

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе, профессор

  
\_\_\_\_\_ П.Б. Акмаров

« 19 » \_\_\_\_\_ 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЛЕСНОМ ДЕЛЕ**

Направление подготовки **35.03.01 – Лесное дело**

Направленность подготовки – **лесное хозяйство**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Форма обучения – **очная, заочная**

Ижевск 2016 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Цели и задачи освоения дисциплины
- 2 Место дисциплины в структуре ООП
- 3 Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины
- 4 Структура и содержание дисциплины
- 5 Образовательные технологии
- 6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
- 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
- 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины  
Фонд оценочных средств  
Лист регистрации изменений

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЛЕСНОМ ДЕЛЕ»

Целью освоения дисциплины «Аэрокосмические методы в лесном деле» является способствование формированию знаний о современных аэрокосмических средствах и методах, применяемых в лесном хозяйстве.

Задачи дисциплины:

Изучение дисциплины основывается на использовании знаний физики, информатики, таксации леса, геодезии. Аэрокосмические методы служат технической базой для решения научных и практических задач связанных с инвентаризацией лесов, лесоустройством на основе применения материалов дистанционного зондирования земли, аэрокосмических съёмок.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность бакалавров.

1.1. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает планирование и осуществление охраны, защиты и воспроизводства лесов, их использования, мониторинга состояния, инвентаризации и кадастрового учета в природных, техногенных и урбанизированных ландшафтах, управление лесами для обеспечения многоцелевого, рационального, непрерывного, неистощительного использования лесов для удовлетворения потребностей общества в лесах и лесных ресурсах, государственный лесной контроль и надзор.

1.2. Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

лесные и урбо-экосистемы различного уровня и их компоненты: растительный и животный мир, почвы, поверхностные и подземные воды, воздушные массы тропосферы;

природно-техногенные лесохозяйственные системы, включающие сооружения и мероприятия, повышающие полезность природных объектов и компонентов природы: лесные и декоративные питомники, лесные плантации, искусственные лесные насаждения, лесопарки, гидромелиоративные системы, системы рекультивации земель, природоохранные комплексы и другие;

лесные особо-охраняемые природные территории и другие леса высокой природоохранной ценности, имеющие исключительные или особо важные экологические свойства, экосистемные функции и социальную роль;

участники лесных отношений, обеспечивающие планирование освоения лесов, осуществляющие использование, охрану, защиту и воспроизводство лесов, осуществляющие государственный лесной контроль и надзор за использованием, охраной, защитой и воспроизводством лесов;

системы и методы планирования освоения лесов, технологические системы, средства и методы государственной инвентаризации лесов, мониторинга их состояния, включающие методы, способы и средства сбора, обработки и анализа количественных и качественных характеристик состояния лесов;

системы и методы государственного лесного контроля и надзора за использованием, охраной, защитой и воспроизводством лесов.

1.3. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата:

- научно-исследовательская;
- производственно-технологическая.

1.4. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом профессиональной деятельности, на который ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

- участие в исследовании лесных и урбоэкосистем и их компонентов;
- участие в анализе состояния и динамики показателей качества объектов деятельности отдельных организаций и учреждений лесного и лесопаркового хозяйства с использованием необходимых методов и средств исследований;

систематизация результатов анализа состояния и показателей качества объектов научно-исследовательской деятельности;

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

участие в создании теоретических моделей, позволяющих прогнозировать процессы и явления в лесном и лесопарковом хозяйстве;

участие в разработке планов, программ и методик проведения исследований.

производственно-технологическая деятельность:

участие в разработке и реализации мероприятий на объектах профессиональной деятельности лесного и лесопаркового хозяйства для удовлетворения потребностей общества в лесах и лесных ресурсах в зависимости от целевого назначения лесов и выполняемых ими полезных функций;

сохранение биологического разнообразия лесных и урбо-экосистем, повышение их потенциала с учетом глобального экологического значения и иных природных свойств;

осуществление контроля за соблюдением технологической дисциплины и правильной эксплуатацией технологического оборудования, сооружений инфраструктуры, поддерживающей оптимальный режим роста и развития растительности на объектах лесного и лесопаркового хозяйства;

эффективное использование материалов, оборудования, информационных баз, соответствующих алгоритмов и программ расчетов параметров технологических процессов в лесном и лесопарковом хозяйстве.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЛЕСНОМ ДЕЛЕ» В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Аэрокосмические методы в лесном деле» включена в вариативную часть.

Организация изучения дисциплины предусматривает чтение лекций, выполнение лабораторных работ и самостоятельную работу студентов по темам дисциплины.

До изучения дисциплины студент должен обладать следующими знаниями, умениями, навыками

**Знания:** роли основных компонентов лесных и урбо-экосистем: растительного и животного мира, почв, поверхностных и подземных вод, воздушных масс тропосферы в формировании устойчивых, высокопродуктивных лесов; особенностей систематики, анатомии, морфологии, физиологии и воспроизводства, географического распространения, закономерностей онтогенеза и экологии представителей основных таксонов лесных и декоративных растений; закономерностей динамики лесных и урбо-экосистем в различных климатических, географических и лесорастительных условиях при различной интенсивности их использования.

**Умения:** использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, экспериментального исследования; использовать нормативные правовые документы в своей деятельности; использовать знания о природе леса в целях планирования и проведения лесохозяйственных мероприятий, направленных на рациональное, постоянное, неистощительное использование лесов, повышение продуктивности лесов, сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов; использовать знания технологических систем, средств и методов ухода за лесами, охраны, защиты, воспроизводства лесов при решении профессиональных задач; использовать знания технологических систем, средств и методов создания, реконструкции лесопарковых насаждений, повышающих их устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов, эстетическую выразительность, уровень комфортности пребывания человека в лесной среде, ее общее эстетическое обогащение; обеспечить организацию работ по эксплуатации машин, механизмов, специализированного оборудования при проведении лесохозяйственных, противопожарных, лесозащитных, лесокультурных мероприятий; использовать результаты оценки структуры лесного фонда при обосновании целесообразности и планировании лесохозяйственных мероприятий в целях достижения оптимальных лесоводственных и экономических результатов; анализировать технологический процесс как объект управления и хозяйственной деятельности; применять современные методы исследования лесных и урбо-экосистем; воспринимать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

**Навыки:** владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работы с компьютером как средством управления информацией; владения методами таксации, мониторинга состояния и инвентаризации в лесах; осуществление государственного лесного контроля и

надзора (соблюдения основных принципов лесного законодательства и иных нормативных правовых актов, регулирующих лесные отношения), исчисления размера вреда, причиненного объектом лесного и лесопаркового хозяйства в следствие нарушения лесного законодательства.

Содержательно-логические связи дисциплины отражены в таблице 2.1.

## 2.1 Содержательно-логические связи дисциплины Аэрокосмические методы в лесном деле

Содержательно-логические связи	
название учебных дисциплин, практик	
на которые опирается содержание данной учебной дисциплины	для которых содержание данной учебной дисциплины выступает опорой
Физика Информатика Таксация леса Геодезия	Геоинформационные системы в лесном деле Мониторинг лесных экосистем

### **3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЛЕСНОМ ДЕЛЕ» (перечень планируемых результатов обучения по дисциплине)**

В процессе освоения дисциплины студент осваивает и развивает следующие компетенции:

-Способностью решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).

-Способностью применять результаты оценки структуры лесного фонда при обосновании целесообразности и планировании мероприятий на объектах профессиональной деятельности лесного и лесопаркового хозяйства в целях достижения оптимальных лесоводственных и экономических результатов (ПК-5).

-Способностью воспринимать научно-техническую информацию, готовностью изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-12).

-Умением использовать знания о природе леса в целях планирования и проведения лесохозяйственных мероприятий, направленных на рациональное, постоянное, неистощительное использование лесов, повышение продуктивности лесов, сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов (ПК-13).

#### **В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** базовые принципы и методы организации аэрокосмического мониторинга и его основные задачи, методы проведения и принципы функционирования аэрокосмических съемок лесов, принципы дешифрирования информации, получаемой с использованием аэрокосмических методов, теоретические основы компьютерной обработки потоков информации в рамках аэрокосмического мониторинга с использованием геоинформационных систем, базовые принципы и методы учета и инвентаризация лесов в рамках аэрокосмического мониторинга, теоретические основы процесса комплексного изучения лесов с применением аэрокосмических методов, принципы и методики лесного картографирования на базе аэрокосмических методов;

**Уметь:** анализировать влияние внешних факторов на информацию получаемую в ходе аэрокосмического мониторинга, проводить подготовку и анализ данных дистанционного зондирования (аэроснимков и спутниковых снимков);

**Владеть:** технологиями, обработки и анализа данных дистанционного зондирования Земли; **Иметь представление:** об основных проблемах организации аэрокосмического мониторинга, методиках повышения эффективности организации аэрокосмического мониторинга на базе модификации его отдельных составляющих, о взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами; о роли дисциплины в профессиональной деятельности; дистанционном и наземном мониторинге состояния лесов.

### 3.1 Перечень общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций

Номер / индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-1	Способностью решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Способы и методы передачи и обработки информации о лесах полученной дистанционными методами наблюдений	Обрабатывать полученную информацию с помощью специального программного обеспечения	Практическими навыками работы на компьютере по обработке пространственной информации
ПК-5	Способностью применять результаты оценки структуры лесного фонда при обосновании целесообразности и планировании мероприятий на объектах профессиональной деятельности лесного и лесопаркового хозяйства в целях достижения оптимальных лесоводственных и экономических результатов	Оценку структуры лесного фонда для планирования лесохозяйственных мероприятий на объектах профессиональной деятельности лесного и лесопаркового хозяйства	Дешифровать структуру лесного фонда по аэрофотоснимкам для планирования лесохозяйственных мероприятий	Технологией оценки структуры лесного фонда по данным аэрофотоснимков для проектирования лесохозяйственных мероприятий
ПК-12	Способностью воспринимать научно-техническую информацию, готовностью изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Применение аэрофотоснимков лесов при выполнении научных исследований или планировании экспериментов	Применять материалы аэрофотоснимков при планировании научных исследований	Технологией использования материалов дистанционного изучения лесов для проведения экспериментов
ПК-13	Умением использовать знания о природе леса в целях планирования и проведения лесохозяйственных мероприятий, направленных на рациональное, постоянное, неистощительное использование лесов, повышение продуктивности лесов, сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов	Основные компоненты лесных экосистем которые можно распознать на снимках различного разрешения в целях планирования и проведения лесохозяйственных мероприятий, направленных на рациональное, постоянное, неистощительное	Выделять компоненты лесных экосистем на аэро- и космических фотоснимках в целях планирования и проведения лесохозяйственных мероприятий, направленных на рациональное, постоянное, неистощительное использование лесов, повышение продуктивности ле-	Методикой дешифрирования компонентов лесных экосистем по аэрофотоснимкам в целях планирования и проведения лесохозяйственных мероприятий, направленных на рациональное, постоянное, неистощительное использование



		использование лесов, повышение продуктивности лесов, сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов	сов, сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов	лесов, повышение продуктивности лесов, сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов
--	--	--	--	--

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЛЕСНОМ ДЕЛЕ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ч.

### Очное обучение

Семестр	Количество часов					Всего
	Ауд.	СРС	Лекции	Лабораторные занятия	Промежуточная аттестация	
7	44	64	14	30	Зачёт	108
<b>Итого</b>	<b>44</b>	<b>64</b>	<b>14</b>	<b>30</b>		<b>108</b>

### Заочное обучение

Семестр	Количество часов					Всего
	Ауд.	СРС	Лекции	Лабораторные занятия	Промежуточная аттестация	
6	8	28	4	4		36
7	2	66		2	4-Зачет	72
<b>Итого</b>	<b>10</b>	<b>94</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>108</b>

### 4.1 Структура дисциплины

#### Очное обучение

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам) КРС
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
<b>1</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>Раздел 1. Атмосферно-оптические условия и технические средства аэрокосмических съёмок</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	
	7	2	Атмосферно-оптические условия аэрокосмических съёмок	12	2	-	4	-	6	Экспресс-опрос на лекции
	7	3	Технические средства аэрокосмических съёмок	10	2	-	2	-	6	Экспресс-опрос на лекции
<b>2</b>	<b>7</b>		<b>Раздел 2. Геометрические, изобразительные и информационные свойства аэрокосмических снимков</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	
	7	4	Геометрические свойства аэрокос-	12	2	-	4	-	6	Экспресс-опрос на лекции

			мических снимков							
	7	5	Изобразительные и информационные свойства аэрокосмических снимков	10	2	-	2	-	6	Экспресс-опрос на лекции
<b>3</b>	<b>7</b>		<b>Раздел 3. Морфология полога древостоев и методология дешифрирования снимков</b>	<b>40</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	
	7	6	Структура полога насаждений	14	2	-	4	-	8	Экспресс-опрос на лекции
	7	7	Способы дешифрирования аэрокосмических снимков	12	-	-	4	-	8	Экспресс-опрос на лекции
	7	8	Автоматизированная обработка аэрокосмических изображений	14	-	-	6	-	8	Экспресс-опрос на лекции
<b>4</b>	<b>7</b>		<b>Раздел 4. Применение аэрокосмических методов при лесохозяйственных обследованиях, инвентаризации лесов</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	
	7	9	Применение аэрофотоснимков при таксации лесов наземными методами	12	2	-	2	-	8	Экспресс-опрос на лекции
	7	10	Применение аэрофотоснимков при оценке порядка лесопользования, выявлении и учёте текущих изменений в лесном фонде и учёте рекреационных лесов	12	2	-	2	-	8	Экспресс-опрос на лекции
			Промежуточная аттестация (зачет)							
<b>Итого</b>				<b>108</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>64</b>	

#### Заочное обучение

№ п/п	Курс	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						
			всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>Раздел 1. Атмосферно-оптические условия и технические средства аэро-</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>-</b>			<b>-</b>	<b>24</b>

		<b>космических съёмок</b>						
	3	Атмосферно-оптические условия аэро-космических съёмок	12	-	-		-	12
	3	Технические средства аэрокосмических съёмок	14	2	-		-	12
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Раздел 2. Геометрические, изобразительные и информационные свойства аэрокосмических снимков</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
	3	Геометрические свойства аэрокосмических снимков	14	2	-	2	-	10
	3	Изобразительные и информационные свойства аэрокосмических снимков	12		-	2	-	10
<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Раздел 3. Морфология полога древостоев и методология дешифрирования снимков</b>	<b>34</b>		<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>32</b>
	4	Структура полога насаждений	12		-		-	12
	4	Способы дешифрирования аэрокосмических снимков	12		-	2	-	10
	4	Автоматизированная обработка аэрокосмических изображений	10		-		-	10
<b>4</b>	<b>4</b>	<b>Раздел 4. Применение аэрокосмических методов при лесохозяйственных обследованиях, инвентаризации лесов</b>	<b>18</b>		<b>-</b>		<b>-</b>	<b>22</b>
	4	Применение аэрофотоснимков при таксации лесов наземными методами	10		-		-	10
	4	Применение аэрофотоснимков при оценке порядка лесопользования, выявлении и учёте текущих изменений в лесном фонде и учёте рекреационных лесов	8		-		-	8
		<b>Зачёт</b>	<b>4</b>					
Итого			<b>108</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>94</b>

#### 4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции		
		1	2	общее количество компетенций
<b>Раздел 1. Атмосферно-оптические условия и технические средства аэрокосмических съёмок</b>	<b>22</b>	ОПК-1	ПК-12	<b>2</b>
Атмосферно-оптические условия аэрокосмических съёмок	12	ОПК-1	ПК-12	2
Технические средства аэрокосмических съёмок	10	ОПК-1	ПК-12	2
<b>Раздел 2. Геометрические, изобразительные и информационные свойства аэрокосмических снимков</b>	<b>22</b>	ОПК-1	ПК-12	<b>2</b>
Геометрические свойства аэрокосмических снимков	12	ОПК-1	ПК-12	2

Изобразительные и информационные свойства аэрокосмических снимков	10	ОПК-1	ПК-12	2
<b>Раздел 3. Морфология полога древостоев и методология дешифрирования снимков</b>	<b>40</b>	ПК-5		<b>1</b>
Структура полога насаждений	14	ПК-5		1
Способы дешифрирования аэрокосмических снимков	12	ПК-5		1
Автоматизированная обработка аэрокосмических изображений	14	ПК-5		1
<b>Раздел 4. Применение аэрокосмических методов при лесохозяйственных обследованиях, инвентаризации лесов</b>	<b>24</b>	ПК-13		<b>1</b>
Применение аэрофотоснимков при таксации лесов наземными методами	12	ПК-13		1
Применение аэрофотоснимков при оценке порядка лесопользования, выявлении и учёте текущих изменений в лесном фонде и учёте рекреационных лесов	12	ПК-13		1
<b>Итого</b>	<b>108</b>			

### 4.3 Содержание разделов дисциплины

№	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
	<b>Раздел 1. Атмосферно-оптические условия и технические средства аэрокосмических съёмов</b>	
1	Атмосферно-оптические условия аэрокосмических съёмов	Состав, строение, оптические свойства атмосферы. Оптические характеристики природных объектов. Спектральные отражательные свойства лесной растительности
2	Технические средства аэрокосмических съёмов	Летательные аппараты. Фотографические средства аэрокосмических съёмов. Нефотографические съёмочные средства
	<b>Раздел 2. Геометрические, изобразительные и информационные свойства аэрокосмических снимков</b>	
1	Геометрические свойства аэрокосмических снимков	Проекция изображения. Масштабы снимка. Искажение изображений на аэрофото- и космических снимках
2	Изобразительные и информационные свойства аэрокосмических снимков	Ландшафты и их структура. Изобразительные и информационные свойства снимков. Преобразование информации
	<b>Раздел 3. Морфология полога древостоев и методология дешифрирования снимков</b>	
1	Структура полога насаждений	Множественные связи между таксационными и дешифровочными показателями. Методы изучения таксационно-дешифровочных показателей насаждений
2	Способы дешифрирования аэрокосмических снимков	Аналитико-измерительные методы определения таксационных показателей насаждений по аэрофотоснимкам. Дешифровочные признаки насаждений
3	Автоматизированная обработка аэрокосмических изображений	Цифровое изображение. Предварительная обработка изображений. Интерактивные методы дешифрирования. Методы автоматизированной классификации спутниковых изображений
	<b>Раздел 4. Применение аэрокосмических методов при лесохозяйственных обследованиях, инвентаризации лесов</b>	
1	Применение аэрофотоснимков при таксации	Инвентаризация лесов на основе сочетания наземной таксации с камеральным дешифрированием аэрофотоснимков. Особен-

	лесов наземными методами	ности повторной инвентаризации лесов на основе дешифрирования космических снимков
2	Применение аэрофотоснимков при оценке порядка лесопользования, выявлении и учёте текущих изменений в лесном фонде и учёте рекреационных лесов	Применение аэроснимков при устройстве рекреационных лесов. Оценка порядка лесопользования. Выявление и учёт текущих изменений в лесном фонде. Оценка состояния лесовозобновления

#### 4.4 Лабораторный практикум

##### Очное обучение

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лабораторной работы	Трудоемкость (час.)
1	<b>Раздел 1. Атмосферно-оптические условия и технические средства аэрокосмических съёмки</b>		<b>6</b>
		Определение элементов плановой аэрофотосъёмки.	4
		Выбор технических средств для аэрофотосъёмки	2
2	<b>Раздел 2. Геометрические, изобразительные и информационные свойства аэрокосмических снимков</b>		<b>10</b>
		Рабочая и полезная площадь аэрофотоснимка. определение горизонтального масштаба и времени дня аэрофотосъёмки	2
		Накидной монтаж и его оценка	4
		Ознакомление с созданием накидного монтажа в программе PHOTOMOD	4
3	<b>Раздел 3. Морфология полога древостоев и методология дешифрирования снимков</b>		<b>10</b>
		Стереоскопический эффект. Вертикальный масштаб аэрофотоснимка	2
		Дешифрирование непокрытых лесом и нелесных площадей	2
		Дешифрирование чистых и смешанных насаждений	4
		Измерительное дешифрирование	2
4	<b>Раздел 4. Применение аэрокосмических методов при лесохозяйственных обследованиях, инвентаризации лесов</b>		<b>4</b>
		Применение аэроснимков при устройстве рекреационных лесов	4
	Итого		30

##### Заочное обучение

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лабораторной работы	Трудоемкость (час.)
1	<b>Раздел 2. Геометрические, изобразительные и информационные свойства аэрокосмических снимков</b>		
		Накидной монтаж и его оценка	2
		Ознакомление с созданием накидного монтажа в программе PHOTOMOD в сети интернет	2

2	<b>Раздел 3. Морфология полога древостоев и методология дешифрирования снимков</b>		
		Измерительное дешифрирование	2
	Итого		6

#### 4.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

1. Самостоятельная работа включает проработку теоретических вопросов курса, неосвоенных предыдущими двумя видами занятий, изучение литературных источников для закрепления знаний полученных в ходе лекционных и лабораторных занятий.

2. В числе инструментов, стимулирующих самообучение, следует активизировать, т.е. которые позволяют сочетать чисто прагматические интересы обучающихся по улучшению уровня успехов с личными мотивами. К числу таких мотивов можно отнести стремление утвердиться в коллективе студентов и преподавателей, повысить самооценку, реализовать творческие наклонности.

3. Выполнение контрольных работ студентами заочного факультета.

#### Очное обучение

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	<b>Раздел 1. Атмосферно-оптические условия и технические средства аэрокосмических съёмов</b>			
1	Атмосферно-оптические условия аэрокосмических съёмов	6	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Экспресс-опрос
2	Технические средства аэрокосмических съёмов	6	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Экспресс-опрос
	<b>Раздел 2. Геометрические, изобразительные и информационные свойства аэрокосмических снимков</b>			
1	Геометрические свойства аэрокосмических снимков	6	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Экспресс-опрос
2	Изобразительные и информационные свойства аэрокосмических снимков	6	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Экспресс-опрос
	<b>Раздел 3. Морфология полога древостоев и методология дешифрирования снимков</b>			
1	Структура полога насаждений	8	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Экспресс-опрос
2	Способы дешифрирования аэрокосмических снимков	8	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Экспресс-опрос
3	Автоматизированная обработка аэрокосмических изображений	8	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Экспресс-опрос
	<b>Раздел 4. Применение аэрокосмических методов при лесохозяйственных обследованиях, инвентаризации лесов</b>			

1	Применение аэрофотоснимков при таксации лесов наземными методами	8	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Экспресс-опрос
2	Применение аэрофотоснимков при оценке порядка лесопользования, выявлении и учёте текущих изменений в лесном фонде и учёте рекреационных лесов	8	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Экспресс-опрос
		<b>64</b>		

### Заочное обучение

№ п/п	Содержание самостоятельной работы	Всего часов
1	<b>Раздел 1. Атмосферно-оптические условия и технические средства аэрокосмических съёмки</b>	
1	Атмосферно-оптические условия аэрокосмических съёмки	12
2	Технические средства аэрокосмических съёмки	12
	<b>Раздел 2. Геометрические, изобразительные и информационные свойства аэрокосмических снимков</b>	
1	Геометрические свойства аэрокосмических снимков	10
2	Изобразительные и информационные свойства аэрокосмических снимков	10
	<b>Раздел 3. Морфология полога древостоев и методология дешифрирования снимков</b>	
1	Структура полога насаждений	12
2	Способы дешифрирования аэрокосмических снимков	10
3	Автоматизированная обработка аэрокосмических изображений	10
	<b>Раздел 4. Применение аэрокосмических методов при лесохозяйственных обследованиях, инвентаризации лесов</b>	
1	Применение аэрофотоснимков при таксации лесов наземными методами	10
2	Применение аэрофотоснимков при оценке порядка лесопользования, выявлении и учёте текущих изменений в лесном фонде и учёте рекреационных лесов	8
		<b>94</b>

### Задание для контрольной работы

Для текстовой и расчетной части приводятся пять вариантов. Первый вариант выполняют студенты, фамилии которых начинаются с букв А, Б, В, Г, Д, Е, второй вариант для студентов с фамилиями, начинающимися с букв Ж, З, И, К, Л, третий - с букв М, Н, О, П, Р, четвертый - с букв С, Т, У, Ф, Х, Ц, пятый - с букв Ч, Ш, Щ, Э, Ю, Я.

#### Вариант №1

1. Какие виды аэрофотосъемки применяют в лесном хозяйстве?
2. Каковы причины искажения изображений на аэрофотоснимках и способы их устранения:
3. Какие виды дешифрирования Вы знаете?



4. В чем сущность разности продольных параллаксов?
5. Для каких целей закладывается таксационно-дешифровочная пробная площадь (ТДПП)?
6. Что такое дистанционные методы в изучении лесов?

#### Вариант №2

1. Что характеризует контрастность материалов аэрофотосъемки?
2. Назовите элементы внутреннего и внешнего ориентирования аэрофотоснимка, их назначение.
3. Каковы признаки, определяющие изображение лесных объектов на аэрофотоснимке?
4. Каковы способы определения высоты дерева?
5. Какие приборы и инструменты используются при работе на пробной площади?
6. В чем заключается положительная сторона радиолокационной съемки?

#### Вариант №3

1. Какие обозначения приводятся на аэрофотоснимке?
2. Что такое рабочая площадь аэрофотоснимка?
3. Какие бывают тени? Их виды и значение для лесного дешифрирования.
4. Какие существуют способы измерения сомкнутости полога по аэрофотоснимкам?
5. Какие породы имеют на аэроснимке резкий переход от освещенной части кроны к затененной?
6. В каких случаях в лесном хозяйстве применяют тепловую съемку?

#### Вариант №4

1. Что такое накидной монтаж? Его получение и назначение.
2. Какие существуют способы определения горизонтального масштаба аэроснимка?
3. Раскройте сущность ландшафтного дешифрирования. Что такое фация и урочище?
4. Как определяется состав и возраст древостоя по аэроснимкам?
5. Какие основные объекты выделяются на аэрофотоснимке при дешифрировании?
6. На чем основана лазерная съемка лесного насаждения?

#### Вариант №5

1. Для каких целей проводят расчет элементов плановой аэрофотосъемки?
2. Какие бывают способы получения стереоскопического эффекта?
3. Какого цвета сосна и береза на спектральных снимках?
4. Как классифицируют космические снимки по обзорности?
5. Как отличить березу от осины на аэрофотоснимках?
6. Что такое вертикальный масштаб? Его значение и определение.

Расчетная часть контрольной работы  
Исходные данные для расчёта элементов аэрофотосъёмки

№ варианта	Длина площади подлежащей съёмке, км (А)	Ширина площади подлежащей съёмке, км (С)	Масштаб съёмки	Формат снимков (см × см)	Продольные перекрытия, %	Поперечные перекрытия, %	Фокусное расстояние аппарата, мм.	Путевая скорость самолета, км/час	Допустимый линейный сдвиг изображения, мм.
1	30	40	1:10000	18×18	60	40	100	120	0,05
2	35	35	1:10000	18×18	65	40	200	130	0,1
3	40	50	1:15000	30×30	60	40	100	150	0,1
4	35	30	1:10000	30×30	60	35	200	140	0,05
5	25	40	1:15000	18×18	65	35	100	125	0,05

**РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ АЭРОФОТОСЪЕМКИ**

Условия аэрофотосъёмки:

1. Длина сторон трапеции (площади) аэрофотосъёмки:

Запад – Восток:  $A =$  \_\_\_\_\_ км

Север – Юг:  $C =$  \_\_\_\_\_ км

Где: А – длина площади (длина маршрута)

С – ширина снимаемой площади

2. Площадь аэрофотосъёмки:

$\Pi = A \cdot C =$  \_\_\_\_\_  $=$  \_\_\_\_\_ км<sup>2</sup>  $=$  \_\_\_\_\_ га

3. Масштаб аэрофотосъёмки:

$1/m = 1 :$  \_\_\_\_\_

4. Размер аэрофотоснимка  $|x| =$  \_\_\_\_\_ х \_\_\_\_\_ см

5. Процент перекрытия (заданные):

а)  $P_x =$  продольного \_\_\_\_\_ %

б)  $P_y =$  поперечного \_\_\_\_\_ %

6. Допустимый линейный сдвиг  $\delta =$  \_\_\_\_\_ мм, м

6. Фокусное расстояние камеры  $f =$  \_\_\_\_\_ см  $=$  \_\_\_\_\_ м

7. Разность высот точек местности  $h =$  \_\_\_\_\_ м

8. Скорость полета самолета

$V =$  \_\_\_\_\_ км/час  $=$  \_\_\_\_\_ м/сек

9. Расстояние от аэродрома до снимаемого участка  $L_{расст.}$  20 км

Вычисление элемента плановой аэрофотосъёмки

1. Высота воздушного фотографирования:  $H = f \cdot m$

$=$  \_\_\_\_\_  $=$  \_\_\_\_\_ м

2. Длина сторон рабочей площади аэроснимка:

$l_x = l(100 - P_x)/100 =$  \_\_\_\_\_ см

$l_y = l(100 - P_y)/100 =$  \_\_\_\_\_ см

3. Площадь местности, заснятая на одном аэроснимке:

$$\text{общая: } S_{\text{сн}} = (l \cdot m)^2 / 10000 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ га}$$

$$\text{рабочая: } S_p = l_x \cdot l_y (m/100)^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ га}$$

где:  $l, l_x, l_y$  в м

4. Базис фотографирования:  $B = l \cdot m(100 - P_x) / 100 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м}$

5. Расстояние между маршрутами:  $D = l \cdot m(100 - P_y) / 100 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м}$

6. Число маршрутов:  $N_{\text{маршр}} = C / D + 1 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ маршрутов}$

7. Число снимков на маршруте:  $R = A / B + 2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ шт}$

8. Общее число аэроснимков на всю площадь снимаемого участка:

$$N_{\text{общее}} = N_{\text{маршр}} \cdot R = \underline{\hspace{2cm}} \text{ шт.}$$

9. Максимально допустимая экспозиция:  $t_{\text{max}} = \delta \cdot m / V = \underline{\hspace{2cm}} \text{ с}$

Где:  $\delta = 0,05 \text{ мм} = 0,00005 \text{ м}$  (максимально допустимый линейный сдвиг изображения точки местности на аэроснимке)

$$V = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м/сек (скорость самолета)}$$

10. Интервал между экспозициями:

$$t_{\text{инт}} = B / V = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ с}$$

11. Общая длина маршрутов (в пределах снимаемой территории)

$$L_{\text{общ}} = A \cdot N_{\text{маршр}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ км}$$

12. Общая длина пути самолета на аэроснимке

$$L_{\text{пути}} = L_{\text{общ}} + n \cdot D = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ км}$$

Где:  $n$  – число заходов с маршрута на маршрут;

$D$  – расстояние между маршрутами в км;

13. Количество съемочного времени:

1)  $T_{c1}$  – время, необходимое на прохождение самолета всей длины пути на аэроснимке: всех маршрутов, на развороты и переходы на следующий маршрут:

$$T_{c1} = L_{\text{пути}} / V = \underline{\hspace{2cm}} \text{ ч.}$$

2)  $T_{c2}$  – время, затрачиваемое на аэронавигационные расчеты в воздухе до начала каждого фотографирования и на пересъемку забракованных мест

$$T_{c2} = 0,2 \cdot T_{c1} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ час}$$

3) Количество съемочного времени:

$$T_c = T_{c1} + T_{c2} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ час}$$

14. Несъемочное время:

1) Число полетов с аэродрома на съемочную площадь:

$$n_1 = T_c / t_c = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$t_c$  – продолжительность аэрофотосъемки за один вылет (2,5 – 3 часа)

2) время на набор высоты и спуск самолета:

$$T_1 = 10 \text{ мин} \cdot n_1 = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мин} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ часов}$$

3) время для перелета от аэродрома на снимаемую площадь и обратно:

$$T_2 = 2L_{\text{расст}} \cdot n_1 / V = \underline{\hspace{2cm}}$$

где:  $L_{\text{расст}}$  – расстояние от аэродрома до площади съемки, в км,  $V$  – скорость самолета, км/час

4) несъемочное время всего:

$$T_H = T_1 + T_2 = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ часов}$$

15. Общее летное время:

$$T_{\text{летное}} = T_c + T_H = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ часов}$$

## 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ЛБ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
7	ЛБ	Решение ситуационной задачи. Определение элементов плановой аэрофотосъёмки. Выбор технических средств для аэрофотосъёмки	2
7	ЛБ	Решение ситуационной задачи. Дешифрирование непокрытых лесом и нелесных площадей	2
7	ЛБ	Решение ситуационной задачи. Дешифрирование чистых и смешанных насаждений	2
7	ЛБ	Решение ситуационной задачи. Измерительное дешифрирование	4
			10

Решение ситуационной задачи по разделу 1. Определение элементов плановой аэрофотосъёмки, выбор технических средств для аэрофотосъёмки предполагает выбор летательных аппаратов и аэрофотоаппаратов в зависимости от условий съёмки. Расчёт параметров плановой аэрофотосъёмки на основании исходных данных – 2 ч.

Решение ситуационной задачи по разделу 3. Дешифрирование непокрытых лесом и нелесных площадей предполагает выделение разных категорий непокрытых лесом и нелесных площадей по аэрофотоснимкам на основании идентификационных признаков – 2 ч.

Решение ситуационной задачи по разделу 3. Дешифрирование чистых и смешанных насаждений предполагает выделение разных насаждений по аэрофотоснимкам на основании ранее полученных исходных данных – 2 ч.

Решение ситуационной задачи по разделу 3. Измерительное дешифрирование предполагает определение морфологических признаков. Студенты решают с использованием, каких приборов проводить дешифрирование для достижения необходимой точности – 4 ч.

## 6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Контроль знаний студентов по дисциплине «Аэрокосмические методы в лесном деле» проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий, промежуточный контроль (зачёт).

Методы контроля:

- тестовая форма контроля;
- устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме;
- решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце лабораторного занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике.
- поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы.

Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончанию изучения каждой темы.

Промежуточная аттестация – зачёт.

### 6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства	
				Форма	Кол-во вопросов в задании
1	6	ТАт	Раздел 1. Атмосферно-оптические условия и технические средства аэрокосмических съёмки	Текущий контроль	92 вопроса (тест)
2	6	ТАт, ПРАТ	Раздел 2. Геометрические, изобразительные и информационные свойства аэрокосмических снимков	Текущий контроль	10 вопросов (тест)
3	6	ТАт, ПРАТ	Раздел 3. Морфология полога древостоев и методология дешифрирования снимков	Текущий контроль	39 вопросов (тест)
4	6	ТАт, ПРАТ	Раздел 4. Применение аэрокосмических методов при лесохозяйственных обследованиях, инвентаризации лесов	Текущий контроль Итоговый контроль - зачёт	9 вопросов (тест) 54 вопроса

\*Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении к рабочей программе.

Примеры оценочных средств:

## **Раздел 1. Атмосферно-оптические условия и технические средства аэрокосмических съёмок**

### **Текущий контроль**

1. Отношение светового потока, отраженного данной поверхностью по всем направлениям, к полному потоку, поступающему на исследуемую поверхность
  - 1) альбедо
  - 2) коэффициент яркости
  - 3) контраст
  - 4) порог зрительного восприятия
  - 5) интервал яркости
2. Определяется отношением яркости лучистого потока, отраженного в каком-либо фиксированном направлении, к яркости лучистого потока от идеально рассеивающей поверхности в данном направлении
  - 1) альбедо
  - 2) коэффициент яркости
  - 3) контраст
  - 4) порог зрительного восприятия
  - 5) интервал яркости
3. Наименьшее значение контраста, начиная с которого объект становится доступным для зрения
  - 1) альбедо
  - 2) коэффициент яркости
  - 3) контраст
  - 4) порог зрительного восприятия
  - 5) интервал яркости
4. Отношение разности яркостей смежных объектов к большей из них
  - 1) альбедо
  - 2) коэффициент яркости
  - 3) контраст
  - 4) порог зрительного восприятия
  - 5) интервал яркости
5. Отношение наибольшей яркости объектов к наименьшей
  - 1) альбедо
  - 2) коэффициент яркости
  - 3) контраст
  - 4) порог зрительного восприятия
  - 5) интервал яркости

### **6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

1. Рабочая программа дисциплины
2. Вопросы, приведённые в курсе лекций по «Аэрокосмическим методам в лесном деле» после каждой темы.
3. Задания, приведенные в литературе и порядок их выполнения (по заданию преподавателя) в методических указаниях «Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве: Тестовые задания»

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЛЕСНОМ ДЕЛЕ»

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве: учебное пособие	Грачев В.М., Курбанов Э.А.,	Йошкар-Ола: МарГТУ, 1998. -164 с.	1,2,3,4	7	72	
2	Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве: учебное пособие	Брюханова В.У.	Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина, 2012	1,2,3,4	7	<a href="https://e.lanbook.com/reader/book/64847/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/64847/#1</a>	

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Аэрокосмические методы в лесном деле. Курс лекций. Учеб. пособие для студентов обучающихся по направлению «Лесное дело»	Д.А. Поздеев С.Л. Абсалямова	ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА ; сост.. - Ижевск : РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. - 131 с.	1,2,3,4	7	45	<a href="http://portal.izhsha.ru/index.php?q=docs&amp;download=1&amp;parent=5064&amp;id=8598">http://portal.izhsha.ru/index.php?q=docs&amp;download=1&amp;parent=5064&amp;id=8598</a>
	Аэрокосмические методы в лесном деле: методические указания для выполнения лабораторных работ	М.А. Казаков	Самара : РИЦ СГСХА, 2015. - 69 с.	1,2,3,4	7	<a href="https://lib.rucont.ru/efd/343246/info">https://lib.rucont.ru/efd/343246/info</a>	
2	Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве: Тестовые задания : метод. указ. для самостоят. работы студ., обуч. по напр. "Лесное дело	Поздеев Д. А.	ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА ; сост.. - Ижевск : РИО ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. - 31 с.	1,2,3,4	7	<a href="http://portal.izhsha.ru/index.php?q=docs&amp;download=1&amp;parent=5064&amp;id=5638">http://portal.izhsha.ru/index.php?q=docs&amp;download=1&amp;parent=5064&amp;id=5638</a>	

### 7.3 Интернет –ресурсы

1. Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» (<http:portal/izhgsha.ru>);
2. ИТЦ «Сканекс» - <http://scanex.ru>;
3. «Совзонд» - <http://sovzond.ru>;
4. GIS-Lab: сообщество специалистов в области ГИС и ДЗЗ. – <http://gis-lab.info>
5. Компания «Ракурс» - <http://racurs.ru>.
6. Портал ИжГСХА- <http://portal.izhgsha.ru>

### 7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь, объемом не менее 48 листов для выполнения заданий. Перед началом занятий надо бегло повторить материал из курсов дисциплин «Физика», «Геодезия», «Таксация леса», «Информатика».

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи по дешифрированию материалов аэрофотосъёмки.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении курсовых и дипломных работ (проектов), а также на учебных и производственных практиках.



## **7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Поиск информации в глобальной сети Интернет  
Работа в электронно-библиотечных системах  
Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)  
Мультимедийные лекции  
Работа в компьютерном классе  
Компьютерное тестирование

*При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:*

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

*Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:*

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: компьютеры с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета, лабораторное оборудование: Стереоскопы СП-180, комплект аэрофотоснимков.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Аэрокосмические методы в лесном деле»

Направление подготовки **35.03.01 – Лесное дело**

Направленность подготовки – **лесное хозяйство**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Форма обучения – очная, заочная

Разработчик: Поздеев Д.А., доцент кафедры лесоустройства и экологии

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Название раздела	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
Атмосферно-оптические условия и технические средства аэрокосмических съёмок	ОПК-1 ПК-12	Вопросы 1-25 Тесты 1-43	Задания 1-2	Задания 1-2
Геометрические, изобразительные и информационные свойства аэрокосмических снимков	ОПК-1 ПК-12	Вопросы 26-40 Тесты 44-50	Задания 3-18	Задания 3-18
Морфология пологая древостоев и методология дешифрирования снимков	ПК-5	Вопросы 41-63 Тесты 51-54	Задания 19-42	Задания 19-42
Применение аэрокосмических методов при лесохозяйственных обследованиях, инвентаризации лесов	ПК-13	Вопросы 64-73	Задания 43-47	Задания 48-50

## 2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенций

### 2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

#### 1-й этап (уровень знаний):

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3) -зачтено.
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4) - зачтено.
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5) - зачтено.

По тестированию оценка выставляется по следующим придержкам:

55-70% правильных ответов – 3 (зачтено)

71-85% правильных ответов – 4 (зачтено)

86 % и более правильных ответов – 5 (зачтено)

### **2-й этап (уровень умений):**

- Умение решать задачи, выполнять задания с незначительными ошибками - удовлетворительно (3) -зачтено.
- Умение решать задачи, выполнять задания без ошибок– хорошо (4) -зачтено.
- Умение решать задачи, выполнять задания без ошибок, самому формулировать задачи и задания – отлично (5) -зачтено.

### **3-й этап (уровень владения навыками):**

- Умение формулировать и решать задачи, задания из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3) -зачтено.
- Умение находить проблемы, решать задачи и задания без ошибок – хорошо (4) -зачтено.
- Умение самому формулировать и ставить задачи, задания находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5) -зачтено.

## **2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине**

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра; на основе результатов промежуточной аттестации – как средняя оценка по ответам на вопросы и решению задач и заданий;

Оценка выставляется по системе зачтено/незачтено

## **3.Типовые контрольные задания тесты и вопросы**

### **3.1 Вопросы**

1. Дистанционные методы в лесном хозяйстве.
2. Сущность аэрофотосъемки.
3. Виды аэрофотосъемки.
4. Виды технических средств аэрофотосъемки.
5. Устройство аэрофотоаппарата.

6. Оптическая система аэрофотоаппарата.
7. Светофильтры.
8. Виды аэрофотоаппаратов.
9. Панорамные аэрофотоаппараты.
10. Специальные приборы для аэрофотосъемки.
11. Показатели, характеризующие фотосвойства пленки.
12. Летно-съёмочный процесс.
13. Оптико-механические сканеры.
14. Телевизионные кадровые камеры.
15. Инфракрасная тепловая съемка.
16. Радиолокационная съемка.
17. Микроволновая съемка.
18. Лазерная съемка.
19. Космическая съемка.
20. Классификация космических снимков.
21. Оптические свойства природных объектов.
22. Оптические характеристики природных объектов.
23. Спектральные отражательные свойства лесной растительности.
24. Метеоусловия съемки.
25. Оптимальные сроки съемки.
26. Основы теории аэрофотоснимка.
27. Изобразительные свойства аэрофотоснимков.
28. Использование аэрофотосъемки при таксации лесных массивов наземным методом.
29. Полевые лесоинвентаризационные работы.
30. Инвентаризация лесов на основе сочетания наземной таксации с камеральным дешифрированием аэрофотоснимков.
31. Общие сведения о геодезической основе.
32. Плановое рабочее геодезическое обоснование аэрофотоснимка.
33. Составление фотосхем и фотопланов.
34. Качественная оценка материалов аэрофотосъемки.
66. Расчет элементов плановой аэрофотосъемки.
35. Определение рабочей и полезной площади аэрофотоснимка.
36. Определение горизонтального масштаба планового аэрофотоснимка и времени дня аэрофотосъемки.
37. Основы стереоскопического зрения.
38. Физиологический параллакс.
39. Способы получения стереоизображения.
40. Виды стереоэффекта, получение стереоэффекта.
41. Влияние различных факторов на достоверность дешифрирования.
42. Географический ландшафт, его основные морфологические единицы.
43. Дешифрирование нелесных и непокрытых лесом земель.
36. Приборы, применяемые для дешифрирования.
44. Сущность и виды дешифрирования.

45. Дешифрирование дорожной сети, дорожных сооружений.
46. Лесное дешифрирование.
47. Дешифрирование сосновых насаждений.
48. Дешифрирование еловых и пихтовых насаждений.
49. Дешифрирование лиственничных насаждений.
50. Дешифрирование кедровых насаждений.
51. Дешифрирование дубовых насаждений.
52. Дешифрирование липовых, березовых насаждений.
53. Дешифрирование осиновых насаждений.
54. Основы аналитического дешифрирования.
55. Аналитическое дешифрирование состава насаждений.
56. Аналитическое дешифрирование возраста насаждений.
57. Аналитическое дешифрирование бонитета, типа леса и полноты насаждений.
58. Измерительное дешифрирование. Определение высоты дерева.
59. Измерительное дешифрирование. Определение среднего диаметра кроны.
60. Измерительное дешифрирование. Определение сомкнутости полога.
61. Измерительное дешифрирование. Определение состава и запаса древостоя.
62. Измерительное дешифрирование. Определение полноты и класса товарности древостоя.
63. Измерительное дешифрирование. Определение возраста и класса бонитета древостоя.
64. Использование аэроснимков при устройстве рекреационных лесов.
65. Особенности применения крупномасштабных аэроснимков при устройстве объектов садово-паркового хозяйства.
66. Дешифровочные признаки на аэро- и космических снимках насаждений, поврежденных насекомыми-вредителями и другими неблагоприятными воздействиями.
67. Сущность авиадесантного метода оценки санитарно-лесопатологического состояния таежных лесов.
68. Методология оценки по материалам аэро- и космических съемок состояния лесопользования.
69. Оценка по материалам аэро- и космических съемок состояния лесовосстановления на вырубках и гарях таежной зоны.
70. Возможности использования материалов аэро- и космических съемок при инвентаризации полезащитных насаждений.
71. Методология учета по материалам аэро- и космических съемок текущих изменений в лесном фонде.
73. Пути использования материалов аэро- и космических съемок при гидрлесомелиоративных изысканиях.

## 3.2 Тесты

1. Отношение светового потока, отраженного данной поверхностью по всем направлениям, к полному потоку, поступающему на исследуемую поверхность
  - 1) альбедо
  - 2) коэффициент яркости
  - 3) контраст
  - 4) порог зрительного восприятия
  - 5) интервал яркости
2. Определяется отношением яркости лучистого потока, отраженного в каком-либо фиксированном направлении, к яркости лучистого потока от идеально рассеивающей поверхности в данном направлении
  - 1) альбедо
  - 2) коэффициент яркости
  - 3) контраст
  - 4) порог зрительного восприятия
  - 5) интервал яркости
3. Наименьшее значение контраста, начиная с которого объект становится доступным для зрения
  - 1) альбедо
  - 2) коэффициент яркости
  - 3) контраст
  - 4) порог зрительного восприятия
  - 5) интервал яркости
4. Отношение разности яркостей смежных объектов к большей из них
  - 1) альбедо
  - 2) коэффициент яркости
  - 3) контраст
  - 4) порог зрительного восприятия
  - 5) интервал яркости
5. Отношение наибольшей яркости объектов к наименьшей
  - 1) альбедо
  - 2) коэффициент яркости
  - 3) контраст
  - 4) порог зрительного восприятия
  - 5) интервал яркости
6. Рассеяние света и изменение формы отраженного светового пучка принято характеризовать
  - 1) альбедо
  - 2) деталь яркости
  - 3) контрастом
  - 4) индикатрисой рассеяния
7. Верхняя поверхность листа тополя в зеленых лучах поглощает, пропускает и отражает % света.
  - 1) 74 %
  - 2) 16 %
  - 3) 10 %
8. Летом форма кривых коэффициентов спектральной яркости (КСЯ) имеет максимум
  - 1) в зеленой зоне спектра
  - 2) в сине-фиолетовой зоне спектра
  - 3) в красной зоне спектра
  - 4) в синей зоне спектра



9. Летом форма кривых коэффициентов спектральной яркости (КСЯ) имеет минимум
- 1) в зеленой зоне спектра
  - 2) в сине-фиолетовой зоне спектра
  - 3) в красной зоне спектра
  - 4) в синей зоне спектра
10. Во сколько раз у большинства лиственных пород в ИК лучах коэффициент отражения больше, чем в видимой части спектра
- 1) 2
  - 2) 3
  - 3) 4
  - 4) 5
11. Перечислите древесные породы, отличающиеся повышенной спектральной яркостью (в именной падеже) \_\_\_\_\_
12. Свечение или мутность атмосферы за счет рассеяния света от взвешенных в воздухе частиц называется \_\_\_\_\_
13. При преобладании в атмосфере молекул газов и водяного пара дымка имеет цвет
- 1) белесый
  - 2) грязно-серый
  - 3) голубой
  - 4) розовый
14. При преобладании в атмосфере взвешенных частиц пыли и других частиц дымка имеет цвет
- 1) белесый
  - 2) грязно-серый
  - 3) голубой
  - 4) розовый
15. Во сколько раз при съемке атмосфера может снизить разрешение на местности
- 1) 2
  - 2) 3
  - 3) 4
  - 4) 5
16. Обычно съемку проводят
- 1) до начала распускания листьев
  - 2) в первые дни после распускания листьев
  - 3) после полного распускания листьев
  - 4) в любое время года
17. Продолжительность развития листьев березы составляет (дней)
- 1) 5-15
  - 2) 15-25
  - 3) 20-35
  - 4) 25-40
18. Продолжительность развития листьев осины составляет (дней)
- 1) 5-15
  - 2) 10-20
  - 3) 15-30
  - 4) 20-40
19. Продолжительность развития листьев дуба составляет (дней)
- 1) 5-15
  - 2) 10-20
  - 3) 15-30
  - 4) 20-40
20. Продолжительность листопада березы составляет (дней)
- 1) 5-15
  - 2) 10-20
  - 3) 15-40
  - 4) 20-30
21. Продолжительность листопада осины составляет (дней)
- 1) 5-15
  - 2) 10-30
  - 3) 15-40
  - 4) 20-30

22. Фенологическое состояние какой древесной породы учитывается при проведении аэрокосмической съемки лесов  
1) липы      2) осины      3) березы      4) ель
23. Объектив с фокусным расстоянием 55-100 мм  
1) короткофокусный      3) длиннофокусный  
2) среднефокусный      4) сверхдлиннофокусный
24. Объектив с фокусным расстоянием 140-200 мм  
1) короткофокусный      3) длиннофокусный  
2) среднефокусный      4) сверхдлиннофокусный
25. Объектив с фокусным расстоянием 250-300 мм  
1) короткофокусный      3) длиннофокусный  
2) среднефокусный      4) сверхдлиннофокусный
26. Объектив с фокусным расстоянием более 300 мм  
1) короткофокусный      3) длиннофокусный  
2) среднефокусный      4) сверхдлиннофокусный
27. Создаваемый объективом на экране световой круг, в пределах которого наблюдается освещенность \_\_\_\_\_
28. Центральная часть поля зрения, в пределах которой изображение удовлетворительное по равномерности, резкости и яркости \_\_\_\_\_
29. Объектив с углом поля зрения менее  $50^\circ$   
1) узкоугольный      3) широкоугольный  
2) нормальноугольный      4) сверхширокоугольный
30. Объектив с углом поля зрения от  $50^\circ$  до  $90^\circ$   
1) узкоугольный      3) широкоугольный  
2) нормальноугольный      4) сверхширокоугольный
31. Объектив с углом поля зрения от  $90^\circ$  до  $110^\circ$   
1) узкоугольный      3) широкоугольный  
2) нормальноугольный      4) сверхширокоугольный
32. Объектив с углом поля зрения более  $110^\circ$   
1) узкоугольный      3) широкоугольный  
2) нормальноугольный      4) сверхширокоугольный
33. Плоскопараллельное окрашенное стекло, предназначенное для частичного или полного поглощения определенных лучей спектра \_\_\_\_\_
34. Светофильтры, пропускающие лучи одного какого-либо цвета и поглощающие остальные  
1) монохроматические      3) компенсационные  
2) селективные      4) селекторные

35. Светофильтры, пропускающие лучи нескольких цветов спектра и поглощающие остальные
- 1) монохроматические
  - 2) селективные
  - 3) компенсационные
  - 4) селекторные
36. Светофильтры, частично поглощающие лучи одной зоны спектра и полностью пропускающие лучи остальных цветов
- 1) монохроматические
  - 2) селективные
  - 3) компенсационные
  - 4) селекторные
37. Обычно для съемки земной поверхности используют сканеры, работающие в диапазоне:
- 1) радиоволновом
  - 2) видимом
  - 3) инфракрасном
  - 4) ультрафиолетовом
38. При съемке в видимом и ближнем инфракрасном диапазонах применяют приемники \_\_\_\_\_
39. При съемке в среднем и дальнем инфракрасном диапазонах применяют приемники \_\_\_\_\_
40. Радиолокационная съемка ведется в масштабе
- 1) 1:10000-1:30000
  - 2) 1:20000-1:40000
  - 3) 1:60000-1:1000000
  - 4) 1:5000-1:10000
41. Большинство приборов для дистанционного изучения поверхности земли в инфракрасной зоне работают в диапазонах длин волн (мкм)
- 1) 3-5
  - 2) 5-7
  - 3) 8-14
  - 4) 15-18
42. Импульсно-периодические лазерные системы двойного действия, измеряющие высоту деревьев методом пронизывания полого до земной поверхности \_\_\_\_\_
43. В лесном хозяйстве используют следующие космические снимки
- 1) глобальные
  - 2) региональные
  - 3) локальные
  - 4) детальные
44. Вид проекции, при котором перенос точек местности на плоскость осуществляется с помощью пучка параллельных лучей, перпендикулярных плоскости проекции \_\_\_\_\_
45. Вид проекции, при котором перенос точек местности на плоскость осуществляется с помощью конического пучка лучей, от точек местности, проходящих через центр проекции (объектив аэрофотоаппарата) на плоскость фотографической матрицы \_\_\_\_\_
46. Показатели, относящиеся к элементам внутреннего ориентирования аэрофотоснимка
- 1) координаты главной точки снимка ( $X_0, Y_0$ )
  - 2) фокусное расстояние аэрофотоаппарата ( $f_k$ )
  - 3) линейные координаты ( $X_s, Y_s, Z_s$ )
  - 4) угол отклонения оптической оси
  - 5) угол поворота
  - 6) дирекционный угол

47. Показатели, относящиеся к элементам внешнего ориентирования аэрофотоснимка
- 1) координаты главной точки снимка ( $X_0, Y_0$ )
  - 2) фокусное расстояние аэрофотоаппарата ( $f_k$ )
  - 3) линейные координаты ( $X_s, Y_s, Z_s$ )
  - 4) угол отклонения оптической оси
  - 5) угол поворота
  - 6) дирекционный угол
48. Способность глаза приспосабливаться к рассматриванию различно удаленных предметов \_\_\_\_\_
49. Расстояние наилучшего зрения в среднем составляет (мм)
- 1) 200
  - 2) 250
  - 3) 300
  - 4) 350
50. В среднем расстояние между центрами хрусталиков глаз составляет (мм)
- 1) 50
  - 2) 55
  - 3) 60
  - 4) 65
51. Количество аэрофотоснимков для получения стереоскопического эффекта
- 1) 1
  - 2) 2
  - 3) 3
  - 4) 4
52. Вид стереоэффекта, при котором видимое пространственное изображение идентично самой местности
- 1) прямой
  - 2) обратный
  - 3) нулевой
  - 4) анаглифный
53. Вид стереоэффекта, используемый при рассматривании объектов, расположенных в глубоких понижениях
- 1) прямой
  - 2) обратный
  - 3) нулевой
  - 4) анаглифный
54. Вид стереоэффекта, используемый для определения искажений, возникающих на аэрофотоснимках из-за недостаточного прилегания фотобумаги при контактной печати
- 1) прямой
  - 2) обратный
  - 3) нулевой
  - 4) анаглифный

### 3.3 Задания

1. Показать основные части аэрофотоаппарата на иллюстрации
2. Собрать стереоскоп и подготовить его к работе
3. Определить базис воздушного фотографирования
4. Определить процент продольного перекрытия снимков
5. Определить процент поперечного перекрытия снимков
6. Определить непрямолинейность маршрута
7. Определить масштаб снимка

8. Определить вертикальный масштаб в линейных величинах
9. Определить главную точку аэрофотоснимка
10. Определить базис стереопары
11. Определить процент разномасштабности снимков
12. Определить по снимку время дня аэрофотосъёмки
13. Определить по направлению падающей тени объекта время дня аэрофотосъёмки
14. Получить прямой стереоскопический эффект
15. Получить обратный стереоскопический эффект
16. Получить нулевой стереоскопический эффект
17. Рассчитать масштабы аэрофотоснимков по имеющимся исходным данным.
18. Рассчитать коэффициент деформации стереомодели на аэрофотоснимке.
19. Определить формы крон деревьев на аэрофотоснимках по классификации Самойловича.
20. Определить сомкнутость полога с использованием точечной палетки
21. Определить состав древостоя с помощью точечной палетки
22. Определить стереоскопическую высоту древостоя.
23. Определить относительную полноту древостоя по относительной сомкнутости полога
24. Определить число стволов на 1 га при помощи круговой палетки. Учесть поправку на процент неучтённых деревьев.
25. Определить средний возраст древостоя
26. Определить средний диаметр древостоя
27. Определить запас древостоя с использованием таблиц хода роста
28. Определить запас древостоя с использованием стандартных таблиц сумм площадей сечений и запасов при полноте 1,0
29. Определить по аэрофотоснимку пашни
30. Определить по аэрофотоснимку сенокосы и выгоны
31. Определить по аэрофотоснимку железные и автомобильные дороги
32. Определить по аэрофотоснимку болота, реки, озёра, пруды
33. Определить по аэрофотоснимку сплошные вырубki разных лет
34. Определить по аэрофотоснимку гари и ветровалы
35. Определить по аэрофотоснимку склады леса
36. Определить по аэрофотоснимку осушительные каналы
37. Определить по аэрофотоснимку древостой сосны
38. Определить по аэрофотоснимку древостой ели
39. Определить по аэрофотоснимку древостой пихты
40. Определить по аэрофотоснимку древостой берёзы
41. Определить по аэрофотоснимку древостой осины
42. Определить по аэрофотоснимку древостой липы
43. Определить по аэрофотоснимку очаги усыхания деревьев

44. Определите по аэрофотоснимку наличие оставленной древесины
45. Определите по аэрофотоснимку пригодность лесовозной дороги
46. Определите по аэрофотоснимку наличие подроста хвойных пород
47. Определите по аэрофотоснимку нарушение границ вырубленной делянки
48. Как проводится аналитическое и измерительное дешифрирование возраста насаждений?
49. Как проводится аналитическое и измерительное дешифрирование полноты насаждений?
50. Используйте все способы измерения высоты деревьев и древостоев по аэрофотоснимкам?

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	8-10	13.09.2016г. N1	<i>СР</i>
2	9,10	12.09.2017г. N1	<i>СР</i>
3	2	11.09.2018г. N1	<i>СР</i>
4	7-17	11.09.2018г. N1	<i>СР</i>
5	23	11.09.2018г. N1	<i>СР</i>
6	26	11.09.2018г. N1	<i>СР</i>
7	10	3.09.2019г. N1	<i>СР</i>
8	3	31.08.2020г. N1	<i>СР</i>
9	6	31.08.2020г. N1	<i>СР</i>
10	10	31.08.2020г. N1	<i>СР</i>
11	23	31.08.2020г. N1	<i>СР</i>
12	25	20.11.2020г. N6	<i>СР</i>
13	8,9,23	30.08.2021г. N1	<i>СР</i>
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			