

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Маркшейдерского дела и геодезии (114)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 20 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
«ФОТОГРАММЕТРИЯ И АЭРОФОТОСЪЕМКА»

Специальность: 21.05.04 Горное дело

Маркшейдерское дело

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью
Составитель программы: Ступин Владимир Павлович
Дата подписания: 09.06.2026

Документ подписан простой электронной подписью
Утвердил и согласовал: Загибалов Александр Валентинович
Дата подписания: 09.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Фотограмметрия и аэрофотосъемка» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-2 Способность осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями	ПКС-2.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-2.5	Способен осуществлять маркшейдерско-геодезические работы методами фотограмметрии и аэрофотосъемки на всех этапах разработки месторождений полезных ископаемых	Знать технологию цифровых фотограмметрических работ Уметь обрабатывать цифровые снимки на цифровых фотограмметрических системах Владеть навыками автоматизированного дешифрирования

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Фотограмметрия и аэрофотосъемка» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Дистанционные методы зондирования Земли»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0

Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет
--	-------	-------

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 8

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Цифровые снимки	1	2					1	60	Устный опрос
2	Цифровая аэрофотосъемка	2	1							Устный опрос
3	Цифровые фотограмметрические системы.	3	1			1	4			Устный опрос
4	Измерение цифровых снимков	4	2			2	6			Устный опрос
5	-	5								Отчет
6	Уравнивание ФГС на ЦФС	6	2			3	4			Устный опрос
7	Цифровые модели рельефа.	7	2			4	6			Устный опрос
8	Цифровое ортофототрансформирование.	8	2			5	6			Устный опрос
9	Дешифрирование цифровых снимков	9	2			6	6			Устный опрос
10	Аэрофотосъемка и обработка снимков с БПЛА	10	2							Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16				32		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
1	Цифровые снимки	Структура, свойства и характеристики цифрового изображения. Способы получения цифровых изображений. Форматы хранения цифровых снимков
2	Цифровая аэрофотосъемка	Определение элементов внешнего ориентирования в полете. Интегральные системы GPS/IMU
3	Цифровые фотограмметрические системы.	Назначение, возможности и обзор ЦФС. Модульная структура ЦФС. Технологическая схема фотограмметрической обработки цифровых

		снимков на ЦФС
4	Измерение цифровых снимков	NULL
5	-	Визуализация цифровых снимков. Внутреннее ориентирование цифровых снимков. Измерение опорных точек. Измерение связующих точек. Коррелятор.
6	Уравнивание ФГС на ЦФС	Способы и параметры уравнивания ФГС. Свободная сеть. Внешнее уравнивание сети. Анализ и редактирование результатов уравнивания
7	Цифровые модели рельефа.	Структура и способы создания цифровых моделей рельефа. Регулярные и нерегулярные ЦМР. Триангуляция Делоне. Анализ ЦМР. Построение горизонталей
8	Цифровое ортофототрансформирование.	Сущность цифрового ортофототрансформирования методом обратного проектирования. автоматическое и ручное проведение порезов. Анализ результатов ортофототрансформирования. Получение ортофотопланов
9	Дешифрирование цифровых снимков	Дешифровочные признаки. Виды дешифрирования. Порядок дешифрирования снимков
10	Аэрофотосъемка и обработка снимков с БПЛА	Типы БПЛА и их возможности. Полевая подготовка аэросъемки с БПЛА. Съёмочные работы. Камеральная обработка снимков

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 8

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Формирование сети на ЦФС ФОТОМОД	4
2	Измерение точек сети на ЦФС ФОТОМОД	6
3	Уравнивание сети на ЦФС ФОТОМОД	4
4	Построение TINa, матрицы высот и горизонталей на ЦФС ФОТОМОД	6
5	Создание ортофотоплана на ЦФС Фотомод	6
6	Дешифрирование снимков	6

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 8

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	60

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Ступин В.П. Фотограмметрия. Методические указания по выполнению аудиторных занятий [электронный ресурс]. – Иркутск: ИРНИТУ, 2018

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Ступин В.П. Фотограмметрия. Методические указания для самостоятельной работы студентов [электронный ресурс]. – Иркутск: ИРНИТУ, 2018

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 8 | Устный опрос

Описание процедуры.

Цифровое ортотрансформирование снимков

Описание процедуры:

Устный вопрос проводится в течение 3-5 минут по завершении лекции и имеет целью проверку степени усвоения ее материала студентами. Нескольким студентам по выбору преподавателя задается по одному вопросу.

Вопросы для контроля:

1. Назначение и способы ортотрансформирования снимков
2. Принцип ортотрансформирования
3. Сущность и методы ортофототрансформирования
4. Какие существуют фотодокументы, их назначение и отличия

Критерии оценивания.

Индикатор достижения компетенции: ПСК-4.1.13 Способен осуществлять маркшейдерско-геодезические работы методами фотограмметрии и аэрофотосъемки на всех этапах разработки месторождений полезных ископаемых
Критерий оценивания: Уверенно демонстрирует умения и владения средствами цифровой фотограмметрии в интересах маркшейдерского сопровождения горных работ
Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации: Зачет

6.1.2 семестр 8 | Отчет

Описание процедуры.

проводится преподавателем лекционного курса путем опроса по списку составленному в соответствии с программой курса и утвержденному заведующим кафедрой, а также по наличию и качеству защиты аудиторных работ

Критерии оценивания.

Грамотно описывает процедуру обработки снимков на ЦФС

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-2.5	Уверенно демонстрирует умения и владения средствами цифровой фотограмметрии в интересах маркшейдерского сопровождения горных работ	Зачет

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 8, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

проводится преподавателем лекционного курса путем опроса по списку составленному в соответствии с программой курса и утвержденному заведующим кафедрой, а также по наличию и качеству защиты аудиторных работ

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Знает программный материал, не допускает существенных неточностей в ответе, предоставляет все аудиторные работы и аргументированно их защищает.	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, предоставляет не все аудиторные работы и неуверенно, с большими затруднениями защищает представленные работы

7 Основная учебная литература

1. Лобанов Алексей Николаевич. Аэрофототопография / Алексей Николаевич Лобанов, 1978. - 576.

2. Лобанов Алексей Николаевич. Фотограмметрия : учеб. для вузов по специальности "Прикладная геодезия" / Алексей Николаевич Лобанов, Михаил Иванович Буров, Борис Викторович Краснопевцев, 1987. - 308.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Бобир Н. Я. Фотограмметрия : учеб. по специальности "Аэрофотогеодезия" / Н. Я. Бобир, А. Н. Лобанов, Г. Д. Федорук; под общ. ред. А. Н. Лобанова, 1974. - 472.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2008

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Системный блок BEELINE1640/945P/512*2/200/256Mb/Win