

## ГЛАВА 3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### 3.1. Учебно- тематический план

№ п/п	Наименование тем, виды аттестации	Количество академических часов				форма аттестации
		Всего. час.	Из них		аттестация	
			лекции	практические занятия		
<b>1.</b>	<b>Дистанционное зондирование Земли</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>Зачет</b>
1.1.	Введение в дистанционное зондирование Земли	1	1	0	0	
1.2.	Источники и типы данных ДЗЗ.	1	1	0	0	
1.3.	Практическое применение результатов ДЗЗ.	2	2	0	0	
	Промежуточная аттестация	1	0	0	1	Зачет
<b>2.</b>	<b>Применение беспилотных авиационных систем при проведении аэрофотосъемки</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>Зачет</b>
2.1.	Нормативно-правовые основы применения БАС при проведении аэрофотосъёмки.	1	1	0	0	
2.2.	Сравнительный анализ летно-технических характеристик БАС	1	1	0	0	
2.3.	Типы полезной нагрузки. Фотокамеры применяемые на БАС	1	1	0	0	
2.4.	Подготовка к полету для аэрофотосъемки с использованием БАС	2	2	0	0	
	Промежуточная аттестация	1	0	0	1	Зачет
<b>3.</b>	<b>Основы картографии и фотограмметрии</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>Зачет</b>
3.1.	Предмет и задачи картографии. Основные термины и определения.	1	1	0	0	
3.2.	Дешифрирование аэрофотоснимков.	1	1	0	0	
3.3.	Фотограмметрическая обработка данных АФС. Практическое применение.	2	2	0	0	
3.4.	Технические требования к качеству цифровых продуктов, установленные на законодательном уровне.	1	1	0	0	
	Промежуточная аттестация	1	0	0	1	Зачет

№ п/п	Наименование тем, виды аттестации	Количество академических часов				форма аттестации
		Всего. час.	Из них		аттестация	
			лекции	практические занятия		
<b>4.</b>	<b>ГИС-технологии и программные продукты для обработки данных ДЗЗ</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>Зачет</b>
4.1.	Геоинформационная система (ГИС). Основные понятия и общая характеристика.	2	2	0	0	
4.2.	Программные продукты на основе ГИС для планирования полетов и первичной обработки данных аэрофотосъемки	1	1	0	0	
4.3	Программные продукты на основе ГИС для построения цифровых продуктов	3	1	2	0	
	Промежуточная аттестация	1	0	0	1	Зачет
<b>5.</b>	<b>Алгоритм обработки данных и получение цифровых продуктов на основе аэрофотоснимков.</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	
5.1.	Предварительная обработка и оценка полетных данных	2	0	2	0	
5.2.	Камеральная и полевая фотограмметрическая калибровка съемочной камеры	2	0	2	0	
5.3.	Фотограмметрическая обработка снимков: создание ортофотопланов и цифровых моделей местности	4	0	4	0	
5.4	Создание тематических карт	2	0	2	0	
	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>Экзамен</b>
	<b>Итого по программе:</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	

### 3.2. Содержание программы

#### Тема 1. Дистанционное зондирование Земли

##### 1.1 Введение в дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ).

Определение понятий. Физические основы дистанционного зондирования земли. Виды зондирования по источнику сигнала.

1.2 Источники и типы данных ДЗЗ. Основные характеристики данных ДЗЗ. Процесс получения и анализа данных ДЗЗ.

1.3 Практическое применение результатов ДЗЗ. Преимущества и недостатки использования данных ДЗЗ. Примеры использования в различных сферах: кадастровая деятельность, сельское и лесное хозяйство, строительство, горнодобывающая промышленность и т.д.

## **Тема 2. Применение беспилотных авиационных систем при проведении аэрофотосъемки**

- 2.1 Нормативно-правовые основы применения БАС при проведении аэрофотосъёмки.
- 2.2 Сравнительный анализ летно-технических характеристик БАС.
- 2.3 Типы полезной нагрузки. Фотокамеры, применяемые на БАС.
- 2.4 Подготовка к полету для аэрофотосъемки с использованием БАС.

## **Тема 3. Основы картографии и фотограмметрии**

- 3.1 Предмет и задачи картографии. Основные термины и определения. Классификация карт. Географические координаты. Картографические проекции и их классификация. Разграфка и номенклатура (обозначение) карт. Способы картографического изображения явлений и объектов.
- 3.2 Дешифрирование пространственной и временной структуры географических объектов. Визуальный и автоматизированный методы. Виды и методика визуального дешифрирования. Определение характеристик объектов. Дешифровочные признаки. Компьютерные технологии дешифрирования.
- 3.3 Фотограмметрическая обработка данных АФС. Понятие и задачи фотограмметрии. Этапы обработки. Ортофотопланы, цифровые модели местности, цифровые модели рельефа. Анализ рынка ПО для работы с данными ДЗЗ. Анализ качества продуктов аэрофотосъемки.
- 3.4 Технические требования к качеству цифровых продуктов, установленные на законодательном уровне. Требования к подготовке и выполнению АФС. Требования к геодезическому обеспечению. Требования к процессам камеральной обработки.

## **Тема 4. ГИС-технологии и программные продукты для обработки данных ДЗЗ.**

- 4.1 Геоинформационная система (ГИС). Основные понятия и общая характеристика. Их место и взаимосвязь с другими информационными системами. Анализ современного рынка ГИС. Цифровые модели ГИС. Интегрирование ГИС с технологиями обработки данных ДЗЗ.
- 4.2 Программные продукты на основе ГИС для планирования полетов и первичной обработки данных аэрофотосъемки.
- 4.3 Программные продукты на основе ГИС для построения цифровых продуктов.

## **Тема 5. Алгоритм обработки данных и получение цифровых продуктов на основе аэрофотоснимков.**

- 5.1 Предварительная обработка и оценка полетных данных.
- 5.2 Камеральная и полевая фотограмметрическая калибровка съёмочной камеры.
- 5.3 Фотограмметрическая обработка снимков: создание ортофотопланов и цифровых моделей местности.
- 5.4 Создание тематических карт. Спектральные индексы. Оформление карт.

### **3.3. Формы контроля и критерии оценивания**

Оценка качества освоения программы и уровня знаний, умений и навыков осуществляется по итогам каждой дисциплины Программы и предполагает следующие виды контроля: текущий контроль, промежуточная аттестация и итоговая аттестация.

*Текущий контроль* проводится с целью получения необходимой оперативной информации об освоении слушателями образовательной программы, определения качества усвоения учебного материала, степени достижения поставленной цели обучения, стимулирования самостоятельной работы. Как правило, текущий контроль проводится в

виде опроса или собеседования. Необходимость оценочных процедур при проведении текущего контроля успеваемости и/или их отсутствие определяется преподавателем исходя из целей и объема учебной дисциплины. Результаты оценивания заносятся в Журнал учета учебных занятий.

Текущий контроль успеваемости слушателей проводится в ходе занятий по темам учебных дисциплин для принятия необходимых мер по организации работы слушателей в ходе занятий и оказания им индивидуальной помощи.

**Промежуточная аттестация** проводится с целью определения степени усвоения темы в целом. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и определяется учебным планом.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации представлены в приложении 1 к программе.

Даты и время проведения промежуточной аттестации указываются в расписании занятий по программе.

Промежуточная аттестация проводится, как правило, преподавателем, ведущим дисциплину, по которой проводится промежуточная аттестация. Допускается привлечение к проведению промежуточной аттестации иных педагогических работников.

Результаты промежуточной аттестации по каждой дисциплине оформляются зачетной ведомостью и фиксируются в ней.

Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации по одному или нескольким учебным предметам, дисциплинам Программы или не прохождения промежуточной аттестации при отсутствии уважительных причин, признаются академической задолженностью. Слушатели обязаны ликвидировать академическую задолженность.

*Критерии оценки к промежуточной аттестации:*

«зачтено» – слушатель прочно усвоил материал дисциплины; правильно, аргументированно ответил на все вопросы с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владение приемами рассуждения и сопоставления материалов из разных источников, умение связывать теорию с практикой, другими разделами и темами дисциплины. Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе.

«не зачтено» – слушатель не справился с 75% вопросов и заданий; в ответах на вопросы допустил существенные ошибки; не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.

Слушатели, успешно прошедшие все предусмотренные учебным планом промежуточные аттестации, допускаются к итоговой аттестации.

**Итоговая аттестация** представляет собой форму оценки степени и уровня освоения слушателями программы. Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки слушателей.

Оценочные материалы и методические рекомендации по проведению итоговой аттестации представлены в приложении 1 к программе.

Допуск слушателей к итоговой аттестации осуществляется приказом директора АНО ДПО «АУЦ «Аэромакс»

Итоговая аттестация слушателей по программе проводится в форме экзамена с выполнением практического задания. Цель практического задания: самостоятельное построение ортофотоплана, цифровой модели рельефа, создание и оформление карт. Примеры карт: карта рельефа, карта водотоков, вегетационный индекс NDVI.

*Критерии оценки на итоговой аттестации*

«отлично» – слушатель глубоко и прочно усвоил весь учебный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

«хорошо» – если слушатель твердо знает учебный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответах на вопросы, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

«удовлетворительно» – если слушатель усвоил только основной учебный материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, дает недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении учебного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

«неудовлетворительно» – если слушатель не знает значительной части учебного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.