

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 ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ»

Направление: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Кадастр недвижимости

Квалификация: Бакалавр

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: 02.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Кудрявцева Вера
Александровна
Дата подписания: 18.06.2026

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 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-2.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-2.3	Владеет методами дешифрования воздушных, космических и наземных изображений (снимков) в целях создания и обновления топографических и тематических (землеустроительных и кадастровых) картографических материалов	Знать – технологии создания оригиналов карт различной тематики для нужд землеустройства, кадастров и градостроительной деятельности; способы анализа и использования карт; – возможности наземных и космических изображений для решения прикладных задач; – перспективные направления получения и обработки наземной и космической видеоинформации при выполнении специализированных изысканий, проектных работ, наблюдений за состоянием земель и природной среды; Уметь - формировать заказа на специализированные космические съемки; – составлять проекты наземных съёмок, с использованием современной цифровой фотографической съёмочной аппаратуры; Владеть - навыками использования различных материалов наземных и космических съёмок при землеустроительных проектных и кадастровых работах; – навыками оптимизации проекта наземных, космических съёмок при картографическом и информационном обеспечении выполнения землеустроительных,

		кадастровых и мониторинговых работ
--	--	------------------------------------

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Картография», «Математика», «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	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Аудиторные занятия, в том числе:	80	80
лекции	32	32
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	48	48
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	64	64
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№ 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							Устный опрос
2	Природа и свойства электромагнитных волн	2	3							Устный опрос
3	Фотографические и оптико-электронные съемочные системы	3	3							Устный опрос
4	Свойства	4	3							Устный

	одиночного снимка									опрос
5	Стереопара снимков	5	3							Устный опрос
6	Аэрофототопографическая съемка	6, 7	6							Устный опрос
7	Цифровая фотограмметрия	8	3							Устный опрос
8	Фотограмметрические сети	9	3							Устный опрос
9	Обработка снимков на ЦФС	10	3			1, 2, 3, 4, 5, 6	35			Устный опрос
10	Компьютерная обработка цифровых снимков	11	3			7, 8	13	1	64	Устный опрос
11	Дешифрирование снимков									Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		32				48		100	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	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.
2	Природа и свойства электромагнитных волн	Спектр электромагнитных волн. Взаимодействие электромагнитных волн с атмосферой и земной поверхностью. Спектральные кривые
3	Фотографические и оптико-электронные съемочные системы	Классификация аэрокосмических снимков. Фотографическая оптика. Датчики. Формирование изображения. Пространственное, радиометрическое и спектральное разрешение цифровых снимков
4	Свойства одиночного снимка	Снимок как центральная проекция. Элементы ориентирования снимка. Связь координат точек местности и снимка. Искажения на снимке. Трансформирование снимков
5	Стереопара снимков	Элементы и координаты стереопары, параллаксы. Взаимное ориентирование. Связь координат точек стереопары и местности. Стереозффект, стереомодель и ее измерение
6	Аэрофототопографическая съемка	Проектирование аэрофотосъемки, полевая подготовка снимков. Построение фотограмметрических сетей. Рисовка рельефа. Создание фотопланов.
7	Цифровая фотограмметрия	Цифровая аэрофотосъемка. Системы GPS/IMU. Цифровые фотограмметрические станции. Цифровые снимки и их измерение

8	Фотограмметрические сети	Фототриангуляция. Методы уравнивания фотограмметрических сетей - независимых маршрутов, независимых стереопар, связок, свободная сеть. Анализ и редактирование результатов уравнивания
9	Обработка снимков на ЦФС	Цифровые модели рельефа. Создание TIN и матрицы высот. Построение горизонталей. Ортофототрансформирование
10	Компьютерная обработка цифровых снимков	Атмосферная коррекция. Радиометрическая коррекция. Геометрическая коррекция. Линейные, аффинные и проективные преобразования. Фильтрация изображения. Фильтры.
11	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

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Создание проекта и измерение снимков на ЦФС Фотомод	6
2	Измерение сети на ЦФС ФОТОМОД	5
3	Уравнивание ФГС, анализ и редактирование сети на ЦФС Фотомод	6
4	Построение TINa, горизонталей и матрицы высот на ЦФС Фотомод	6
5	Ортотрансформирование и стереовекторизация на ЦФС Фотомод	6
6	Синтезирование снимков и расчет вегетационных индексов с помощью программы САГА ГИС	6
7	Работа с ЦМР на САГА ГИС	7
8	Автоматизированное дешифрирование синтезированных космических снимков на САГА ГИС	6

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
---	---------	----------------------------

1	Проработка разделов теоретического материала	64
---	--	----

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 по выполнению практических занятий [электронный ресурс]. – Иркутск: ИРНИТУ, 2018

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Ступин В.П. Фотограмметрия и дистанционное зондирование. 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 4 | 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.

Критерии оценивания.

Уверенно демонстрирует умения и владения методиками дешифрования аэрокосмических снимков в целях создания и землеустроительных и кадастровых карт

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-2.3	Уверенно демонстрирует умения и владения методиками дешифрования аэрокосмических снимков в целях создания и землеустроительных и кадастровых карт	Экзамен

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, 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

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 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. 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. Чандра А. М. Дистанционное зондирование и географические информационные системы : учебник / А. М. Чандра, С. К. Гош; пер. с англ. А. В. Кирюшина, 2008. - 307.

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 PIV2.8/512/CD/FDD/кл./мышь