

## **Аннотация адаптированной рабочей программы дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»**

Целями освоения дисциплины «**Фотограмметрия и дистанционное зондирование**» являются формирование комплекса знаний по теоретическим основам фотограмметрии и дистанционного зондирования, о технологии выполнения аэро- и космических съёмок, оценке полученных материалов и их преобразование в планы и карты местности используемых при решении задач землеустройства и кадастров.

### **Задачи дисциплины**

- изучение способов формирования и выполнения задания на аэрофотосъёмку;
- ознакомление с современными съёмочными системами;
- изучение метрических свойств аэро и космических снимков и способов их преобразования в горизонтальные проекции местности;
- изучение технологий дешифрирования снимков для целей землеустройства и кадастров;
- ознакомление с современными технологиями создания планов и карт местности по материалам аэро- и космической съёмки;
- формирование навыков применения материалов аэро- и космической съёмки для решения практических задач землеустройства и кадастров, мониторинга земель.

### **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения АОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

**ОПК – 7.** Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.

**ПК–7.** Способен использовать современные методы геодезических измерений, дистанционного зондирования и картографии при решении вопросов планирования инженерно-геодезических работ для целей землеустройства и кадастров

**ПК – 8.** Способен организовать, руководить полевыми и камеральными инженерно-геодезическими, фотограмметрическими и картографическими работами для обеспечения картографических и геодезических основ землеустройства

**ПК – 9.** Способен подготовить технический отчет о выполнении инженерно-геодезических, фотограмметрических и картографических работ для решения задач землеустройства и кадастров.

### 3 Содержание дисциплины

1	<p><b>Общие положения по фотограмметрии и дистанционному зондированию</b></p> <p>Общие сведения о возможностях и преимуществах получения специальной информации для землеустройства по аэро- и космическим снимкам и материалам, полученным в результате обработки снимков. Аэро- и космические методы получения специальной информации. Преимущества использования материалов аэро- и космической съемки. Краткий обзор развития фотограмметрии и дистанционного зондирования. Прикладные задачи, решаемые с помощью методов и средств фотограмметрии и дистанционного зондирования (фототопография, наземная, прикладная, космическая фотограмметрия).</p> <p>Физические основы аэро- и космических съемок. Электромагнитное излучение, используемое при съемках. Оптические свойства объектов земной поверхности, критерии отражательной способности. Понятие о средствах спектрометрирования</p>
2	<p><b>Аэро- и космические съемочные системы.</b></p> <p>Схема получения первичной видеоинформации. Традиционные и цифровые фотографические съемочные системы. Классификация основных типов съемочных систем. Съемочные системы для беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).</p> <p>Фотографический объектив. Конструкции, технические характеристики.</p> <p>Светочувствительные материалы их свойства. Фотографический процесс. Понятие о спектральной и многоканальной фотосъемке.</p> <p>Нефотографические съемочные системы.</p>
3	<p><b>Общие сведения о технологии выполнения аэро-и космических съемок.</b></p> <p>Виды и технология аэро- и космических съемок. Планирование (формирование задания) аэросъемочных работ. Выполнение аэрофотосъемки местности. Оценка качества результатов съемок. Понятие и особенности выполнения космической съемки. Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) при аэросъемке местности.</p>
4	<p><b>Геометрический анализ аэроснимка</b></p> <p>Аэроснимки, полученные с помощью кадровых съемочных систем как центральные проекции. Основные элементы центральной проекции. Построение перспектив точки, отрезка, отвесной линии. Теорема Шаля. Обратная задача в теории перспективы.</p> <p>Масштабы снимка. Элементы ориентирования аэроснимка, связь координат точек аэроснимка и местности. Влияние угла наклона снимка и</p>

	<p>рельефа местности на геометрию изображения. Совместное влияние наклона снимка и рельефа местности на геометрию изображения..</p>
5	<p><b>Дешифрирование материалов аэро- и космической съемки</b>  Понятие необходимость и виды дешифрирования. Классификация дешифрирования. Дешифровочные признаки.  Технология визуального дешифрирования. Сельскохозяйственное дешифрирование. Земельно-кадастровое дешифрирование. Требования к точности дешифрирования. Контроль и приемка работ по дешифрированию.  Особенности крупномасштабного дешифрирования застроенной территории. Инструментальное дешифрирование.</p>
6	<p><b>Основы стереоскопической съемки</b>  Понятие о стереоскопической съемке. Геометрическая модель местности. Зрительный аппарат человека и его возможности. Стереозэффект. Способы построения стереоскопической модели местности. Стереоскопы.  Продольный параллакс. Зависимость между превышениями и разностями продольных параллаксов. Способы стереоскопических измерений. Определение высот (глубин) объектов и крутизны склонов участков местности по паре снимков простейшими методами. Возможности стереоскопического наблюдения снимков, полученных с помощью нефотографических съемочных систем.</p>
7	<p><b>Вторичные информационные модели и возможность их использования в землеустройстве и кадастрах.</b>  Общие сведения о планово картографических материалах, используемых в землеустройстве и кадастрах. Увеличенные снимки. Фотосхемы. Фотопланы. Цифровые планы и карты.  Понятие, виды и способы получения вторичных информационных моделей. Факторы, обуславливающие необходимость увеличения снимков. Зависимость изобразительных и метрических свойств увеличенных снимков от кратности и качества увеличения.  Фотосхемы, виды и назначение. Способы изготовления и контроля фотосхем. Фотопланы. Цифровые модели местности, планы, карты. Цифровые топографические модели. Ортофотопланы. Фотокарты.</p>
8	<p><b>Процессы, обеспечивающие фотограмметрическое преобразование снимков.</b>  Технология фотограмметрического преобразования снимков.  Привязка аэрофотоснимков.  Подготовка материалов, составление проекта привязки, рекогносцировка и закрепление на местности опорных точек, полевые измерения, вычислительные работы, оформление материалов и сдача работ.  Фототриангуляционное сгущение планово-высотной опоры.  Понятие и виды фототриангуляции Фототриангуляционные точки  Графическая фототриангуляция Пространственная фототриангуляция (ПТФ). Способы развития ПТФ (аналитическая, цифровая).</p>

	<p>Трансформирование. Понятие и виды трансформирования аэроснимков. Фототрансформирование. Цифровое трансформирование. Изготовление цифровых фотопланов. Технология ортотрансформирования. Простейшие способы трансформирования.</p>
9	<p><b>Фотограмметрическая обработка пары снимков.</b>  Элементы ориентирования пары снимков. Взаимное ориентирование пары снимков. Построение геометрической модели местности по паре снимков. Внешнее ориентирование геометрической модели местности.  Технология фотограмметрической обработки пары снимков. Подготовительные работы. Ввод изображения. Построение масштабированной и геодезически ориентированной модели местности (ЦММ). Создание ЦМР по паре снимков. Способы построения цифровых моделей рельефа (ЦМР) и их применение.  Технические средства, цифровые фотограмметрические станции (ЦФС). Отечественные и зарубежные ЦФС. Устройства ввода-вывода изображений. Программное обеспечение фотограмметрической обработки аэроснимков.</p>
10	<p><b>Обновление и корректировка планов (карт).</b>  Требования к степени достоверности информации на картографических материалах. Характеристика точности, детальности, полноты и степени старения планов и карт. Способы определения степени старения планов (карт).  Способы корректировки графических планов (карт). Технология работ при корректировке планов и карт с использованием материалов аэро- и космической съемки. Внесение ситуационных исправлений на корректируемые планы.</p>
11	<p><b>Использование материалов аэро- и космической съемки</b>  Использование материалов аэро- и космических съемок при инвентаризации и учете объектов недвижимости.  Обследование и выполнение изысканий сельскохозяйственного назначения.  Использование материалов аэро- и космической съемки в процессе выполнения землеустроительных работ.</p>

#### 4 Трудоемкость дисциплины и форма промежуточной аттестации

Объем дисциплины 144 часов, 4 зачетные единицы.

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 6 семестре по учебному плану очной формы обучения. При заочной форме обучения на базе среднего профессионального образования (СПО) дисциплина изучается в 5 семестре 3-го курса, на базе среднего образования (СО) дисциплина изучается в 6 семестре 3-го курса.