

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 07.12.2022 13:51:59  
Уникальный программный ключ:  
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»**

Факультет \_\_\_\_\_ Экологический \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_ Ландшафтной архитектуры и лесного дела \_\_\_\_\_



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.17 Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве  
по направлению \_\_\_\_\_  
подготовки бакалавров \_\_\_\_\_ 35.03.01 Лесное дело \_\_\_\_\_

по профилю подготовки Лесомелиорация ландшафтов и инженерная биология \_\_\_\_\_

квалификация (степень)  
выпускника \_\_\_\_\_ Бакалавр \_\_\_\_\_

программа подготовки \_\_\_\_\_ Академический бакалавриат \_\_\_\_\_

форма обучения \_\_\_\_\_ очная, заочная \_\_\_\_\_

год начала подготовки \_\_\_\_\_ 2018 \_\_\_\_\_

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВПО и учебного плана МГТУ по направлению (специальности) 35.03.01 Лесное дело

Составитель рабочей программы:

Доцент, канд. с.-х. наук  
(должность, ученое звание, степень)

  
(подпись)

Синельникова И.Е.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры  
ландшафтной архитектуры и лесного дела

\_\_\_\_\_ (наименование кафедры)

Заведующий кафедрой  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

  
(подпись)

Трушева Н.А.  
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методическим советом направления  
(где осуществляется обучение)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель  
научно-методического  
совета направления (специальности)  
(где осуществляется обучение)

  
(подпись)

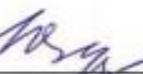
Трушева Н.А.  
(Ф.И.О.)

Декан факультета  
(где осуществляется обучение)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

  
(подпись)

Сухоруких Ю.И.  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:  
Начальник УМУ  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

  
(подпись)

Чудесова Н.Н.  
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой  
по направлению (специальности)

  
(подпись)

Трушева Н.А.  
(Ф.И.О.)

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины является подготовка квалифицированного специалиста лесного хозяйства, владеющего теоретическими знаниями принципиальных основ организации процесса изучения и контроля за хозяйственным использованием лесов на основе аэрокосмических методов, разбирающегося в проблемах и трудностях стоящих на пути реализации государственной программы аэрокосмического мониторинга, а также умеющего на практике производить анализ отдельных частей системы аэрокосмического мониторинга с целью оценки их эффективности и определения путей их модернизации; является изучение природной среды земли с целью получения оптимальной информации на локальном, региональном и глобальном уровнях.

**Задачами** дисциплины являются:

- изучение теоретических основ изучения состояния лесов и управления их хозяйственным использованием на базе аэрокосмических методов;
- приобретение практических навыков в областях: статистической оценки адекватности процесса получения информации в рамках аэрокосмического мониторинга, анализа и оценки параметров эффективности отдельных ступеней аэрокосмического мониторинга, оценки влияния отдельных мероприятий по уходу за лесами на общее состояние лесов;
- получение и усвоение сведений о возможностях различных видов использования аэрокосмических методов в области тематического картографирования,- формирование способности объективной оценки проблем и трудностей, возникающих на пути реализации системы аэрокосмического мониторинга.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки**

Учебная дисциплина «Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве» входит в перечень курсов вариативной части ОП.

Знания, полученные по дисциплине «Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве» непосредственно используются при изучении дисциплин «Лесное картографирование», «Лесоустройство», «Системный анализ и моделирование в лесном деле», «Гидротехнические мелиорации», «Городские леса», «Гидротехническая мелиорация».

Дисциплина, при её успешном усвоении, формирует специалиста данного профиля и даёт фундаментальные и прикладные знания. Является составной частью единого процесса изучения всех учебных дисциплин.

Программа предусматривает подготовку студентов для самостоятельного выполнения фотограмметрических работ и обработки аэрокосмической видеoinформации при топографо-геодезических изысканиях, создании и корректировке топографических планов, отвода земельных участков и перенесении в натуру проектных данных, а также при использовании планово-картографических материалов и другой топографической информации для решения различных инженерных задач.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате изучения дисциплины бакалавр должен обладать следующими компетенциями:

*Общепрофессиональные компетенции:*

- Способность 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).

*Профессиональные компетенции:*

- способность к участию в разработке проектов мероприятий и объектов лесного и лесопаркового хозяйства с учетом заданных технологических и экономических параметров с использованием новых информационных технологий (ПК-2);

- умение применять современные методы исследования лесных и урбо-экосистем (ПК-10);

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** базовые принципы и методы организации аэрокосмического мониторинга и его основные задачи, методы проведения и принципы функционирования аэрокосмических съемок лесов, базовые принципы и методы учета и инвентаризации лесов в рамках аэрокосмического мониторинга, теоретические основы процесса комплексного изучения лесов с применением аэрокосмических методов;

**уметь:** производить дешифрирование информации, получаемой с использованием аэрокосмических методов, компьютерную обработку потоков информации в рамках аэрокосмического мониторинга с использованием геоинформационных систем; пользоваться выходными документами в практике ведения лесного хозяйства; в полевых условиях давать лесотипологическую характеристику обследуемого участка, определять стадии возрастного развития лесных насаждений, этапы сукцессионной динамики лесных и урбоэкосистем.

**владеть:** навыками анализа влияния внешних факторов на информацию, получаемую в рамках аэрокосмического мониторинга, анализа данных полученных в ходе аэрокосмического мониторинга, оценки влияния организации технологии аэрокосмического мониторинга на его эффективность, методами планирования исследований; составления программ наблюдений и учетов в опыте; методами работы на персональной электронно-вычислительной машине с прикладными программами.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры
		8
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>30,35/0,8</b>	<b>30,35/0,8</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	10/0,3	10/0,3
Практические занятия (ПЗ)		
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	20/0,6	20/0,6
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,35/0,01	0,35/0,01
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)		
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>42/1,2</b>	<b>42/1,2</b>
В том числе:		
Расчетно-графические работы		
Реферат	7/0,2	7/0,2
Контрольная работа	7/0,2	7/0,2
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>		
1. Составление плана-конспекта	14/0,4	14/0,4
2. Подбор иллюстративного материала по изучаемым темам и интернет-ресурсы	7/0,2	7/0,2
3. Проработка учебного материала по учебной и научной литературе	7/0,2	7/0,2
Курсовой проект (работа)		
<b>Контроль (всего)</b>	<b>35,65/1</b>	<b>35,65/1</b>
<b>Форма промежуточной аттестации: (зачет, экзамен)</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость (часы/з.е.)</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры
		7
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>10,35/0,3</b>	<b>10,35/0,3</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	4/0,1	4/0,1
Практические занятия (ПЗ)		
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	6/0,2	6/0,2
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,35/0,01	0,35/0,01
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)		
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>89/2,5</b>	<b>89/2,5</b>
В том числе:		
Расчетно-графические работы		
Реферат	18/0,5	18/0,5

Контрольная работа	10/0,3	10/0,3
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>		
1. Составление плана-конспекта	14/0,4	14/0,4
2. Подбор иллюстративного материала по изучаемым темам и интернет-ресурсы	27/0,8	27/0,8
3. Проработка учебного материала по учебной и научной литературе	20/0,6	20/0,6
Курсовой проект (работа)		
<b>Контроль (всего)</b>	<b>8,65/0,2</b>	<b>8,65/0,2</b>
<b>Форма промежуточной аттестации: (зачет, экзамен)</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость (часы/з.е.)</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ЛАБ	КРАТ	СРП	Контроль	
8 семестр								
1	Концепции устойчивого лесопользования и ландшафтного строительства	1	1/0,03	2/0,06			4/0,1	Блиц-опрос, проверка конспектов
2	Физические основы аэрокосмических методов	2	1/0,03	2/0,06			4/0,1	Блиц-опрос, проверка конспектов
3	Аэро-космофотосъемка	3	1/0,03	2/0,06			4/0,1	Блиц-опрос, проверка конспектов
4.	Основы микроволнового зондирования	4	1/0,03	2/0,06			4/0,1	Блиц-опрос, проверка конспектов

5.	Биофизические основы использования спектральных характеристик в мониторинге лесной растительности и ландшафтном строительстве Системы дешифровочных признаков лесов	5	1/0,03	2/0,06				4/0,1	Опрос, решение задач
6.	Аэрокосмический мониторинг лесных экосистем Аэрокосмический пирологический мониторинг	6	1/0,03	2/0,06				4/0,1	Опрос, решение задач
7.	Аэрокосмические методы в мониторинге техногенных воздействий на лесные экосистемы	7	1/0,03	2/0,06				4/0,1	Опрос, решение задач
8.	Аэрокосмические методы при диагностике повреждений растений поллютантами Оценка ореолов загрязнений по зимним снимкам	8	1/0,03	2/0,06				4/0,1	Опрос, решение задач
9.	Мониторинг лесов и геоинформационные системы	9	1/0,03	2/0,06				4/0,1	Опрос, решение задач
10.	Аэрокосмические методы при проведении лесорастительного районирования и для обоснования реконструкции лесонасаждений Перспективы применения ДЗ в мониторинге лесов Земли	10	1/0,03	2/0,06				6/0,2	Опрос, решение задач
	<b>Промежуточная аттестация</b>								Экзамен в устной форме
	<b>ВСЕГО:</b>		<b>10/0,3</b>	<b>20/0,6</b>	<b>0,35/0,01</b>		<b>35,65</b>	<b>42/1,2</b>	

## 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Л	ЛАБ	КРАТ	СРП	Контроль	СР	
7 семестр								
1	Концепции устойчивого лесопользования и ландшафтного строительства						4/0,1	Блиц-опрос, проверка конспектов
2	Физические основы аэрокосмических методов		1/0,03				4/0,1	Блиц-опрос, проверка конспектов
3	Аэро-космофотосъемка и	1/0,03					4/0,1	Блиц-опрос, проверка конспектов
4.	Основы микроволнового зондирования	1/0,03					4/0,1	Блиц-опрос, проверка конспектов
5.	Биофизические основы использования спектральных характеристик в мониторинге лесной растительности и ландшафтном строительстве Системы дешифровочных признаков лесов		1/0,03				4/0,1	Опрос, решение задач
6.	Аэрокосмический мониторинг лесных экосистем Аэрокосмический пирологический мониторинг		1/0,03				4/0,1	Опрос, решение задач
7.	Аэрокосмические методы в мониторинге техногенных воздействий на лесные экосистемы		1/0,03				4/0,1	Опрос, решение задач

8.	Аэрокосмические методы при диагностике повреждений растений поллютантами Оценка ореолов загрязнений по зимним снимкам		1/0,03				4/0,1	Опрос, решение задач
9.	Мониторинг лесов и геоинформационные системы	1/0,03					4/0,1	Опрос, решение задач
10.	Аэрокосмические методы при проведении лесорастительного районирования и для обоснования реконструкции лесонасаждений Перспективы применения ДЗ в мониторинге лесов Земли	1/0,03	1/0,03				6/0,2	Опрос, решение задач
	<b>Промежуточная аттестация</b>							Экзамен в устной форме
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>4/0,1</b>	<b>6/0,2</b>	<b>0,35/0,01</b>		<b>8,65/0,2</b>	<b>89/2,5</b>	

### 5.3.Содержание разделов дисциплины «Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве», образовательные технологии

#### Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1.	Концепции устойчивого лесопользования и ландшафтного строительства	1/0,03		Принципы природно-антропогенной совместимости, адаптивного и компенсационного лесопользования, оптимизации жизненной среды и их информационное обеспечение. Роль ландшафтного строительства в устойчивом развитии регионов. Место аэрокосмических методов в оптимизации лесного хозяйства и ландшафтного природообустройства. История развития аэрокосмических методов в лесном хозяйстве и природообустройстве.	ПК-12	<b>Знать:</b> основные понятия и концепции устойчивого лесопользования и ландшафтного строительства. <b>Уметь:</b> организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. <b>Владеть:</b> навыками сбора и анализа информации	Лекция с элементами беседы.

				Основные термины и понятия.			
Тема 2.	Физические основы аэрокосмических методов	1/0,03		<p>Электромагнитный спектр. Оптический диапазон (0.3-15 мкм). Отражательный и излучательный диапазоны. Видимый (0.38-0.72 мкм), ближний ИК (0.72-1.3), средний ИК (1.3-3.0) и тепловой ИК (8-15 мкм) диапазоны. Единицы измерения. Отражательная способность. Альбеда. Индикатриса отражения, влияние на измеряемые величины.</p>	ПК-10	<p><b>Знать:</b> физические основы аэрокосмических методов.  <b>Уметь:</b> оперировать данными по определению диапазонов.  <b>Владеть:</b> информацией по единицам измерения, отражательной способности, навыками определения измеряемых величин</p>	Лекции-визуализации, Слайд-лекция, Типовые задания
Тема 3.	Аэро-космофотосъемка и	1/0,03	1/0,03	<p>Типы фотокамер для съемки с самолета и из космоса. Щелевые фотокамеры. Многозональные фотокамеры. Горизонтальная, плановая, панорамная съемка. Масштаб изображения. Маршрутная и площадная съемки. Продольное и</p>	ОПК-1, ПК-12	<p><b>Знать:</b> типы фотокамер, виды съемки, источники искажений, виды изображений.  <b>Уметь:</b> различать виды фотокамер для съемки из самолета и из космоса, определять разные виды съемок, использовать данные для анализа и</p>	Лекции-визуализации, Слайд-лекция, Типовые задания

				<p>поперечное перекрытие. Стереоизображения. Источники искажений. Гиростабилизация. Фотопленка как детектор излучения. Сенсибилизированные фотопленки. Динамический и спектральный диапазоны. Разрешающая способность фотографических изображений. Максимально достижимое разрешение, ограничения. Спектрональная съемка в экологическом мониторинге. Спектральная чувствительность. Особенности использования ближней ИК части спектра. Связь со спектральными характеристиками</p>		<p>синтеза изображений. <b>Владеть:</b> основными навыками пользования различными типами камер.</p>	
--	--	--	--	--	--	---	--

			<p>объектов мониторинга. Условные цвета. Спектрозональная съемка в решении задач лесоинвентаризации, оценки состояния древостоев и посевов, обнаружении зон повреждений. Многозональная съемка. Информативность различных зон. Методы анализа многозональных изображений. Синтез изображений. Сравнительная эффективность спектрозональной и многозональной съемок. Возможности использования снимков сверхвысокого разрешения (разведывательных) в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве. Пример: применение</p>			
--	--	--	--	--	--	--

				для анализа состояния древостоев и климатических трендов.			
Тема 4.	Основы микроволнового зондирования	1/0,03	1/0,03	<p>Диапазон спектра (0.8 - 30 см). Наиболее употребительные интервалы: К (0.8-1.1 см), Х (2.4-3.8 см) и L (15-30 см). Активная и пассивная съемка.</p> <p>Съемочные радиолокационные системы (радары) с реальной (некогерентные системы) и синтезированной апертурой (SAR).</p> <p>Физические параметры радаров: частота, поляризация, угол облучения.</p> <p>Деполяризация отраженного излучения.</p> <p>Ориентация антенн, ГВ и ВГ типы съемок.</p> <p>Взаимодействие излучения с подстилающей поверхностью.</p> <p>Влияние угла падения</p>	ПК-2, ПК-10	<p><b>Знать:</b> различные диапазоны спектра, виды съемки.</p> <p><b>Уметь:</b> определять разные диапазоны спектра, различать съемочные радиолокационные системы, решать уравнения.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы съемочными радиолокационными системами.</p>	Лекции-визуализации, Слайд-лекция, Типовые задания

			<p>излучения и ориентации объекта на характеристики изображения. Радиотени. Влияние шероховатости поверхности, диэлектрических характеристик, содержания воды. Зависимость величины сигнала от соотношения длины волны и размера шероховатостей. Радиолокационное уравнение. Диффузное и зеркальное отражение. Коэффициент рассеяния. Объемное рассеяние. Проникающая способность излучения как функция длины волны, размера “шероховатостей” и комплексной диэлектрической проницаемости. Факторы, определяющие</p>			
--	--	--	--	--	--	--

				<p>наземное разрешение микроволновых изображений. Максимальное разрешение (с самолета 1.5 м, с космической платформы 10 - 25 м). Независимость микроволновых изображений от метеоусловий съемки, состояния атмосферы. Геометрические искажения микроволновых снимков.</p>			
Тема 5.	<p>Биофизические основы использования спектральных характеристик в мониторинге лесной растительности и ландшафтном строительстве.</p> <p>Системы дешифровочных признаков лесов</p>	1/0,03		<p>Спектральные, временные и пространственные характеристики сцены. Оптимальные условия съемок (зенитный и азимутальный углы Солнца, состояние атмосферы, облачность; ориентация датчика). Оптимальное время съемок (связь с фенологией развития). Взаимодействие</p>	ПК-2, ПК-10	<p><b>Знать:</b> спектральные, временные и пространственные характеристики сцены, оптимальные условия и время съемок; формы, размеры, тени, облик, текстура, местоположение, стереоэффекты.</p> <p><b>Уметь:</b> определять видовые особенности, излучательные</p>	<p>Лекции-визуализации, Слайд-лекция, Типовые задания</p>

			<p>излучения с растительным покровом. Типичные спектры объектов мониторинга лесов. Спектр листа. Основные полосы поглощения. Возможности оценки физиологического состояния растений. Информативность различных зон спектра. Связь спектральных характеристик с концентрацией пигментов, содержанием воды, микроструктурой листа. Видовые особенности. Влияние внешних факторов на спектральные характеристики растений. Зависимость спектральных характеристик от периода вегетации. Спектры сверхвысокого разрешения. Эффекты</p>		<p>характеристики растений, определять величины фотосинтетической активной радиации фотосинтеза; идентифицировать модели космических изображений, дешифровать различные МДЗ, выявлять системные упорядоченности объектов дешифрирования. <b>Владеть:</b> способами оценки физиологического состояния растений, навыками оценки энергетического баланса и продуктивности экосистем, определением коэффициентов излучения; технологической схемой дешифрирования, методами соотнесения с данными</p>	
--	--	--	--	--	--	--

			<p>смещения в полосе поглощения хлорофилла.</p> <p>Перспективы использования в экологическом мониторинге.</p> <p>Излучательные характеристики растений.</p> <p>Коэффициент излучения. Причины, влияющие на величину эвапотранспирации и температуру листы.</p> <p>Оценка энергетического баланса и продуктивности экосистем.</p> <p>Возможности определения величин фотосинтетически активной радиации (ФАР), эвапотранспирации, температуры, влажности, интенсивности фотосинтеза.</p> <p>Форма. Размер. Тон. Тень. Облик.</p>		<p>независимых исследований, навыками по дешифровке типов лесов.</p>	
--	--	--	---	--	--	--

				<p>Текстура.  Местоположение.  Разрешение на местности.  Стереозффект.  Технологическая схема дешифрирования.  Идентификация моделей космических изображений.  Соотнесение с данными независимых исследований.  Многократное дешифрирование различных МДЗ.  Выявление системной упорядоченности объектов дешифрирования.  Дешифровочные признаки типов лесов, лесопользования и элементов садово-парковых ландшафтов.</p>			
Тема 6.	<p>Аэрокосмический мониторинг лесных экосистем.  Аэрокосмический пириологический мониторинг</p>	1/0,03		<p>Динамика древостоев.  Инвентаризация лесов. Аэротаксация.  Определение параметров древесных растений и древостоев</p>	ОПК-1, ПК-10	<p><b>Знать:</b> периодичность лесоустройства и лесоинвентаризации, индекс листовой поверхности, связь со спектральными характеристиками.</p>	<p>Лекции-визуализации, Слайд-лекция, Декодовые задания</p>

				<p>по снимкам различного масштаба. Оценка лесосырьевой базы. Периодичность лесоустройства и лесоинвентаризации. Картирование лесного покрова. Контроль за порядком лесопользования. Обследование вырубок. Контроль за динамикой лесовосстановления. Исследование гидрологического режима лесных территорий. Оценка продуктивности древостоев. Индекс листовой поверхности (LAI), типичные значения. Связь со спектральными характеристиками. Динамика концентрации хлорофилла, LAI и фитомассы в течение вегетационного периода. Обнаружение и учет площадей,</p>		<p><b>Уметь:</b> оценивать продуктивность древостоев, производить обследование вырубок и контроль за динамикой лесовосстановления; применять ИК съемки, оценивать пожароопасность, определять энергетические характеристики пожаров. <b>Владеть:</b> определением параметров древесных растений и древостоев по снимкам различного масштаба, навыками по картированию лесного покрова и контролю за порядком лесопользования; навыками обнаружения и учета площадей, пройденных лесными пожарами, прогнозирования</p>	
--	--	--	--	---	--	---	--

				<p>пройденных лесными пожарами и стихийными бедствиями. Применение ИК съемки. Оценка пожароопасности. Определение энергетических характеристик пожаров. Получение изображений в условиях полной задымленности. Прогнозирование возникновения и динамики пожаров. Влияние лесных пожаров на лесной фонд, динамику древостоев и кругооборот веществ в ландшафтной сфере. Примеры: применение космической съемки в мониторинге пожаров в Сибири.</p>		<p>возникновения и динамики пожаров.</p>	
Тема 7.	Аэрокосмические методы в мониторинге техногенных воздействий на лесные экосистемы	1/0,03		<p>Основные виды аэротехногенных эмиссий: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, флуориды, озон. Источники и объемы эмиссий поллютантов.</p>	ПК-2, ПК-10	<p><b>Знать:</b> основные виды аэротехногенных эмиссий, источники и объекты эмиссий поллютантов,</p>	<p>Лекции-визуализации, Слайд-лекция, Типовые задания</p>

			<p>Перенос и выпадение поллютантов; сухое и влажное выпадение.</p> <p>Два источника образования озона.</p> <p>Кислотные дожди.</p> <p>Пылевые выбросы.</p> <p>Абсорбция поллютантов на частицах пыли: пролонгированное действие. Вымывание биогенных элементов.</p> <p>Механизм повреждающих воздействий поллютантов. Острое и хроническое повреждение.</p> <p>Техногенные эмиссии как источники биогенных элементов (эффекты стимулирования при малых концентрациях, фертилизация почв).</p> <p>Естественные источники поллютантов: извержения вулканов, наблюдение динамики концентрации SO<sub>2</sub> из космоса, влияние на</p>		<p>источники образования озона.</p> <p><b>Уметь:</b> определять острые и хронические повреждения, вымывание биогенных элементов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выявления механизмов, повреждающих воздействий поллютантов.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

				климат.			
Тема 8.	Аэрокосмические методы при диагностике повреждений растений поллютантами. Оценка ореолов загрязнений по зимним снимкам	1/0,03		Хлороз, некроз, изменение величины прироста, морфологии кроны. Методы оценки жизненного состояния древостоев, угнетаемых поллютантами. Оценка динамики угнетения лесов промышленными эмиссиями методами дистанционного зондирования. Спектральные характеристики поврежденной растительности. Уменьшение концентрации и изменение соотношения хлорофиллов. Смещение максимума производной в полосе поглощения хлорофилла. Связь с грациями повреждения. Синергизм биотических и техногенных	ПК-2, ПК-10	<b>Знать:</b> основные понятия-хлороз, некроз, изменение величины прироста, морфологии кроны; основные связи оптических характеристик изображений с уровнем загрязнения. <b>Уметь:</b> делать спектральные характеристики поврежденной растительности; определять влияние промышленных эмиссий на окружающую среду. <b>Владеть:</b> методами оценки жизненного состояния древостоев; навыками определения состояния древостоев и влияния нефтегазового комплекса на состояние таежных геосистем.	Лекции-визуализации, Слайд-лекция, Типовые задания

				<p>воздействий. Видовая чувствительность к поллютантам, связь с ландшафтно-экологическими условиями произрастания, фенофазой, метеофакторами. Связь оптических характеристик изображений с уровнем загрязнения. Влияние промышленных эмиссий на окружающую среду: локальные и глобальные последствия. Изменение радиационного режима территорий. Состояние древостоев. Влияние нефтегазового комплекса на состояние таежных геосистем. Влияние Норильского ГМК на притундровые леса.</p>			
--	--	--	--	--	--	--	--

Тема 9.	Мониторинг лесов и геоинформационные системы	1/0,03	1/0,03	ДЗ как источник информации для ГИС. Данные, полученные различными методами (AVHRR, TM, SAR) и различного масштаба как основа формирования геоинформационных слоев. Геопозиционные системы. ГИС как компонент системы мониторинга и прогноза состояния биосферы.	ПК-10, ПК-12	<b>Знать:</b> ГИС – основные понятия, основа формирования геоинформационных слоев, геопозиционные системы. <b>Уметь:</b> получать данные методами (AVHRR, TM, SAR). <b>Владеть:</b> способами формирования геоинформационных слоев.	Лекции-визуализации, Слайд-лекция, Типовые задания
Тема 10.	Аэрокосмические методы при проведении лесорастительного районирования и для обоснования реконструкции лесонасаждений. Перспективы применения ДЗ в мониторинге лесов Земли	1/0,03	1/0,03	Лесорастительное районирование, лесоэкономическое районирование, лесохозяйственное районирование, типы лесорастительных условий, типы лесных культур. Определение структуры лесокультурного фонда: в боровых типах леса, на осушенных болотах. Выбор площадей под плантационные лесные культуры.	ПК-2, ПК-12	<b>Знать:</b> принципы лесорастительного, лесоэкономического, лесохозяйственного районирования, типы лесных культур. <b>Уметь:</b> определять структуру лесокультурного фонда в боровых типах леса, на осушенных болотах. <b>Владеть:</b> навыками выбора площадей под плантационные лесные культуры, диагностики	Лекции-визуализации, Слайд-лекция, Типовые задания

				<p>Диагностика малоценных насаждений для реконструкции лесокультурными методами.</p> <p>Система глобального наблюдения Земли EOS. Ее составляющие: система наблюдения из космоса, система сбора и обработки информации, научная программа. Приборы XXI века.</p>		<p>малоценных насаждений.</p>	
	<b>Итого</b>	<b>10/0,3</b>	<b>4/0,1</b>				

#### 5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

#### 5.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах / трудоемкость в з. е.	
			ОФО	ЗФО
1.	Концепции устойчивого лесопользования и ландшафтного строительства	Аэрокосмические методы в оптимизации лесного хозяйства и ландшафтного природообустройства.	2/0,06	
2.	Физические основы аэрокосмических методов	Аэрофотосъёмочные работы.	2/0,06	1/0,03
3.	Аэро-космофотосъемка	Маршрутная и площадная съемки.	2/0,06	
4.	Основы микроволнового зондирования	Факторы, определяющие наземное разрешение микроволновых изображений.	2/0,06	
5.	Биофизические основы использования спектральных характеристик в мониторинге лесной растительности и ландшафтном строительстве	Влияние внешних факторов на спектральные характеристики растений.	2/0,06	1/0,03
6.	Системы дешифровочных признаков лесов	Дешифровочные признаки типов лесов, лесопользования и элементов садово-парковых ландшафтов.	2/0,06	1/0,03
7.	Аэрокосмический мониторинг лесных экосистем	Определение параметров древесных растений и древостоев по снимкам различного масштаба.	2/0,06	1/0,03
8.	Аэрокосмический пиронологический мониторинг	Применение космической съемки в мониторинге пожаров.	2/0,06	1/0,03
9.	Аэрокосмические методы в мониторинге техногенных воздействий на лесные экосистемы	Техногенные эмиссии как источники биогенных элементов.	2/0,06	
10.	Аэрокосмические методы при диагностике повреждений растений	Оценка динамики угнетения лесов промышленными эмиссиями методами дистанционного зондирования.	2/0,06	1/0,03

	поллютантами			
11.	Оценка ореолов загрязнений по зимним снимкам	Влияние промышленных эмиссий на окружающую среду: локальные и глобальные последствия.	4/0,11	1/0,027
12.	Мониторинг лесов и геоинформационные системы	ГИС как компонент системы мониторинга и прогноза состояния биосферы.		
13.	Аэрокосмические методы при проведении лесорастительного районирования и для обоснования реконструкции лесонасаждений	Диагностика малоценных насаждений для реконструкции лесокультурными методами.		
14.	Перспективы применения ДЗ в мониторинге лесов Земли	Программа “Миссия к планете Земля”.		
	<b>Всего</b>		<b>20/0,6</b>	<b>6/0,2</b>

### 5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

### 5.7. Самостоятельная работа студентов

#### Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з. е.	
				ОФО	ЗФО
8 семестр					
1.	Концепции устойчивого лесопользования и ландшафтного строительства	Монокулярное, бинокулярное и стереоскопическое зрение.	1 неделя	4/0,1	4/0,1
2.	Физические основы аэрокосмических методов	Реферат: Условия возникновения стереоскопического эффекта. Стереоскоп.	2 неделя	4/0,1	4/0,1

3.	Аэро-космофотосъемка	и Геометрическая модель местности. Поперечный и продольный параллакса точек	3 неделя	4/0,1	4/0,1
4.	Основы микроволнового зондирования	Определение превышений при идеальном случае аэрофотосъёмки. Способы измерения снимков.	4 неделя	4/0,1	4/0,1
5.	Биофизические основы использования спектральных характеристик в мониторинге лесной растительности и ландшафтном строительстве	Реферат: Приборы для измерения координат точек на снимках.	5 неделя	4/0,1	4/0,1
6.	Системы дешифровочных признаков лесов	Взаимное ориентирование снимков. Внешнее ориентирование модели	6 неделя	4/0,1	4/0,1
7.	Аэрокосмический мониторинг лесных экосистем	Реферат: Стереофотограмметрические приборы аналогового типа. Стереопроектор СПР-3 конструкции проф. Г.В.Романовского.	7 неделя	4/0,1	4/0,1
8.	Аэрокосмический пирологический мониторинг	Реферат: Стереограф СД-3 конструкции проф. Ф.В.Дробышева. Подготовка приборов СПР-3 и СД-3 к работе.	8 неделя	4/0,1	4/0,1
9.	Аэрокосмические методы в мониторинге техногенных воздействий на лесные экосистемы	Взаимное ориентирование снимков на аналоговых стереофотограмметрических приборах.	9 неделя	4/0,1	4/0,1
10.	Аэрокосмические методы при диагностике повреждений растений поллютантами	Взаимное ориентирование снимков на аналоговых стереофотограмметрических приборах.	10 неделя	6/0,2	6/0,2
11.	Оценка ореолов загрязнений по зимним снимкам	Внешнее ориентирование модели при обработке снимков на аналоговых стереофотограмметрических приборах	11 неделя	6/0,16	14/0,38
12.	Мониторинг лесов и геоинформационные системы	Составление топографического плана с помощью аналоговых стереофотограмметрических приборов.			

13.	Аэрокосмические методы при проведении лесорастительного районирования и для обоснования реконструкции лесонасаждений	Точность топографического плана.			
14.	Перспективы применения ДЗ в мониторинге лесов Земли	Ортофототрансформирование.			
	<b>Всего</b>			<b>42/1,2</b>	<b>89/2,5</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

### 6.1. Методические указания

1. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / [сост. Синельникова И.Е.]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2013. - 76 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100000867>

### 6.2. Литература для самостоятельной работы

1. Лимонов, А.Н. Фотограмметрия и дистанционное зондирование: учебник для вузов / А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова. - Москва: Академический проект, 2016. - 296 с.

2. Раклов, В.П. Картография и ГИС [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Раклов В.П. - М.: Академический Проект, 2014. - 224 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36378>

3. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / [сост. Синельникова И.Е.]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2013. - 76 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100000867> в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. [http://batkivshchyna.net/geodezia\\_t1r1part1.html](http://batkivshchyna.net/geodezia_t1r1part1.html). На сайте представлена подборка информации по геодезии.

2. <http://geo-book.ru/>. Форум геодезистов, топографов, маркшейдеров, землемеров. Представлена информация по инженерной геодезии, топографии, высшей геодезии, космической геодезии.

3. [www.edu.ru](http://www.edu.ru). Федеральный портал Российское образование.

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Этапы формирования компетенции ( номер семестра согласно учебному плану)	Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
<b>ОПК-1 - Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</b>	
2	Почвоведение
4	Физиология растений
8	ГИС технологии в лесном хозяйстве
7	<i>Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве</i>
7	Научно-исследовательская работа
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
<b>ПК-2 - Способность к участию в разработке проектов мероприятий и объектов лесного и лесопаркового хозяйства с учетом заданных технологических и экономических параметров с использованием новых информационных технологий</b>	
7	Основы лесопаркового хозяйства
4	Лесоводство
7	<i>Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве</i>
8	Методика научных исследований
8	Биометрия
8	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
7	Лесное картографирование
<b>ПК-10 - Умение применять современные методы исследования лесных и урбо-экосистем</b>	
3	Таксация леса
7	<i>Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве</i>
7	Биоиндикация
7	Биологический контроль окружающей среды
5	Урбоэкология
5	Городские леса
7	Научно-исследовательская работа
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
7	Лесное картографирование

<b>ПК-12 - Способность воспринимать научно-техническую информацию, готовность изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования</b>	
7	<i>Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве</i>
1	Введение в лесное дело
1	История лесного хозяйства
8	Методика научных исследований
8	Биометрия
7	Научно-исследовательская работа
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
1	Адыгейский язык
3	Политология

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>ОПК-1 -Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</b>					
<b>Знать:</b> предмет и задачи аэрокосмических методов в лесном хозяйстве, основные понятия и концепции устойчивого лесопользования и ландшафтного строительства; основные научно-технические проблемы и перспективы развития лесного хозяйства и пути совершенствования лесохозяйственного производства в условиях рыночной экономики; особенности ведения хозяйства в лесах различного народнохозяйственного значения и целевого назначения.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	<i>тестовые задания, темы рефератов, докладов</i>
<b>Уметь:</b> организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы; рассчитывать и обосновывать рациональное, непрерывное и не истощительное лесопользование; составлять планы рубок; обосновывать лесоводственно-технические формы лесного хозяйства в предприятиях в условиях рыночной экономики; анализировать лесохозяйственную деятельность и лесопользование лесничества; пользоваться	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

выходными документами в практике ведения лесного хозяйства.					
<b>Владеть:</b> современными методами проектирования основных лесохозяйственных мероприятий и лесопользования; действующими нормативно-правовыми актами по вопросам ведения, пользования, аренды лесов и других форм лесопользования; основными терминами, определениями, понятиями и нормативной базой, используемыми при составлении проекта лесоустройства; лесоводственными мероприятиями, обеспечивающими оптимизацию лесного хозяйства.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<b>ПК-2 - способность к участию в разработке проектов мероприятий и объектов лесного и лесопаркового хозяйства с учетом заданных технологических и экономических параметров с использованием новых информационных технологий</b>					
<b>Знать:</b> методы, используемые в лесной таксации; работу инструментов и приборов, применяемых при проведении таксации насаждений; способы составления различных таксационных таблиц.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	<i>тестовые задания, темы рефератов, докладов.</i>
<b>Уметь:</b> идентифицировать модели космических изображений, дешифрировать различные МДЗ, выявлять системные упорядоченности объектов дешифрирования; производить дешифрирование информации, получаемой с использованием аэрокосмических методов, компьютерную обработку потоков информации в рамках	Частичные умения	Неполные умения	Умения, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

<p>аэрокосмического мониторинга с использованием геоинформационных систем; определять лесотаксационные характеристики насаждений с помощью измерительных инструментов (стереоскоп, параллактические пластины, параллаксометры и др.); морфологию полога древостоев и методику изучения его показателей, самостоятельно планировать и выполнять экспериментальные работы с использованием дистанционного зондирования при проведении работ в области наук о Земле; применять методы распознавания образов для дешифрирования изображений и выполнения конструирования специальных алгоритмов распознавания объектов заданного класса по их изображениям на снимках.</p>					
<p><b>Владеть:</b> технологической схемой дешифрирования, методами соотнесения с данными независимых исследований, навыками по дешифровке типов лесов; определением параметров древесных растений и древостоев по снимкам различного масштаба, навыками по картированию лесного покрова и контролю за порядком лесопользования.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков в допусках пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	
<p><b>ПК-10 - Умение применять современные методы исследования лесных и урбо-экосистем</b></p>					
<p><b>Знать:</b> основные термины, понятия и методы изучения лесных и урбоэкосистем; методы, используемые в лесной таксации; технологии лесоустроительных работ по разрядам лесостроительства.</p>	<p>Фрагментарные знания</p>	<p>Неполные знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	

<p><b>Уметь:</b> применять статистические методы анализа результатов научных исследований; определять таксационные показатели насаждений; проводить перечислительную и выборочную таксацию леса; делать материально-денежную оценку лесосечного фонда; анализировать лесохозяйственную деятельность и лесопользование.</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p><b>Владеть:</b> методами планирования исследований; составления программ наблюдений и учетов в опыте; методами таксации лесной продукции, растущих деревьев и насаждений в целом; навыками проведения государственной инвентаризации и мониторинга состояния лесов</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	
<p align="center"><b>ПК-12 - Способность воспринимать научно-техническую информацию, готовность изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования</b></p>					
<p><b>Знать:</b> методы проведения и принципы функционирования аэрокосмических съемок лесов, базовые принципы и методы учета и инвентаризации лесов в рамках аэрокосмического мониторинга, теоретические основы процесса комплексного изучения лесов с применением аэрокосмических методов; новые технологии получения и обработки материалов дистанционного зондирования; о развитии дистанционных методов в нашей стране и за рубежом. методы и технологии выполнения аэросъемочных работ и дистанционного зондирования; технологии обработки видеoinформации,</p>	<p>Фрагментарные знания</p>	<p>Неполные знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	<p><i>тестовые задания, темы рефератов, докладов.</i></p>

аэрокосмических снимков.					
<p><b>Уметь:</b>  применять методы распознавания образов для дешифрирования изображений и выполнения конструирования специальных алгоритмов распознавания объектов заданного класса по их изображениям на снимках; выполнять оценку и анализ качества материалов топографической аэрофотосъемки и дистанционного зондирования Земли; самостоятельно выявлять области дальнейшего развития аэрокосмических съёмок и фотограмметрии; получать данные методами (AVHRR, TM,SAR); выполнять дешифрирование аэроснимков и космических снимков на выбранную территорию.</p>	Частичные умения	Неполные умения	Умения, полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<p><b>Владеть:</b>  методами и технологиями мониторинга различных уровней по материалам аэрокосмических съёмок с применением современных фотограмметрических технологий, включая построение 3D моделей и «реальных» ортофотопланов; основами применения аэрокосмических методов в охране лесов от пожаров; основными навыками пользования разными типами стереоскопических приборов для визуально-измерительного дешифрирования; технологической схемой дешифрирования, методами соотнесения с данными независимых исследований, навыками по дешифровке типов лесов; навыками составления фотосхем.</p>	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В системе применения навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

### **7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля Темы докладов и рефератов**

1. Дайте определение понятиям аэрокосмические методы и аэрокосмический мониторинг.
2. Перечислите принципы организации аэрокосмического мониторинга и его основные функции.
3. Изобразите принципиальную схему организации аэрокосмического мониторинга и на ее основе опишите его функционирование.
4. Каковы преимущества аэрокосмического мониторинга перед традиционными методами получения информации о лесах и в чем трудности его полной реализации в нашей стране?
5. Какие проблемы связанные с атмосферными условиями существуют для проведения съемок и как их можно решить?
6. Что такое стереоэффект?
7. Что называется атмосферной дымкой? От чего она зависит и как влияет на получение информации в рамках аэрокосмического мониторинга?
8. Какая величина используется для описания интенсивности дымки?
9. Сформулируйте определение коэффициента прозрачности атмосферы и опишите, как меняется его величина для электромагнитных волн в диапазоне солнечного спектра.
10. На каких природных явлениях организованы инфракрасная, видимого диапазона и ультрафиолетовая съемки?
11. Объясните закономерности изменений кривых коэффициентов спектральной яркости для объектов неживой природы и листьев и чем обусловлены эти различия.
12. Какие свойства инфракрасного излучения используются в аэрокосмическом мониторинге и какие преимущества инфракрасной съемки они обуславливают?
13. Какие характеристики используются для количественного описания спектральных отражательных свойств объектов? Приведите их определение и раскройте физический смысл.
14. Каковы основные способы изучения природных объектов с помощью съемок? Объясните их сущность, преимущества и недостатки.
15. Сформулируйте определение визуальных методов изучения объектов, а также объясните их преимущества и недостатки.
16. Сформулируйте определение фотографических методов изучения объектов.
17. Каковы преимущества и недостатки фотографических методов получения информации?
18. Каковы основные виды носителей для осуществления фотографической съемки?
19. Что такое высотная аэрофотосъемка?
20. В чем преимущества и недостатки тех или иных носителей и получаемых с их использованием материалов съемки?
21. Дайте определение многозональной съемки. В чем на ваш взгляд ее преимущества и недостатки?

## Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации

### Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве»

1. Дайте определение понятиям аэрокосмические методы и аэрокосмический мониторинг.
2. Перечислите принципы организации аэрокосмического мониторинга и его основные функции.
3. Изобразите принципиальную схему организации аэрокосмического мониторинга и на ее основе опишите его функционирование.
4. Каковы преимущества аэрокосмического мониторинга перед традиционными методами получения информации о лесах и в чем трудности его полной реализации в нашей стране?
5. Какие проблемы связанные с атмосферными условиями существуют для проведения съемок и как их можно решить?
6. Что называется атмосферной дымкой? От чего она зависит и как влияет на получение информации в рамках аэрокосмического мониторинга?
7. Какая величина используется для описания интенсивности дымки?
8. Сформулируйте определение коэффициента прозрачности атмосферы и опишите, как меняется его величина для электромагнитных волн в диапазоне солнечного спектра.
9. На каких природных явлениях организованы инфракрасная, видимого диапазона и ультрафиолетовая съемки?
10. Объясните закономерности изменений кривых коэффициентов спектральной яркости для объектов неживой природы и листьев и чем обусловлены эти различия.
11. Какие свойства инфракрасного излучения используются в аэрокосмическом мониторинге и какие преимущества инфракрасной съемки они обуславливают?
12. Какие характеристики используются для количественного описания спектральных отражательных свойств объектов? Приведите их определение и раскройте физический смысл.
13. Каковы основные способы изучения природных объектов с помощью съемок? Объясните их сущность, преимущества и недостатки.
14. Сформулируйте определение визуальных методов изучения объектов, а также объясните их преимущества и недостатки
15. Сформулируйте определение фотографических методов изучения объектов.
16. Каковы преимущества и недостатки фотографических методов получения информации?
17. Каковы основные виды носителей для осуществления фотографической съемки?
18. Что такое высотная аэрофотосъемка?
19. В чем преимущества и недостатки тех или иных носителей и получаемых с их использованием материалов съемки?
20. Дайте определение многозональной съемки. В чем на ваш взгляд ее преимущества и недостатки?
21. Дайте определение многоспектральной съемки и опишите, какие виды носителей применимы ее осуществления?
22. Опишите работу многоспектрального сканера на основе его принципиальной схемы.
23. Каковы основные преимущества и недостатки многоспектрального сканирования?
24. От каких факторов зависит масштаб сканерного снимка, и, какие из этих факторов могут легко варьироваться?
25. Каковы геометрические принципы формирования сканерного изображения и какие ошибки материалов съемки из этого вытекают?
26. Какие факторы вызывают ошибки материалов съемки связанные с движением носителя, а какие определяются геометрией земной поверхности?

27. Дайте определение инфратепловой съемки и опишите, какие виды носителей используются для ее проведения.
28. Какими преимуществами и недостатками обладает инфратепловая съемка?
29. Какими основными способами производится инфратепловая съемка?
30. Из чего состоит типовая система инфратепловой съемки и как она работает?
31. Опишите работу тепловизора на основе его принципиальной схемы.
32. Каковы возможные виды эффективного применения инфратепловой съемки?
33. Дайте определение микроволновой съемке, опишите ее преимущества и недостатки.
34. Какими приборами осуществляется микроволновая съемка, каких видов они бывают и из каких основных частей состоят? Самостоятельно изобразите их типовую схему и на основе ее разъясните, как они работают.
35. Дайте определение радиолокационной съемки лесов и опишите ее основные преимущества и недостатки.
36. Какие виды разрешающей способности радиолокационной съемки различают, как они определяются и от каких факторов зависят.
37. Как определяется разность высот объектов на радиолокационном скане и какой фактор влияющий на нее проще варьировать в целях улучшения точности? Изобразите график зависимости разности высот объектов от наиболее легко изменяемого фактора в его диапазоне.
38. Какие области применения радиолокации в лесном хозяйстве по вашему наиболее перспективны?
39. Дайте определение лазерной съемки и опишите ее основные преимущества и недостатки.
40. Основываясь на принципиальной схеме оптического локатора объясните его принцип действия.
41. Из чего состоит типичная система лазерной съемки и каков ее принцип действия?
42. Какие основные материалы получают в результате лазерной съемки и какой результирующий материал получается в результате их первичной обработки?
43. Опишите методику обработки информации полученной в результате производства лазерной съемки.
44. В каких случаях изучения лесов лазерная съемка, по вашему мнению, наиболее перспективна?
45. Дайте полное определение понятию лесного картографирования.
46. По каким признакам производится классификация картографических материалов в лесном хозяйстве?
47. Изобразите графически полную классификацию карт применяемых в лесном хозяйстве по своему целевому назначению и опишите каждый вид этих карт.
48. Приведите классификацию лесных карт по масштабу и охвату территории.
49. Какие виды лесных карт по способу составления выделяют?
50. Дайте определение понятию инвентаризация лесов. Опишите четыре основные группы методов лесоинвентаризации по способу из проведения. Дайте определение каждой из них и опишите преимущества и недостатки этих методов по отношению друг к другу.
51. Дайте определение методу фотостатической лесоинвентаризации и опишите последовательность действий по лесоинвентаризации при его использовании в рамках аэрокосмического мониторинга?
52. Какими преимуществами и недостатками, по вашему мнению, обладают методы лесоинвентаризации с применением аэрокосмических технологий в сравнении с принятой в нашей стране методикой лесоинвентаризации?
53. Дайте определение понятию повреждение лесов и раскройте его смысл. Выделите основные группы факторов внешней среды вызывающих повреждение лесов можно выделить? Дайте определение каждой из групп факторов.

- 54.Какие два основных вида повреждений лесов выделяют? Дайте их определение и раскройте их смысл.
- 55.Опишите классификацию морфологических признаков повреждения древостоя. Для каких целей, по вашему мнению, она может использоваться?
- 56.Опишите классификацию физиологических признаков повреждения древостоя. Для каких целей, по вашему мнению, она может использоваться?
- 57.Как, по вашему мнению, должна использоваться информация о повреждениях лесов, полученная в рамках аэрокосмического мониторинга?
- 58.Какие основные группы мероприятий по защите лесов от пожаров существуют?
- 59.Какие виды съемок используются при прогнозировании пожаров и почему?
- 60.Что называется искусственным вызыванием осадков?
- 61.Изобразите схему организации комплексной системы по борьбе с лесными пожарами в рамках аэрокосмического мониторинга.
- 62.Изобразите алгоритм процесса поиска оптимального варианта тушения пожара.
- 63.Как, по вашему мнению, может повлиять на ситуацию с лесными пожарами внедрение во всех регионах Российской Федерации системы борьбы с лесными пожарами на базе аэрокосмического мониторинга?
- 64.Какие виды съемок используются в процессе тушения пожаров и почему?
- 65.Опишите, как и на каких основных принципах составляется и используется карта пожарной опасности территории, предварительно изобразив графическую схему формирования данной карты на базе потоков различной информации.
- 66.Дайте определение геоинформационной системы и раскройте его смысл.
- 67.Перечислите основные возможности геоинформационных систем.
- 68.Дайте определение понятию аэрокосмическая геоинформационная система и на основе схемы ее функциональной организации раскройте ее смысл.
- 69.Опишите процесс функционирования аэрокосмической ГИС.
- 70.Опишите работу дешифровочной подсистемы аэрокосмической ГИС на базе функциональной схемы организации данного процесса.
- 71.Перечислите, какими по вашему мнению преимуществами обладает использование геоинформационной системы перед другими способами получения и обработки информации о лесах.

### **Тестовые задания для контроля остаточных знаний**

1. Космические системы, в которых информация переносится оптическим излучением
  - 1) оптико–электронные
  - 2) телевизионные
  - 3) радиолокационные
  - 4) нет правильного ответа
  - 5) механические
2. Конструктивно сканер состоит из
  - 1) оптической системы
  - 2) фотоэлектронных преобразователей
  - 3) устройства приема и регистрации изображения
  - 4) правильны три первых ответа
  - 5) устройства ввода и вывода информации
3. Множество отдельных, последовательно получаемых элементов изображения
  - 1) точки
  - 2) линии

- 3) пиксели  
 4) пункты  
 5) системы
4. Фотоэлектрические приемники, которые реагируют на поглощенное излучение через нагревание чувствительного элемента  
 1) термоэлектрические 2) линии ПЗС 3) ПЗС-матрицы 4) фотодиоды 5) светодиоды
5. В кадровых телевизионных системах изображение строится по закону..... проекции  
 1) центральной 2) периферийной 3) главной 4) второстепенной 5) ортогональной
6. Радиотехническое устройство, работающее в микроволновом диапазоне  
 1) микроволновка 2) лазер; 3) сканер; 4) радиолокатор; 5) СВЧ-радиометр
7. Космические съёмочные системы, основанные на использовании отражения зондирующих сигналов  
 1) электромагнитные 2) оптико-электронные 3) телевизионные 4) фотоаппаратные 5) радарные
8. .... зависит от физических и биометрических характеристик растительности и особенностей местности  
 1) фотосъемка 2) радиолокация 3) отраженный сигнал 4) аэросъемка 5) сканирование
9. Основными характеристиками космических снимков являются величины ..... разрешений  
 1) пространственного 2) спектрального и временного 3) радиометрического 4) правильны 1,2,3 ответы 5) правильны 1,2 ответы
10. Применение ..... снимков позволяет выявлять динамические изменения лесного покрова  
 1) разновременных 2) одновременных 3) цветных 4) черно-белых 5) спектральных.

#### **Тестовые задания для контроля остаточных знаний**

##### **1. Что такое дистанционное зондирование Земли:**

- а) Запуск зондов;
- б) Неконтактное изучение Земли;
- в) Измерение дистанции.

##### **2. Что входит в обычную фотографическую систему:**

- а) Установка для крепления лазерной пушки на носителе;
- б) Комплекс съёмного оборудования;
- в) Фотокамера со светофильтром и фотоплёнкой, установка для её крепления на борту носителя и командный прибор для автоматического управления съёмочным процессом.

##### **3. Съёмочные системы в зависимости от используемого для съёмки излучения делят:**

- а) Дистанционные;
- б) пассивные и активные;
- в) видеоинформационные.

##### **4. В зависимости от числа одновременно используемых при съёмке спектральных зон съёмочные системы могут быть:**

- а) Однозональные и многозональные;
- б) нефотографические;
- в) оптикоэлектронные.

##### **5. Какие съёмочные системы работают в оптическом диапазоне:**

- а) фототелевизионные, радиофизические, фотографические;
- б) радиофизические, межконтинентальные;
- в) Фотографические, фототелевизионные, оптико электронные.

##### **6. Какие зоны электромагнитного излучения к ультрафиолетовой области:**

- а)  $\lambda=0,01-0,20\text{мкм}$ ;  $\lambda=0,20-0,30\text{мкм}$ ;  $\lambda=0,30-0,40\text{мкм}$ ;
- б)  $\lambda=0,75-1,30\text{мкм}$ ;  $\lambda=1,30-3,0\text{мкм}$ ;  $\lambda=3,0\text{мкм}$ ;
- в) миллиметровый; сантиметровый; дециметровый; метровый.

**7. Аэрофотоаппарат состоит:**

- а) Коробка, крышка, объектив;
- б) Аэрофотокамера; кассета; аэрофотоустановка; пульт управления; командный прибор;
- в) объектив, затворная рама, шторка.

**8. Основные части статоскопа:**

- а) Шкала, резиновый шланг, горелка;
- б) Манометрическая трубка, баллон, клапан;
- в) Градусник, фотокамера, краситель.

**9. Процесс экспонирования аэрофильма:**

- а) Проявляют, промывают, фиксируют, снова промывают, а затем сушат;
- б) Промывают, проявляют, сушат;
- в) Сушат фиксируют, проявляют, промывают.

**10. По назначению аэрофотосъемку делят на:**

- а) сельскохозяйственную;
- б) топографическую и специальную;
- в) лесопарковую.

**11. Рабочей площадью снимка называется:**

- а) Площадь ограниченная линиями, проходящими через середины двойных продольных и поперечных перекрытий;
- б) Площадь ограниченная размером снимка;
- в) Площадь аэрофотоснимка хорошо читаемая.

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**Требования к контрольной работе**

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с

указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке студентов.

### **Критерии оценки знаний при написании контрольной работы**

**Отметка «отлично»** выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Отметка «хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Отметка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Отметка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

### **Требования к выполнению тестового задания**

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

- связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;
- объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;
- справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;
- систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;
- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается

вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

– открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

– установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

– установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

**Отметка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

**Отметка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

**Отметка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

**Отметка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

### **Требования к написанию реферата**

Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список использованных источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д. Объем реферата – 15-20 страниц печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы.

Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация;

2. Развитие навыков логического мышления;

3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

При оценке реферата используются следующие критерии:

- новизна текста;

- обоснованность выбора источника;

- степень раскрытия сущности вопроса;

- соблюдения требований к оформлению.

### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»**– выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**Отметка «хорошо»**–основные требования к реферату и его защите 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, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

**Отметка «удовлетворительно»**– имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты, отсутствует вывод.

**Отметка «неудовлетворительно»** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Критерии оценки знаний студента на экзамене**

**Оценка «отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература

1. Лимонов, А.Н. Фотограмметрия и дистанционное зондирование: учебник для вузов / А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова. - Москва: Академический проект, 2016. - 296 с.
2. Раклов, В.П. Картография и ГИС [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Раклов В.П. - М.: Академический Проект, 2014. - 224 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36378>

### б) дополнительная литература

1. Обиралов, А.И. Фотограмметрия и дистанционное зондирование: учебник/ А.И. Обиралов, А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова; под ред. А.И. Обиралова. - М.: КолосС, 2006. - 334 с.
2. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ [сост. Синельникова И.Е.]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2013. - 76 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100000867>
3. Аэрокосмические методы в лесном и лесопарковом хозяйстве: учебное пособие / [сост.: Р. К. Татлок, Ю.А. Константинов]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2014. - 188 с.
4. Раклов, В.П. Картография и ГИС: учебное пособие / В.П. Раклов. - М.: Академический Проект; Киров: Константа, 2011. - 214 с.

### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

<http://www.gisa.ru/>

<http://www.dataplus.ru/>

<http://www.gfk-leica.ru/>

<http://www.gsi2000.ru/>

<http://www.esti-map.ru>

<http://www.sovzond.ru>

<http://global.trimble.com/ru> Журнал Известия вузов «Геодезия и аэрофотосъемка»:

<http://journal.miigaik.ru>

Журнал «Геодезия и картография»: [http://journal of geodesy and cartography](http://journal.of.geodesy.and.cartography)

Журнал «Геопрофи»: <http://www.geoprofi.ru>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Формируемые компетенции	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
Аэрокосмические съемки. Атмосфера и ее строение. Стандартная атмосфера. Передаточные характеристики атмосфер.	ОПК-1, ОПК-10, ПК-2, ПК-12	Выполнение практических заданий для закрепления знаний через навыки.	Работа в библиотеке. Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами	Учебно-методические пособия, ПК
Физические основы аэрокосмических методов.	ОПК-1, ОПК-10, ПК-2,		Работа в библиотеке. Работа с электронными	Учебно-методические пособия,

	ПК-12		библиотеками и другими ресурсами	ПК
Аэро- и космодетекция.	ОПК-1, ОПК-10, ПК-2, ПК-12		Работа в библиотеке. Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами	Учебно-методические пособия, ПК
Биофизические основы использования спектральных характеристик в мониторинге лесной растительности.	ОПК-1, ОПК-10, ПК-2, ПК-12		Работа в библиотеке. Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами	Учебно-методические пособия, ПК
Системы дешифровочных признаков лесов.	ОПК-1, ОПК-10, ПК-2, ПК-12		Работа в библиотеке. Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами	Учебно-методические пособия, ПК
Аэрокосмический мониторинг лесных экосистем.	ОПК-1, ОПК-10, ПК-2, ПК-12		Внеаудиторная работа: формирование умений и навыков	Учебно-методические пособия, ПК
Аэрокосмические методы в мониторинге техногенных воздействий на лесные экосистемы.	ОПК-1, ОПК-10, ПК-2, ПК-12		Работа в библиотеке. Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами	Учебно-методические пособия, ПК
Мониторинг лесов и геоинформационные системы.	ОПК-1, ОПК-10, ПК-2, ПК-12		Работа в библиотеке. Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами	Учебно-методические пособия, ПК
Перспективы применения ДЗ в мониторинге лесов Земли.	ОПК-1, ОПК-10, ПК-2, ПК-12		Работа в библиотеке. Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами	Учебно-методические пособия, ПК
Элементы внутреннего и внешнего ориентирования аэрофотоснимка.	ОПК-1, ОПК-10, ПК-2, ПК-12		Работа в библиотеке. Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами	Учебно-методические пособия, ПК
Фотосхемы и способы их изготовления.	ОПК-1, ОПК-10, ПК-2, ПК-12		Работа в библиотеке. Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами	Учебно-методические пособия, ПК

Курс предполагает как аудиторную (лекции и лабораторные занятия), так и самостоятельную работу обучающихся.

В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов, освещение главнейших аспектов аэрокосмических методов в тематическом картографировании. В тетради для конспектирования лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись.

При изучении дисциплины необходимо опираться на междисциплинарный подход к явлениям материальной действительности.

Необходимо усвоить и изучить современные принципы аэрокосмических методов, основные этапы различных аэрокосмических съемок, особенности дешифрирования и методы тематического картографирования с помощью аэрокосмических методов.

При изучении дисциплины следует помнить, что лекционные занятия являются направляющими в большом объеме учебного материала. Значительную часть знаний студент должен набирать самостоятельно из учебников и научной литературы. На мультимедийных лекциях не надо стремиться сразу переписывать всё содержимое слайдов. Необходимо научиться сопоставлять устное повествование преподавателя с наглядным представлением, после чего следует законспектировать важные факты в рабочей тетради. Тем более, не стоит полностью переписывать таблицы, перерисовывать схемы и графики мультимедийных лекций. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется записать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке экзамену, при выполнении самостоятельных заданий.

Самостоятельная работа включает изучение литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к итоговой работе.

При подготовке к итоговой работе необходимо ознакомиться с литературой, рекомендованной преподавателем, и конспектом лекций. Необходимо разобраться в основных понятиях. Записать возникшие вопросы и найти ответы на них на занятиях, либо разобрать их с преподавателем.

Подготовку к выполнению итоговой работы необходимо начинать заранее. Следует проанализировать учебную литературу, ведомственные материалы по теме проекта, провести работу с интернет-источниками. Все собранные сведения систематизировать и изложить в рабочей тетради.

Самостоятельная работа обучающихся является обязательным компонентом процесса подготовки, она формирует самостоятельность, познавательную активность обучающихся, вырабатывает практические навыки работы с профессиональной литературой. Задания самостоятельной работы обучающихся выполняются вне аудитории без участия преподавателя. Основная задача самостоятельной работы подготовка к семинарским и практическим занятиям.

На семинарское занятие выносятся основные вопросы темы. Для подготовки к практическим занятиям необходимо на основе лекций подготовить дополнительные материалы, раскрывающие особенности и направлений решений поставленной проблемы. Тематический план семинарских занятий, формулировка практических заданий, перечень основной и дополнительной литературы, список тем рефератов призваны помочь обучающимся правильно организовать и выбрать направление самостоятельной работы. Семинарские (практические) занятия, как ведущий вид учебных занятий, составляют базу подготовки бакалавров. Они имеют целью придать прикладной аспект научным знаниям по основным вопросам ландшафтной архитектуры.

На лабораторных занятиях обучающиеся получают навыки самостоятельного поиска материала, анализа, решения задач и сопоставления статистических данных по проблемам ландшафтного строительства.

Для облегчения подготовки к лабораторным занятиям предлагается рекомендуемая литература из основного и дополнительного списков, указанных в комплексе и соответствующая изучаемым разделам, а также периодические издания (специализированные журналы и газеты) по изучаемой тематике и ссылки на Интернет-ресурсы.

Лабораторное занятие - это основной вид учебных занятий, направленный на экспериментальное подтверждение теоретических положений. В процессе лабораторного занятия обучающиеся выполняют одну или несколько лабораторных работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала. Выполнение лабораторных работ направлено на: обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам данной дисциплины; формирование умений применять полученные знания в практической деятельности; развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений; выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.

Основная цель лабораторных занятий – научить обучающихся использовать знания, полученные на лекциях на базе умения самостоятельной работы с литературой и другими источниками.

При реализации программы дисциплины «Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве» в часы, отведенные для аудиторных занятий, занятия проводятся в виде лекций и лабораторных работ с использованием картографических материалов и данных дистанционного зондирования (аэрофотоснимки, космические снимки и др.), а также тематических карт. Занятия проводятся с использованием программного обеспечения для выполнения дешифрирования аэро- и космических снимков.

Инновационные технологии – совокупность средств, система указаний, правил, направленных на оптимизацию обучения путем использования дидактических материалов и компьютера. Использование инновационных технологий в высшей школе позволяет повысить качество образовательного процесса и приблизить его к быстро меняющимся запросам общества и новым экономическим условиям.

Одним из средств такого процесса являются инновационные технологии, то есть новые методы и приёмы взаимодействия преподавателей и студентов, обеспечивающие эффективное достижение результатов образовательной деятельности. Использование инновационных методов в процессе обучения способствует повышению интереса студентов к образовательному процессу, развивает у них творческие, креативные способности, побуждает мыслить оригинально и находить нестандартные решения, что, в целом, повышает конкурентоспособность выпускников на рынке труда.

Для данной дисциплины достаточно актуальными являются следующие инновационные методы обучения:

- компьютерные иллюстрации для поддержки различных видов занятий;
- слайд-лекции (лекции в цифровом формате, в которых учебный материал представлен в виде слайдов с речевым сопровождением преподавателя-автора лекции);
- обучающие и контролирующие компьютерные программы (контролирующие программы это программные средства, предназначенные для проверки (оценки) качества знаний, например – электронное тестирование).

№ п/п	Используемые технологии	Вид занятий
1.	Слайд-лекции	Лекции
2.	Компьютерные иллюстрации	Лабораторные занятия
3.	Электронное тестирование	СРС

К методам интерактивного обучения для реализации программы дисциплины «Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве» относятся те, которые способствуют вовлечению в активный процесс получения и переработки знаний, а именно:

-изучение и закрепление нового материала (интерактивная лекция, работа с наглядными пособиями, видео- и аудиоматериалами, использование вопросов, сократический диалог);

-контрольный лист или тест;

-мини-лекция;

-обратная связь.

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;

- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;

- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;

- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Операционная система на базе Linux;

2. Офисный пакет Open Office;

3. Графический пакет Gimp;

4. Векторный редактор Inkscape;

5. Тестовая система на базе Moodle

6. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.

## 11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<b>Специальные помещения</b>		
<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: № 117 ауд. ул. Первомайская, 191</p> <p>Аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № 117 ауд. ул. Первомайская, 191</p> <p>Компьютерный класс № 117 ауд. ул. Первомайская, 191</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p>	<p>свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования)</p> <p>программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Операционная система на базе Linux;</li> <li>2. Офисный пакет OpenOffice;</li> <li>3. Графический пакет Gimp;</li> <li>4. Векторный редактор Inkscape;</li> </ol> <p>Антивирусные программы: KasperskyEndpointSecurity - № лицензии 17E0-160128-131746-407-72. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.</p>
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>		
<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: № 117 ауд., ул. Первомайская, 191</p> <p>Аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № 117 ауд., ул. Первомайская, 191</p> <p>Компьютерный класс № 117 ауд., ул. Первомайская, 191</p> <p>читальный зал: ул. Первомайская, 191, 3 этаж</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p>	<p>свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования)</p> <p>программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Операционная система на базе Linux;</li> <li>2. Офисный пакет OpenOffice;</li> <li>3. Графический пакет Gimp;</li> <li>4. Векторный редактор Inkscape;</li> </ol> <p>Антивирусные программы: KasperskyEndpointSecurity - № лицензии 17E0-160128-131746-407-72. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.</p>

**Дополнения и изменения в рабочей программе**  
**за \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год**

В рабочую программу \_\_\_\_\_ **Б1.В.ОД.20 Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве** \_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)

для направления (специальности) **35.03.01 Лесное дело** \_\_\_\_\_  
(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)