

**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»

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

Рабочая программа дисциплины

«ФОТОГРАММЕТРИЯ И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ»

Направление: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Кадастр недвижимости

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Ступин Владимир Павлович
Дата подписания: 02.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Загibalов
Александр Валентинович
Дата подписания: 02.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Кудрявцева Вера
Александровна
Дата подписания: 22.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

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

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-2 Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ОПК ОС-2.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-2.4	Владеет методами дешифрования воздушных, космических и наземных изображений (снимков) в целях создания и обновления топографических и тематических (землеустроительных и кадастровых) картографических материалов	Знать возможности наземных и космических изображений для решения прикладных задач при выполнении специализированных изысканий, проектных работ, наблюдений за состоянием земель и природной среды; Уметь формировать заказ на специализированные космические съемки; Владеть навыками использования материалов наземных и космических съёмок при землеустроительных проектных и кадастровых работах.

2 Место дисциплины в структуре ООП

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

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Современные технологии в землеустройстве и кадастрах»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 2	Учебный год № 3
Общая трудоемкость дисциплины	180	36	144

Аудиторные занятия, в том числе:	20	2	18
лекции	10	2	8
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	10	0	10
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	151	34	117
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен		Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 2

№ 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 ДЗЗ и фотограмметрию	1	2					1	34	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 3

№ 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	Свойства одиночного снимка	1	1							Устный опрос
2	Стереопара снимков	2	1							Устный опрос
3	Аэрофототопографическая съемка	3	1					1	50	Устный опрос
4	Цифровая фотограмметрия	4	1							Устный опрос
5	Обработка снимков на ЦФС	5	1			1	10			Устный опрос
6	Материалы ДЗЗ из космоса	6	1							Устный опрос
7	Компьютерная обработка цифровых снимков	7	1					1	67	Устный опрос
8	Дешифрирование	8	1							Устный

	снимков									опрос
	Промежуточная аттестация							9		Экзамен
	Всего		8				10		126	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в ДЗЗ и фотограмметрию	Сущность ДЗЗ. Области применения ДЗЗ. Общий обзор систем дистанционного зондирования. Определение фотограмметрии, ее возможностей и преимуществ.

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Свойства одиночного снимка	Снимок как центральная проекция. Элементы ориентирования снимка. Связь координат точек местности и снимка. Искажения на снимке. Трансформирование снимков
2	Стереопара снимков	Элементы и координаты стереопары, параллаксы. Взаимное ориентирование. Связь координат точек стереопары и местности. Стереозффект, стереомодель и ее измерение
3	Аэрофототопографическая съемка	Проектирование аэрофотосъемки, полевая подготовка снимков. Построение фотограмметрических сетей. Рисовка рельефа. Создание фотопланов.
4	Цифровая фотограмметрия	Цифровая аэрофотосъемка. Системы GPS/IMU. Цифровые фотограмметрические станции. Цифровые снимки и их измерение
5	Обработка снимков на ЦФС	Цифровые модели рельефа. Создание TIN и матрицы высот. Построение горизонталей. Ортофототрансформирование
6	Материалы ДЗЗ из космоса	Панхроматические спектрзональные и мультиспектральные снимки. Пространственное, радиометрическое, спектральное разрешение космических снимков. Цифровые модели рельефа
7	Компьютерная обработка цифровых снимков	Атмосферная коррекция. Радиометрическая коррекция. Геометрическая коррекция. Линейные, аффинные и проективные преобразования. Фильтрация изображения. Фильтры.
8	Дешифрирование снимков	Визуальное дешифрирование снимков. Дешифровочные признаки. Принципы компьютерного дешифрирования цифровых снимков. Автоматизированное распознавание образов. Классификация без обучения и с обучением

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Создание проекта и измерение снимков на ЦФС Фотомод Измерение сети на ЦФС ФОТОМОД Уравнивание ФГС, анализ и редактирование сети на ЦФС Фотомод Построение ТИНа, горизонталей и матрицы высот на ЦФС Фотомод Ортотрансформирование и стереовекторизация на ЦФС Фотомод Синтезирование снимков и расчет вегетационных индексов с помощью программы SAGA GIS Работа с ЦМР в программе SAGA GIS Классификация космических снимков в программе SAGA GIS	10

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	117

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 и дистанционное зондирование. Методические указания для самостоятельной работы студентов [электронный ресурс]. – Иркутск: ИРНИТУ, 2018

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Ступин В.П. Фотограмметрия и дистанционное зондирование. Методические указания по выполнению практических занятий [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 учебный год 2 | 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.

Пример вопросов 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.

Владеет методами дешифрования воздушных, космических и наземных изображений (снимков) в целях создания и обновления топографических и тематических (землеустроительных и кадастровых) картографических материалов

6.1.2 учебный год 3 | 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.

Пример вопросов 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.

Владеет методами дешифрования воздушных, космических и наземных изображений (снимков) в целях создания и обновления топографических и тематических (землеустроительных и кадастровых) картографических материалов

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
ОПК ОС-2.4	Владеет методами дешифрования воздушных, космических и наземных изображений (снимков) в целях создания и обновления топографических и тематических (землеустроительных и кадастровых) картографических материалов	Экзамен

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

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

Пример задания:

Билет №__

1. Что представляют собой данные ДЗЗ?
2. Зависимость между координатами точек местности и координатами ее изображения на снимках с/п.
3. Уравнивание и анализ сети фототриангуляции на ЦФС ФОТОМОД в модуле Solver

6.2.2.1.2 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	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	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	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

принятое решение, владеет дополнительными навыками решения задач	навыками и приемами их выполнения.	выполнении практических работ.	
--	------------------------------------	--------------------------------	--

7 Основная учебная литература

1. Лимонов А. Н. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебник для вузов по направлению 21.03.02 - Землеустройство и кадастры / А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова, 2016. - 296.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Дистанционное зондирование и географические информационные системы Теория и практика цифровой обработки изображений / И. К. Лурье, А. Г. Косиков, 2003. - 166.

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

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