирования Земли.	Экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ. Тестирование. Зачет с оценками
Усвоенные знания:	
- теоретические основы фотограмметрии;	Тестирование. Зачет с оценкой
- основные фотограмметрические приборы и системы;	Экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ. Тестирование, зачет с оценкой
- методы и технологии выполнения аэросъемочных работ и дистанционного зондирования;	Экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ. Тестирование, зачет.
- методы и технологии обработки видеоинформации аэро- и космических снимков и данных дистанционного зондирования Земли.	Экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ. Тестирование, зачет с оценкой.