

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 14.10.2020 17:55:33  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0ab9d453ecf8f

Министерство сельского хозяйства РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра Лесного хозяйства, деревообработки и прикладной механики

«Утверждаю»  
Заведующий кафедрой  
Н. И. Смолин



« 08 » октября 2020 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве**

для направления подготовки 35.03.01 Лесное дело  
профиль подготовки Лесное хозяйство

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения очная, заочная

Тюмень, 2020

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки для направления подготовки 35.03.01 «Лесное дело» утвержденный Министерством образования и науки РФ «26» июля 2017 г., приказ № 706

2) Учебный план основной образовательной программы профиль «Лесное хозяйство» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «23» сентября 2020 г. Протокол № 2

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры Лесного хозяйства, деревообработки и прикладной механики от «08» октября 2020 г. Протокол № 3

Заведующий кафедрой



Н. И. Смолин

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией института от «24» октября 2020 г. №2

Председатель методической комиссии института



О. А. Мелякова

**Разработчики:**

Моисеева М.Н., старший преподаватель кафедры лесного хозяйства, деревообработки и прикладной механики

Побединский А.А., доцент кафедры лесного хозяйства, деревообработки и прикладной механики, к.т.н.

Голунов С.А. заместитель директора ФГБУ «Рослесинфорг»

Директор института:



Г.А. Дорн

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-4</b>	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	<b>ИД – 1<sub>ОПК-4</sub></b> Определяет и обосновывает количественные и качественные характеристики лесов с использованием полевых и дистанционных методов наблюдений, описания, идентификации, классификации объектов лесных и урбо-экосистем в профессиональной деятельности	<b>знать:</b> - технологии, применяемые в аэрокосмическом зондировании земли. <b>уметь:</b> - определять количественные и качественные характеристики лесов используя дистанционные методы; <b>владеть:</b> - навыками полевых работ на лесных участках для описания лесных объектов.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная дисциплина относится к *Блоку 1* обязательная часть образовательной программы.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре по очной форме обучения, на 4 курсе в 6 семестре – заочной форме.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетных единиц).

Для изучения данной дисциплины необходимо знание следующих дисциплин: «Лесоведение», «Информационные технологии».

### 3. Общая трудоемкость дисциплины составляет

Вид учебной работы	Форма обучения	
	очная	заочная
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	48	14
<i>В том числе:</i>	-	-
Лекционного типа	32	8
Семинарского типа	16	6
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	60	94
<i>В том числе:</i>	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	30	70
Самостоятельное изучение тем	8	
Контрольные работы	12	24
Реферат	10	-
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет
<b>Общая трудоемкость:</b>		
часов	<b>108</b>	<b>108</b>
зачетных единиц	<b>3</b>	<b>3</b>

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	2	3
1.	Цифровой снимок. Основные понятия и характеристики	<ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристика цифровых снимков, пространственное, радиометрическое, спектральное, временное разрешение;</li> <li>- получение цифровых изображений;</li> <li>- преобразование аналоговых изображений в цифровую форму;</li> <li>- преобразования, направленные на улучшение изображений;</li> <li>- спектральный подход к улучшению изображений.</li> </ul>
2.	Геометрическая коррекция и трансформирование изображений	<ul style="list-style-type: none"> <li>- опознавание и отбор опорных точек;</li> <li>- оценка ошибок трансформирования;</li> <li>- переопределение значений пикселей трансформированного снимка;</li> <li>- фототрансформирование снимков, создание мозаик;</li> </ul>

3.	Интерактивные методы дешифрирования	- основные способы компьютерной классификации объектов по снимкам - методы неконтролируемой классификации; - итеративный самоорганизующийся способ кластеризации ISODATA.
4.	Обработка разновременных снимков для изучения динамики процессов, происходящих в лесном фонде.	- преобразование разновременных снимков; - пространственное разрешение РЛС с реальной апертурой антенны; - радиолокационные съемочные системы с синтезированной апертурой антенны; - практическое применение методов автоматизированного дешифрирования для мониторинга лесов.

#### 4.2 Разделы дисциплин и виды занятий

##### очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Цифровой снимок. Основные понятия и характеристики	8	4	14	26
2	Геометрическая коррекция и трансформирование изображений	8	4	14	26
3	Интерактивные методы дешифрирования.	8	4	16	28
4	Обработка разновременных снимков для изучения динамики процессов, происходящих в лесном фонде.	8	4	16	28
Итого:		32	16	60	108

##### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Цифровой снимок. Основные понятия и характеристики	2	-	22	24

2	Геометрическая коррекция и трансформирование изображений	2	2	22	26
3	Интерактивные методы дешифрирования.	2	2	24	28
4	Обработка разновременных снимков для изучения динамики процессов, происходящих в лесном фонде.	2	2	26	30
Итого:		8	6	94	108

### 4.3 Практические занятия

№ п/п	№ раздела	Тематика практических занятий	форма обучения	
			Очная	заочная
			5 семестр	6 семестр
1	1	Проектирование и расчёт задания для воздушного фотографирования.	4	-
2	2	Определение по аэрофотоснимкам отклонения от заданной проектной оси маршрута.	4	2
3	2	Геометрические свойства снимков.	4	2
4	2	Контроль параллельности базиса фотографирования стороне аэрофотоснимка. Ёлочка.	4	2
<b>Итого в семестре</b>			<b>16</b>	<b>6</b>

## 5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения		Текущий контроль
	очная	заочная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	30	70	Собеседование
Самостоятельное изучение тем	8	-	Собеседование
Курсовой проект (работа)	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-

Контрольные работы	12	24	Собеседование
Реферат	10	-	Защита
Индивидуальное задание	-	-	-
всего часов:	60	94	

## **5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы**

1. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве: Методические указания к выполнению самостоятельной работы для студентов направления подготовки «Лесное дело». /Составитель Ярославцева Е.В./– ГАУ Северного Зауралья, Тюмень, 2016. - 20с. – [Электронный ресурс]

## **5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение**

1. Методы изучения спектральных характеристик
2. Самолеты и вертолеты, применяемые в лесном хозяйстве.
3. Влияние факторов на геометрические свойства снимков

## **5.4. Тематика рефератов**

1. История развития съемки Земли из космоса.
2. Развитие космической фотографической съемки
3. Сканерная съемка. Технология получения и особенности обработки изображений.
4. Специфика ПЗС-съемки. История развития и особенности изображений.
5. Спектральные характеристики компонентов природной среды (по выбору). Особенности дешифрирования.
6. Дешифрирование антропогенных объектов по данным дистанционного зондирования.
7. Индикационное дешифрирование и его применение при изучении природных и антропогенных объектов.
8. Роль аэрокосмических снимков в комплексных исследованиях природной среды и социально-экономической сферы.
9. Роль аэрокосмических снимков в геоэкологических исследованиях.
10. Дистанционные исследования динамики атмосферы.
11. Дистанционные исследования динамики вод океанов.
12. Исследования динамики дельт рек по космическим снимкам.
13. Дистанционные исследования изменений ледового покрова Земли.
14. Исследование динамики процессов рельефообразования по космическим снимкам.
15. Исследование и картографирование динамики лесов по космическим снимкам.
16. Аэрокосмические исследования динамики использования земель.

17. Синтезированные космические фотоизображения и фотокарты.  
 18. Сочетание свойств карты и космического фотоснимка при создании и использовании космических фотокарт.

## 6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
ОПК-4	ИД – 1 ОПК-4 Определяет и обосновывает количественные и качественные характеристики лесов с использованием полевых и дистанционных методов наблюдений, описания, идентификации, классификации объектов лесных и урбо-экосистем в профессиональной деятельности	<b>знать:</b> - технологии, применяемые в аэрокосмическом зондировании земли.	Тест
		<b>уметь:</b> - определять количественные и качественные характеристики лесов используя дистанционные методы;	Тест

### 6.2. Шкалы оценивания

#### Шкала оценивания зачета

Освоение материала	Результат
Студент освоил программный материал всех разделов, последователен в изложении программного материала, достаточно последовательно и логически стройно его излагает, умеет увязывать теорию с практикой, успешно прошел текущий контроль успеваемости по дисциплине, продемонстрировал	зачтено



индивидуальные знания, умениями и навыки практической работы.	
Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, непоследователен в его изложении, не прошел текущий контроль успеваемости, не в полной мере владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками при выполнении практических заданий, то есть студент не может продолжить обучение без дополнительной подготовки по соответствующей дисциплине	не зачтено

### Шкала оценивания тестирования на зачете

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы

Указаны в приложении 1.

### 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### *а) основная литература*

1. Николаев А.Ф. Аэрокосмическая съемка – методы дистанционного зондирования в картографирование, кадастре земель и природопользования/ Тюмень: ТГСХА, 2008-320с.
2. Раклов, В.П. Картография и ГИС: учеб. пособие для студентов вузов / В.П. Раклов. - М.: Академический Проект; Киров: Константа, 2011. - 214 с.

#### *б) дополнительная литература*

2. Назаров, А.С. Фотограмметрия: учеб. пособие/ А.С. Назаров. – Минск: ТетраСистемс, 2006. – 368с.
3. Нестерёнок В.Ф. Геодезия в лесном хозяйстве [Электронный ресурс: учебное пособие / В.Ф. Нестерёнок, М.С. Нестерёнок, В.А. Кухарчик. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 280 с. — 978-985-503-479-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67622.html>

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

<http://www.wood.ru> – портал лесной отрасли (новости, события);

<http://www.rosleshoz.gov.ru> – Официальный сайт Федерального агентства лесного хозяйства РФ.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве /Автор составитель: Ярославцева Е.В./ Методические указания по проведению практических работ для студентов направления подготовки «Лесное дело» – Тюмень, ГАУ Северного Зауралья, 2016. - 20с. – [Электронный ресурс]

## **10. Перечень информационных технологий**

Система электронного обучения Moodle.

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оснащенных мультимедийным оборудованием.

Практические занятия проводятся в специализированной аудитории оснащенной: доска ученическая, ноутбук Asus, проектор BenQ, экран на штативе Diqis Kontur-C, мерные вилки текстолитовые и металлические, полнотомер электронный Masser RC2, электронная рулетка Dlato D210, нитевой измеритель Walk-Tax, полнотомер Биттерлиха, возрастной бурав Haglov 250, буссоль КБ1, навигатор Garmin, высотомер ЭВ-1, электронная вилка Naqloh Digitech, маятниковый высотомер, буссоль БГ1, лазерно-ультразвуковой дальномер, высотомер, угломер Vertex Laser VL400, мерные ленты по 20, 50 метров.

Для выполнения самостоятельной работы обучающиеся пользуются аудиториями оснащёнными компьютерами с локальной сетью и выходом в интернет.

## **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося). В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра Лесного хозяйства, деревообработки и прикладной механики


### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве

для направления подготовки 35.03.01 Лесное дело  
профиль подготовки Лесное хозяйство

Уровень высшего образования - бакалавриат

Разработчики: Моисеева М.Н., старший преподаватель кафедры лесного хозяйства, деревообработки и прикладной механики, Побединский А.А., доцент кафедры лесного хозяйства, деревообработки и прикладной механики, к.т.н., Голунов С.А. заместитель директора ФГБУ «Рослесинфорг»

Утверждено на заседании кафедры  
Протокол №3 от «08» октября 2020 г.  
Заведующий кафедрой  Н. И. Смолин

Тюмень, 2020

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины  
Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве**

**1. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:**

1. Методы изучения спектральных характеристик
2. Самолеты и вертолеты, применяемые в лесном хозяйстве.
3. Влияние факторов на геометрические свойства снимков

*1. Методы изучения спектральных характеристик*

1. Комбинированные методы съёмки.
2. Сельскохозяйственное дешифрирование аэрофотоснимков.
3. Графическое трансформирование.
4. Оформление фотопланов.
5. Оформление фотосхем.
6. Стереопроекторы.

*2. Самолеты и вертолеты, применяемые в лесном хозяйстве.*

1. Аэрофотосъемочное оборудование.
2. Аэрофотоплёнка.
3. Аэрофотобумага.
4. Нефотографические съёмочные системы: сканирующие, телевизионные и радиолокационные.

*3. Влияние факторов на геометрические свойства снимков*

1. Искажение направлений на аэрофотоснимке.
2. Физические источники ошибок построения изображений объективами аэрофотоаппаратов.
3. Искажение изображений на космическом снимке.

**2. Вопросы к зачету**

Компетенция	Вопросы
ИД – 1 <sub>ОПК-4</sub> Определяет и обосновывает количественные и качественные характеристики	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Смещение изображения точки на снимке, обусловленное его наклоном.</li> <li>2. Масштаб изображения на наклонном снимке.</li> <li>3. Искажение направлений на наклонном снимке.</li> <li>4. Дополнительные факторы, влияющие на геометрические свойства снимка.</li> </ol>

<p>лесов с использованием полевых и дистанционных методов наблюдений, описания, идентификации, классификации объектов лесных и урбо-экосистем в профессиональной деятельности</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Фотосхемы и способы их изготовления.</li> <li>6. Фотопланы, топографические фотопланы (фотокарты) и технология их изготовления.</li> <li>7. Плано-высотная привязка аэрофотоснимков.</li> <li>8. Виды трансформирования. Теоретические основы фототрансформирования.</li> <li>9. Фототрансформаторы.</li> <li>10. Техника фототрансформирования аэрофотоснимков равнинной местности.</li> <li>11. Изготовление фотоплана равнинной местности.</li> <li>12. Влияние рельефа местности на точность трансформированного фотоизображения.</li> <li>13. Трансформирование плановых аэрофотоснимков местности со значительным рельефом.</li> <li>14. Аффинное фототрансформирование.</li> <li>15. Комбинированные методы съёмки.</li> <li>16. Сельскохозяйственное дешифрирование аэрофотоснимков.</li> <li>17. Графическое трансформирование.</li> <li>18. Стереоконпараторы.</li> <li>19. Оформление фотопланов.</li> <li>20. Оформление фотосхем.</li> <li>21. Стереопроекторы.</li> <li>22. Изготовление планов по аэрофотоснимкам, графическим способом.</li> <li>23. Приборы для стереоскопического наблюдения и измерения снимков.</li> <li>24. Фотометрические работы при визуальном дешифрировании.</li> <li>25. Фотографические и оптические преобразования первичных изображений.</li> <li>26. Понятие о машинно-визуальном методе дешифрирования.</li> <li>27. Синтезирование цветных изображений.</li> <li>28. Комплекс технических средств для цифровой интерпретационной обработки видеoinформации.</li> <li>29. Дешифровочные признаки, используемые при автоматизированном дешифрировании.</li> <li>30. Варианты автоматизированной обработки визуализированного материала.</li> <li>31. Факторы, влияющие на достоверность машинно-визуального и автоматизированного</li> </ol>
---	---

	<p>дешифрирования.</p> <p>32. Технологические схемы используемые, используемые при изготовлении топографических планов и карт.</p> <p>33. Методы обновления планов и карт с использованием материалов новой аэрофотосъёмки.</p> <p>34. Измерительные свойства плановых аэрофотоснимков.</p> <p>35. Привязка границ землепользований фотограмметрическими методами.</p> <p>36. Определение площадей по материалам аэро- и космической съёмки.</p> <p>37. Способы перенесения в натуру проектов, составленных на фотопланах.</p> <p>38. Дистанционное наблюдение за состоянием сельскохозяйственных культур.</p> <p>39. Дистанционные поиски грунтовых вод.</p> <p>40. Пути уменьшения (или исключения) смаза фотоизображения обусловленного перемещением носителя и его вибрации в момент экспонирования.</p> <p>41. Изобразить блок-схему съёмочной системы, предназначенной для съёмки пассивным и активным методом.</p> <p>42. Какие съёмочные системы можно использовать для съёмки в ночное время?</p>
--	--

**Процедура оценивания зачета.** Зачет проходит в форме собеседования или теста. Обучающемуся достается вариант задания путем случайного выбора и предоставляется 45 минут на подготовку ответа. Защита готового решения происходит в виде собеседования, на что отводится 5 минут или 30 тестовых заданий с возможными вариантами ответов, из которых нужно выбрать один правильный.

**Критерии оценки:**

#### **Шкала оценивания тестирования на зачете**

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

### **3. Вопросы к контрольной работе**

1. Виды аэрофотоснимков и их использование.

2. Оптические свойства атмосферы.
3. Освещенность земной поверхности.
4. Оптические характеристики природных объектов.
5. Электромагнитный спектр.
6. Аэрофотосъемочное оборудование.
7. Аэрофотопленка.
8. Аэрофотобумага.
9. Нефотографические съемочные системы: сканирующие, телевизионные и радиолокационные.
10. Аэрофотоснимок – центральная проекция. Элементы ориентирования аэрофотоснимков.
11. Искажения изображения на аэрофотоснимках.
12. Основы стереоскопического зрения. Стереоскопические измерения на аэрофотоснимках.
13. Информационные и изобразительные свойства аэрофотоснимков.
14. Сущность и виды дешифрирования аэроснимков.
15. Дешифровочные признаки.
16. Подготовка аэрофотоснимков к измерительному дешифрированию.
17. Использование аэрофотоснимков при инвентаризации лесов наземными методами.
18. Сочетание наземной и дешифровочной таксации.
19. Таксационно-дешифровочные тренировки.
20. Фотостатистический метод инвентаризации лесов.
21. Аэровизуальное обследование и аэротаксация лесов.
22. Сущность космической съемки. Классификация космических снимков.
23. Общая характеристика методов дистанционного зондирования.
24. Порядок приема и обработки информации с космических спутников.
25. Выявление и учет текущих изменений в лесном фонде по космическим снимкам.
26. Геодезическое обоснование и привязка аэроснимков.
27. Трансформирование аэроснимков. Приборы и программные средства трансформирования.
28. Составление фотосхем и фотопланов.
29. Составление планшетов и планов насаждений.
30. Обследование вырубок и состояния лесовозобновления. Авиационное регулирование состава молодняков.
31. Авиационные методы обследования санитарного состояния лесов.



32. Использование аэроснимков для обследования санитарного состояния лесов и борьбы с вредителями.
33. Использование авиации и аэрофотосъемки в охотничьем хозяйстве.
34. Аэрометоды при изыскании и проектировании лесосушительных мелиораций и лесовозных дорог.

### **Комплект заданий для контрольных работ:**

**Контрольная работа 1:** *Накидной монтаж и оценка качества аэроснимков.*

#### **Задачи работы:**

1. Знакомство с накидным монтажом.
2. Знакомство с оценкой качества аэроснимков.
3. Знакомство с видами аэрофотоснимков.

#### **Оборудование:**

1. Плакаты, накидные монтажи, аэрофотоснимки и космические снимки.
2. Специальные стенды, таксационные инструменты и приборы, измерительные клины, шкалы сомкнутости, палетки.
3. Общая тетрадь.
4. Карандаш и ручка.

#### **Пояснения к работе.**

Накидной монтаж необходим для оценивания качества лётносъёмочного процесса: точность покрытия аэрофотосъёмкой заданной площади, соблюдения перекрытия и масштаба фотографирования, прямолинейности маршрутов, выравнивание плёнки, резкости изображения, работы АФА. Изготовление накидного монтажа производится на планшетах, соответствующих размеру снимаемого участка.

При продольном перекрытии до 60% монтируются все снимки, при перекрытии 80% - монтаж производится через один снимок, а при перекрытии 90% - через три аэроснимка. Крайние снимки маршрутов монтируются обязательно, независимо от величины перекрытия. Аэроснимки монтируются так, чтобы были видны их номера.

Накидной монтаж начинают выполнять с первого (северного) маршрута участка, причём снимки раскладываются по маршрутам с севера на юг. Монтаж начинают с крайнего первого снимка маршрута, к нему подсоединяют соседний левый снимок путём тщательного совмещения идентичных контуров. Подобным образом присоединяются все снимки маршрута до крайнего левого. К первому маршруту подсоединяется следующий маршрут. При этом должны быть совмещены идентичные контура, как в продольном перекрытии, так и в поперечном.

При монтаже обращается внимание на следующее:

- изображение контуров, расположенных около начальных направлений, должны строго совмещаться;
- монтаж аэрофотоснимков горных районов должен тщательно выполняться по границам участка и рамкам сдаточных трапеций, что достигается распределением смещения за счёт рельефа в центральной части участка;
- рамки трапеций должны быть прямолинейными;
- линейные контуры при монтаже горных районов (реки, дороги, долины, складки рельефа) должны изображаться без нарушения основной конфигурации.

Схема накидного монтажа представлена на рисунке 1.

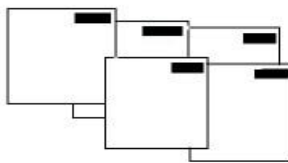


Рис.1.Схема накидного монтажа

#### **Технология работы:**

1. Получить 4-8 аэрофотоснимков. Скомпоновать на их основе накидной монтаж.
2. Оценит качество аэрофотоснимков по предлагаемому перечню показателей, приведенному в соответствующей форме (в том числе продольные и поперечные перекрытия аэрофотоснимков, полезная площадь аэрофотосъемки и т. д.).
3. Получить черно-белое, цветные и спектрзональные аэрофотоснимки, познакомиться с ними, описать отличительные признаки.

**Контрольная работа 2.** *Расчет элементов плановой маршрутной аэрофотосъемки.*

*Исходные данные:*

$A$  и  $C$  – длина и ширина снимаемой территории

$l \times l$  – формат снимка

$d_x$   $d_y$  - продольное и поперечное перекрытие снимков в маршруте

$V$  – скорость полета самолета

$\delta$  - допустимый линейный смаз изображения

$f_k$  – фокусное расстояние

$m$  – масштаб снимка

Для расчета всех параметров необходимо получить плановое задание (номер варианта) и в соответствии с ним выбрать исходные значения из таблиц 1-4

**Содержание работы:** Одним из важнейших процессов в подготовительных работах является расчет элементов аэрофотосъемки. Расчет

элементов аэрофотосъемки проводится в лабораторных условиях на земле по следующим параметрам:

$H$  – высота полета (м)

$B$  – базис фотографирования (м)

$N$  – число маршрутов (шт)

$n$  – число аэрофотоснимков в одном маршруте (шт)

$n_x$  – общее число аэрофотоснимков за съемку (шт)

$t$  – максимальная выдержка (сек)

$T$  – интервал между экспозициями

**Все расчеты проводятся по следующим формулам**

$$1. H = f_k * m,$$

где  $H$  – высота полета (м),  $f_k$  – фокусное расстояние (мм),  $m$  – масштаб снимка

$$2. B = l \left( \frac{100 - d_x}{100} \right) m$$

где  $B$  – базис фотографирования (м);  $l$  – длина стороны снимка (см);  $d_x$  – продольное перекрытие снимков в маршруте (в %)

$$3. D = l \frac{(100 - d_y)}{100} m$$

где  $D$  – расстояние между маршрутами (м);  $l$  – длина стороны снимка (см);  $d_y$  – поперечное перекрытие снимков в маршруте (в %);

$$4. N = \frac{C}{D}$$

где  $N$  – число маршрутов (шт);  $C$  – ширина участка (км);  $D$  – расстояние между маршрутами (м);

$$5. n = \frac{A}{B}$$

$n$  – число аэрофотоснимков в одном маршруте (шт);  $A$  – длина маршрута (км);  $B$  – базис фотографирования (м)

$$6. n_x = N * n$$

$n_x$  – общее число аэрофотоснимков за съемку (шт);  $N$  – число маршрутов (шт);  $n$  – число аэрофотоснимков в одном маршруте (шт);

$$7. t = \frac{\delta}{V}$$

где  $t$  – максимальная выдержка;  $\delta$  – допустимый линейный смаз изображения;  $V$  – путевая скорость самолета (м/сек)

$$8. T = \frac{B}{V}$$

Где  $T$  – интервал между экспозициями;  $B$  – базис фотографирования (м);  $V$  – путевая скорость самолета (м/сек)

## **ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ.**

Выбрать исходные данные из таблиц 1-4

**Таблица 1. Размер площади, подлежащей съемке (длина (А) × ширина (С), км)**

№ варианта	А×С	№ варианта	А×С	№ варианта	А×С	№ варианта	А×С
1.	30×40	2.	14×12	3.	34×39	4.	40×42
5.	31×21	6.	30×30	7.	46×42	8.	40×45
9.	10×14	10.	55×15	11.	42×40	12.	75×15
13.	25×25	14.	35×25	15.	35×35	16.	12×40
17.	66×10	18.	36×33	19.	46×75	20.	40×40
21.	20×25	22.	23×37	23.	42×46	24.	33×36

**Таблица 2. Формат снимков (см × см) и их продольное  $d_x$  и поперечное  $d_y$  перекрытия (в %)**

№ вариант а	А*С	№ вариант а	А*С	№ варианта	А*с	№ варианта	А*С
1.	18×18	2.	18×18	3.	30×30	4.	30×30
	60:40		60:35		65:30		58:40
5.	30×30	6.	18×18	7.	18×18	8.	30×30
	61:40		62:40		63:40		64:40
9.	30×30	10.	18×18	11.	18×18	12.	30×30
	60:27		60:28		60:30		60:31
13.	18×18	14.	18×18	15.	18×18	16.	30×30
	60:39		60:40		61:28		62:27
17.	30×30	18.	30×30	19.	30×30	20.	18×18
	58:22		65:27		58:23		58:24
21.	30×30	22.	18×18	23.	30×30	24.	30×30
	59:23		58:33		59:30		59:37

**Таблица 3. Масштаб съемки (m) и фокусное расстояние  $f_k$  (мм)**

№ варианта	m / $f_k$	№ варианта	m / $f_k$	№ варианта	m / $f_k$	№ варианта	m / $f_k$
1.	10000	2.	30000	3.	10000	4.	20000
	100		100		100		100
5.	10000	6.	30000	7.	10000	8.	10000
	200		200		200		100
9.	15000	10.	25000	11.	15000	12.	10000
	100		100		100		200
13.	10000	14.	25000	15.	25000	16.	15000
	500		200		200		100
17.	15000	18.	25000	19.	25000	20.	15000

	200		200		100		200
21.	20000	22.	20000	23.	10000	24.	30000
	100		100		100		100

**Таблица 4. Скорость самолета (V - км/час) и допустимый линейный смаз изображения ( $\delta$ )**

№варианта	V/ $\delta$	№варианта	V/ $\delta$	№варианта	V/ $\delta$	№варианта	V/ $\delta$
1.	120/0,05	2.	130/0,05	3.	160/0,05	4.	185/0,1
5.	125/0,05	6.	135/0,05	7.	200/0,1	8.	195/0,05
9.	165/0,1	10.	175/0,1	11.	180/0,1	12.	160/0,05
13.	180/0,05	14.	195/0,1	15.	175/0,1	16.	200/0,05
17.	195/0,05	18.	190/0,1	19.	140/0,05	20.	195/0,1
21.	120/0,1	22.	125/0,1	23.	145/0,05	24.	180/0,05

Выполнить расчеты по формулам. По окончании расчета элементов плановой аэрофотосъемки заполнить бланк-задание на летно-съёмочный процесс в виде таблицы 5.

Высота полета	Базис фотографирования	Расстояние между маршрутами	Количество маршрутов	Число аэроснимков в маршруте	Максимальная выдержка	Интервал между экспозициями

**Контрольная работа 3:** *Определение масштаба аэроснимков различными методами.*

**Задачи работы:**

1. Знакомство с определением масштаба аэрофотоснимка непосредственным измерением длин отрезков на местности и аэрофотоснимке.
2. Знакомство с определением масштаба аэрофотоснимка по известному размеру предмета.
3. Знакомство с определением масштаба аэрофотоснимка по карте.

**Оборудование:**

1. Плакаты, накидные монтажи, аэрофотоснимки и космические снимки.
2. Специальные стенды, таксационные инструменты и приборы, измерительные клины, шкалы сомкнутости, палетки.
3. Общая тетрадь.
4. Карандаш и ручка.

**Технология работы:**

1. Необходимо измерить на местности по прямой линии расстояние между двумя местными предметами, которые четко опознаются на аэроснимке (перекрестки дорог, мосты на дороге, перекрестки улиц в населенном пункте, просеки в лесу и т. п.). Измерив расстояние между этими

же предметами на аэроснимке и разделив его на измеренную длину линии на местности, получим масштаб аэрофотоснимка.

2. На аэроснимке находим объект, длина которого нам известна. Масштаб аэрофотоснимка будет равен отношению длины моста на снимке к указанному на карте.

3. Измеряем длину линии на аэрофотоснимке и на карте между двумя одинаковыми точками. Зная масштаб карты, определяем расстояние между этими точками на местности. Находим масштаб аэрофотоснимка как соотношение длины линии на аэрофотоснимке (в сантиметрах) и длины линии на местности (в сантиметрах).

4. Масштаб АФС может быть найден как отношение фокусного расстояния аэрофотоаппарата к высоте полета.

5. Решить задачи:

1. Определить масштаб аэрофотосъемки, если  $f_k = 70\text{мм}$ , а высота фотографирования 4000м.

2. Определить высоту фотографирования, если масштаб аэрофотоснимков 1:17000, а  $f_k=200\text{мм}$ .

3. Аэрофотоаппаратом при  $f_k = 100\text{мм}$  получены аэрофотоснимки масштаба 1:35000. Какой получится масштаб аэроснимков при съемке с той же высоты аэрофотоаппаратом при  $f_k = 200\text{мм}$ .

4. С каких высот надо производить аэросъемку, чтобы получить масштаб аэроснимков 1:48000 при  $f_k = 70\text{мм}$  и  $f_k = 100\text{мм}$ .

**Контрольная работа 4:** Измерение параметров деревьев и сомкнутости полога простейшими приборами: измерительный клин, шкала сомкнутости, палетка и т.д.

**Задачи работы:**

1. Знакомство с измерительным клином, шкалой сомкнутости, палеткой.
2. Измерение параметров деревьев и сомкнутости полога данными приборами.

**Оборудование:**

1. Плакаты, аэрофотоснимки, космические снимки.
2. Измерительный клин, шкалы сомкнутости, палетки.
3. Общая тетрадь.
4. Карандаш, ручка, линейка.
5. Калька.

**Технология работы:**

1. Используя палетку отграничить участок на аэрофотоснимке
2. Измерить диаметры крон нескольких отдельно стоящих деревьев с помощью измерительного клина.
3. Определить густоту древостоя путем измерения расстояний между деревьями.

4. Определить сомкнутость полога с помощью шкалы сомкнутости и палетки.

#### **Процедура оценивания контрольной работы:**

Контрольная работа выполняется обучающимися очной и заочной формы обучения. Ответы на вопросы в контрольной работе должны быть краткими, но достаточно полными по содержанию. Выбор варианта контрольной работы осуществляется по методическим указаниям для выполнения контрольной работы.

Объем работы зависит от количества изучаемых вопросов. Оценивание происходит исходя из критериев оценки после собеседования.

#### **Критерии оценки:**

«Зачтено» выставляется в случае, если контрольная работа выполнена по своему варианту, допущено по каждому вопросу по одной несущественной ошибке и на один вопрос допущена одна существенная ошибка, приведены рисунки, таблицы и иллюстрации, требующие эти пояснения по работе.

«Не зачтено» выставляется в случае, если контрольная работа выполнена не по своему варианту, допущено по пятидесяти процентам вопросов по одной существенной ошибке, не приведены рисунки и иллюстрации и т.п. по работе, требующие эти пояснения к поставленному вопросу.

#### **4.Процедура оценивания реферата:**

Написание реферативной работы следует начать с изложения плана темы, который обычно включает 3-4 пункта. План должен быть логично изложен, разделы плана в тексте обязательно выделяется.

План обязательно должен включать в себя введение и заключение.

Во введении формулируются актуальность, цель и задачи реферата; в основной части рассматриваются теоретические проблемы темы и практика реализации в современных политических, экономических и социальных условиях; в заключении подводятся основные итоги, высказываются выводы и предложения.

Реферат оценивается преподавателем, который оформляет допуск к сдаче зачета по изучаемому курсу.

#### **Критерии оценки реферата:**

Оценка «отлично» - выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» - основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

### **Тематика рефератов:**

1. История развития съёмки Земли из космоса.
2. Развитие космической фотографической съёмки
3. Сканерная съёмка. Технология получения и особенности обработки изображений.
4. Специфика ПЗС-съёмки. История развития и особенности изображений.
5. Спектральные характеристики компонентов природной среды (по выбору). Особенности дешифрирования.
6. Дешифрирование антропогенных объектов по данным дистанционного зондирования.
7. Индикационное дешифрирование и его применение при изучении природных и антропогенных объектов.
8. Роль аэрокосмических снимков в комплексных исследованиях природной среды и социально-экономической сферы.
9. Роль аэрокосмических снимков в геоэкологических исследованиях.
10. Дистанционные исследования динамики атмосферы.
11. Дистанционные исследования динамики вод океанов.
12. Исследования динамики дельт рек по космическим снимкам.
13. Дистанционные исследования изменений ледового покрова Земли.
14. Исследование динамики процессов рельефообразования по космическим снимкам.
15. Исследование и картографирование динамики лесов по космическим снимкам.
16. Аэрокосмические исследования динамики использования земель.
17. Синтезированные космические фотоизображения и фотокарты.
18. Сочетание свойств карты и космического фотоснимка при создании и использовании космических фотокарт.