

**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 26 мая 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ФОТОГРАММЕТРИЯ»

Специальность: 21.05.01 Прикладная геодезия

Инженерная геодезия

Квалификация: Инженер-геодезист

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Ступин Владимир Павлович Дата подписания: 28.05.2026
--

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Загibalов Александр Валентинович Дата подписания: 01.06.2026

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Клевцов Евгений Валерьевич Дата подписания: 31.05.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

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

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-6 Способен создавать и обновлять топографические и тематические карты по результатам дешифрования аэрокосмических и наземных изображений фотограмметрическими методами, владеет методами получения аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов и проведении мониторинга	ПК-6.1, ПК-6.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-6.1	Способен выполнить расчет параметров аэрофотосъемки в интересах создания топографических планов и карт; оценку качества аэроснимков и их пригодность для фотограмметрических работ	Знать теорию одиночного снимка, стереопары и фототриангуляции; Уметь выполнять работы по полевой подготовке аэроснимков Владеть методикой полевого дешифрирования снимков
ПК-6.2	Владеет методиками обработки снимков на цифровых фотограмметрических станциях	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» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Геоморфология с основами геологии», «Математика», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Дистанционное зондирование», «Прикладная геодезия», «Информационные технологии в картографии», «Проектирование геодезических работ»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 8 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)
--------------------	---

	Всего	Семес тр № 6	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины	288	108	180
Аудиторные занятия, в том числе:	112	48	64
лекции	48	16	32
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	64	32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	140	60	80
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	0	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Зачет, Курсовая работа	Зачет, Курсовая работа	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 6

№ 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	Введение в фотограмметрию	1	1							Устный опрос
2	Снимок	2	1			1	2			Устный опрос
3	Дешифрирование снимков	3	1			2	8			Устный опрос
4	Аэрофототопографическая съемка	4	1			3	2			Устный опрос
5	Снимок - центральная проекция	5	1			4, 5, 6	6	1	60	Устный опрос
6	Прямая одиночная фотограмметрическая засечка	6	2							Устный опрос
7	Искажения одиночного снимка	7	2			7, 8, 9, 10, 11	10			Устный опрос
8	Трансформирование снимков	8	2			12	2			Устный опрос
9	Стереопара	9	1			13	2			Устный опрос
10	Взаимное ориентирование	10	2							Устный опрос
11	Фототриангуляция	11	2							Устный опрос

12	Векторизация карты									Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет, Курсовая работа
	Всего		16				32		60	

Семестр № 7

№ 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	6					1	80	Устный опрос
2	Цифровая аэрофотосъемка	2	2							Устный опрос
3	Цифровые фотограмметрические системы.	3	4			1	4			Устный опрос
4	Измерение цифровых снимков	4	4			2	6			Устный опрос
5	Уравнивание ФГС на ЦФС	5	4			3	4			Устный опрос
6	Цифровое ортофототрансформирование.	7	6			5	6			Устный опрос
7	Цифровые модели рельефа.	6	6			4	6			Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		32				26		116	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в фотограмметрию	Фотограмметрия, ее возможности, преимущества, задачи, методы и связь с другими науками. История фотограмметрии. Понятие фототопографическом и стерефототопографическом методах аэрофототопографической съемки
2	Снимок	Виды аэрокосмических съемок. Аналоговые и цифровые снимки. Изобразительные и информационные свойства снимков.
3	Дешифрирование снимков	Структура топографического дешифрирования. Прямые и косвенные дешифровочные признаки. Полевое и камеральное дешифрирование.
4	Аэрофототопографическая съемка	Проект аэрофотосъемки. Аэрофотоаппараты. Воздушное фотографирование. Полевая подготовка снимков. камеральные работы: сгущение фотограмметрических сетей, рисовка рельефа, изготовление фотопланов,

		составительские работы
5	Снимок - центральная проекция	Центральная и ортогональная проекции. Негативное и позитивное изображения. Элементы центральной проекции. Понятие о перспективе
6	Прямая одиночная фотограмметрическая засечка	Элементы внутреннего и внешнего ориентирования. Связь плоских и пространственных координат точек одиночного снимка. Зависимость между координатами точек местности и снимка
7	Искажения одиночного снимка	Масштаб снимка. Смещения точек снимка, вызванные наклоном снимка и рельефом местности. Искажения снимков, вызванные влиянием физических факторов съемки
8	Трансформирование снимков	Сущность трансформирования снимков. Графическое трансформирование, оптико-механическое трансформирование. Ортофототрансформирование. Фотодокументы.
9	Стереопара	Монокулярное и бинокулярное зрение. Стереэффект. Графические элементы стереопары снимков и элементы внутреннего и внешнего ориентирования стереопары. Продольный и поперечный параллаксы. О определении превышений и высот по стереопаре
10	Взаимное ориентирование	Способы измерения снимков и модели Элементы взаимного ориентирования снимков. Взаимное ориентирование Фотограмметрическая модель.
11	Фототриангуляция	Фотограмметрические сети и методы их уравнивания. Метод независимых маршрутов. Метод независимых стереопар. Метод связок. Оценка точности фотограмметрических сетей.
12	Векторизация карты	Создание векторной карты. Классификатор. Векторизация карты по ортофотоплану

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Цифровые снимки	Структура, свойства и характеристики цифрового изображения. Способы получения цифровых изображений. Форматы хранения цифровых снимков
2	Цифровая аэрофотосъемка	Цифровые аэрофотоаппараты и системы. 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	Визуализация цифровых снимков. Внутреннее ориентирование цифровых снимков. Измерение опорных точек. Измерение связующих точек. Коррелятор.

5	Уравнивание ФГС на ЦФС	Способы и параметры уравнивания ФГС. Свободная сеть. Внешнее уравнивание сети. Анализ и редактирование результатов уравнивания
6	Цифровое ортофототрансформирование.	Сущность цифрового ортофототрансформирования методом обратного проектирования. автоматическое и ручное проведение порезов. Анализ результатов ортофототрансформирования. Получение ортофотопланов
7	Цифровые модели рельефа.	Источники данных, типы. Триангуляция Делоне

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Построение изображений идеальным объективом	2
2	Дешифрирование снимков	8
3	Расчет параметров аэрофотосъемки	2
4	Построение по модели центральной проекции изображений точек и прямых	2
5	Построение перспективной модели центральной проекции	2
6	Масштаб одиночного снимка	2
7	Определение смещения точек на снимке под влиянием угла наклона	2
8	Построение конхойды (линии равных смещений под влиянием угла наклона)	2
9	Определение смещений точек снимка под влиянием рельефа местности	2
10	Определения радиуса допустимых смещений точек на снимке под влиянием угла наклона	2
11	Определение высоты маяка	2
12	Построение изображений методом сложения плоскостей	2
13	Определение превышений точек стереопары по измерениям их продольных параллаксов	2

Семестр № 7

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Формирование сети на ЦФС ФОТОМОД	4
2	Измерение сети на ЦФС ФОТОМОД	6
3	Уравнивание сети на ЦФС ФОТОМОД	4

4	Построение TINa и матрицы высот на ЦФС ФОТОМОД Съемка рельефа на ЦФС Фотомод	6
5	Создание ортофотоплана на ЦФС Фотомод	6
6	Векторизация по ОФП	6

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 6

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

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	80

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 курсовому проектированию/работе:

Анализ природоохранной деятельности предприятия [Электронный ресурс] : методические указания по курсовому проектированию, выполнению практических заданий и СРС / Иркут. гос. техн. ун-т, 1999. - 21 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

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

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Ступин В.П. Фотограмметрия. Методические указания по выполнению самостоятельных занятий студентов [электронный ресурс]. – Иркутск: ИРНТУ, 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 6 | Устный опрос

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 трансформирования снимков
2. Принцип графического трансформирования
3. Сущность и способы оптико-механического трансформирования
3. Сущность и методы ортофототрансформирования
4. Какие существуют фотодокументы, их назначение и отличия

Критерии оценивания.

Уверенно демонстрирует умения и владения средствами цифровой фотограмметрии

6.1.2 семестр 7 | Устный опрос

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 трансформирования снимков
2. Принцип графического трансформирования
3. Сущность и способы оптико-механического трансформирования
3. Сущность и методы ортофототрансформирования
4. Какие существуют фотодокументы, их назначение и отличия

Критерии оценивания.

Уверенно демонстрирует умения и владения средствами цифровой фотограмметрии

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
ПК-6.1	Способен выполнить расчет параметров аэрофотосъемки в интересах создания топографических планов и карт; оценку качества аэроснимков и их пригодность для фотограмметрических работ	Зачет Курсовая работа
ПК-6.2	Владеет методиками обработки	Экзамен

	снимков на цифровых фотограмметрических станциях	
--	---	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет 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

6.2.2.2 Семестр 6, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Курсовая работа оценивается по двум критериям – успешность защиты и содержание, а также структура и оформление работы.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
КР демонстрирует возможности применения теорий, методов на практике. Содержит необходимые цитаты, таблицы, иллюстрации и диаграммы. Использован научный стиль изложения материала.	КР содержит некоторую нечёткость формулировок. Не всегда проводится критический анализ, отсутствует авторское отношение к материалу. Неадекватно использована терминология,	Тема слабо обоснована нечёткие формулировки. Содержит пересказ чужих идей, нарушена логика изложения, собственное отношение не проявлено практически не проявил. Много ошибок. В стиле, терминах, ссылках.	Тема не обоснована и актуальна. Не обозначены цели и задачи. Логика изложения слабая. Нет критического осмысления прочитанного, и собственного мнения. Нет обобщений, выводов. Много плагиата Оформление не по ГОСТ. Объём менее 20

Адекватно применены термины, ссылки, оформление, библиография и приложения соответствуют требованиям ГОСТ. Объем работы в пределах от 20 до 30 страниц.	есть ошибки в стиле. Допущены незначительные неточности в оформлении библиографии, приложений.	Встречается плагиат.	страниц
---	--	----------------------	---------

6.2.2.3 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.3.1 Описание процедуры

Экзамен проводится преподавателем лекционного курса по билетам (три вопроса), составленным в соответствии с программой курса и утвержденным заведующим кафедрой.

6.2.2.3.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко усвоил материал, исчерпывающе, и логически его излагает, увязывает теорию с практикой, свободно справляется с задачами по программе и с видоизмененными заданиями, ссылается на научную литературу, обосновывает принятое решение, владеет дополнительными навыками решения задач.	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

7 Основная учебная литература

1. 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. Фотограмметрия в топографо-геодезическом производстве и инженерно-геодезической практике / [отв. ред. И.Т. Антипов], 1983. - 171.

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 iP2140/1Gb/250//DVD-RW