

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЛЕСНОМ ДЕЛЕ

Направление подготовки: 35.03.01 Лесное дело

Профиль: Лесное хозяйство

Название кафедры: Землеустройство, почвоведение и агрохимия

Квалификация: бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Аэрокосмические методы в лесном деле» является формирование у студентов системы компетенций ФГОС ВО и представлений о современных аэрокосмических средствах и методах, применяемых в лесном деле, использовании данных дистанционного зондирования для решения задач лесного хозяйства.

Для достижения поставленной цели при освоении дисциплины решаются следующие задачи:

- выявление роли аэрокосмических методов в разработке концепций устойчивого лесопользования и ландшафтного строительства;
- формирование представления об физических основах и приборах получения аэрокосмической информации, операциях и параметрах дистанционного зондирования;
- формирование представления о приеме и обработке изображений, полученных с аэро- и космических систем;
- изучение дешифровочных признаков структуры и состояния лесных экосистем и использования их в мониторинге лесов и объектов ландшафтного строительства;

2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 «Аэрокосмические методы в лесном деле» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина изучается в 4 семестре на 2 курсе очной формы обучения, во 2 сессию на 3 курсе заочной формы обучения.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (Содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1. Владеет знаниями о современных технологиях. ИД-2. Может обосновывать применение той или иной технологии в производстве. ИД-3. Выявляет и устраняет нарушения технологических процессов в производстве.

ПК-10	Способен применять современные методы исследования лесных и урбо-экосистем	ИД-1. Владеет методиками исследования современных лесных и урбо-экосистем. ИД-2. Умеет организовать исследовательскую работу по изучению лесных и урбо-экосистем. ИД-3. Умеет анализировать результаты исследований лесных и урбо-экосистем
-------	--	---

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

для очной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестр (кол-во недель в семестре)
		Всего часов	Объем контактной работы	4 (14)
Аудиторная контактная работа (всего)		28	28	28
в том числе:	Лекции	14	14	14
	Лабораторные работы	14	14	14
Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:		44	4	44
СРС в семестре	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	22	2	22
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	18	2	18
	Подготовка к зачету	4		4
Вид промежуточной аттестации (зачет)		зачет		зачет
Общая трудоемкость, час.		72	32	72
Общая трудоемкость, зачетные единицы		2		2

для заочной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Курс (сессия)
		Всего часов	Объем контактной работы	3 (2)
Аудиторная контактная работа (всего)		8	8	8
в том числе:	Лекции	4	4	4
	Лабораторные работы	4	4	4
Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:		60	2	60

СРС в семестре	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	52		52
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	4		4
	Подготовка к зачету	4	2	4
Вид промежуточной аттестации (зачет)		4		4
Общая трудоемкость, час.		72	10	72
Общая трудоемкость, зачетные единицы		2		2

4.2 Тематический план лекционных занятий

для очной формы обучения

№ п./п.	Тема лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
1.	Физические основы и технические средства аэро- и космических съёмков.	2
2.	Геометрические и изобразительные свойства аэро- и космических снимков.	2
3.	Дешифрирование аэро- и космических снимков.	2
4.	Дешифровочные признаки и методология лесного дешифрирования аэрофотоснимков	2
5.	Аналитическое дешифрирование космических снимков	2
6.	Автоматизированная обработка аэрокосмических изображений	2
7.	Применение аэро- и космических снимков при инвентаризации лесов и при лесохозяйственных обследованиях. Картографирование лесов	2
Всего		14

для заочной формы обучения

№ п./п.	Тема лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
1.	Физические основы и технические средства аэро- и космических съёмков.	1
2.	Геометрические и изобразительные свойства аэро- и космических снимков.	1
3.	Дешифрирование материалов аэро- и космических съёмков.	1
4.	Методология лесного дешифрирования снимков	1
Всего		4

4.3 Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

4.4 Тематический план лабораторных работ

для очной формы обучения

№ п./п.	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, ч.
1	Расчет задания на аэрофотосъемку	2
2	Монтаж фотосхем	2
3	Определение масштаба аэрофотоснимков различными способами	2
4	Работа со стереоскопом и получение устойчивого стереоэффекта. Определение высоты древостоя различными методами	2
5	Определение основных таксационных показателей древостоев методом инструментально-измерительного дешифрирования	2
6	Дешифрирование нелесных и не покрытых лесом земель по материалам аэрокосмической съемки	2
7	Дешифрирование лесных насаждений по преобладающим породам	2
Всего		14

для заочной формы обучения

№ п./п.	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, ч.
1	Монтаж фотосхем. Определение масштаба аэрофотоснимков различными способами	2
2	Работа со стереоскопом и получение устойчивого стереоэффекта. Определение основных таксационных показателей древостоев методом инструментально-измерительного дешифрирования	2
Всего		4

4.5 Самостоятельная работа

для очной формы обучения

Вид самостоятельной работы	Наименование (содержание работы)	Объем, акад. часов
Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	Оптимальные метеорологические условия и сезонные сроки проведения аэрокосмических съемок лесов. Характеристики спутников ДЗЗ, применяемых в интересах лесного хозяйства. Особенности устройства цифровых камер и их характеристика. Дешифрирование различных пород древостоев по АФС. Дешифровочные признаки непокрытых лесом земель. Методология дешифрирования по космическим снимкам лесопожарной обстановки. Использование аэрокосмических методов в охране лесов от пожаров. Аэрокосмические методы лесопатологических обследований и борьбы с вредителями и болезнями лесов и зеленых насаждений. Оценка состояния полезащитных лесных насаждений.	22

Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	Изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы по дисциплине, поиск и сбор информации в периодических печатных и интернет-изданиях. Оформление отчета по лабораторным работам.	18
Подготовка к зачету	Изучение (повторение) лекционного материала и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение.	4
Всего		44

для заочной формы обучения

Вид самостоятельной работы	Наименование (содержание работы)	Объем, акад. часов
Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	Оптимальные метеорологические условия и сезонные сроки проведения аэрокосмических съемок лесов. Классификация съемочных систем. Характеристики спутников ДЗЗ, применяемых в интересах лесного хозяйства. Общее устройство кадровых аэрофотоаппаратов и их характеристика. Особенности устройства цифровых камер и их характеристика. Нефотграфические съемочные системы: сканерные, радиолокационные, лазерные. Основные способы получения стереоизображения по аэрокосмическим снимкам. Дешифрирование различных пород древостоев по АФС. Дешифровочные признаки непокрытых лесом земель. Методология дешифрирования по космическим снимкам лесопожарной обстановки. Использование аэрокосмических методов в охране лесов от пожаров. Аэрокосмические методы лесопатологических обследований и борьбы с вредителями и болезнями лесов и зеленых насаждений. Оценка состояния ползащитных лесных насаждений.	52
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	Изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы по дисциплине, поиск и сбор информации в периодических печатных и интернет-изданиях. Оформление отчета по лабораторным работам.	4
Подготовка к зачету	Изучение (повторение) лекционного материала и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение.	4
Всего		60

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Рекомендации по использованию учебно-методических материалов

Изучение дисциплины следует начать с ознакомления с рабочей учебной программой. Следует обратить внимание на вопросы, вынесенные для самостоятельного изучения. В конспекте лекций представлены материалы лекций согласно рабочей программы по дисциплине, а в конце приведены вопросы для контроля знаний.

При изучении дисциплины следует равномерно распределять время на проработку лекций, самостоятельную работу по подготовке и выполнению лабораторных работ. Вопросы по теоретическому курсу, вынесенные на самостоятельное изучение, стоит изучить сразу после прочитанной лекции, при этом составляя конспект по вопросу, поместив его в тетради с лекционным материалом.

Следует иметь в виду, что вопросы, возникшие при изучении дисциплины, можно обсудить на консультациях по самостоятельной работе студентов под руководством преподавателя.

Специфика изучения дисциплины заключается в том, что помимо изучения теоретических вопросов, студенту необходимо приобрести практические навыки, связанные с использованием материалов аэрокосмической съемки, в целях таксационного дешифрирования, инвентаризации лесов, лесопатологии, организации защиты лесов от пожаров.

5.2. Пожелания к изучению отдельных тем курса

При изучении раздела «Основы аэро- и космических съемок» студентам необходимо научиться самостоятельно разрабатывать задание на аэрофотосъемку лесов, уметь оценивать качество материалов аэрофотосъемки, проводить измерения на снимках и ортофотопланах, выполнять монтаж фото-схем, определять масштаб снимков, определять границы рабочей площади снимка, использовать стереоскопические приборы для определения таксационных показателей древостоев.

При изучении раздела «Дешифрирование материалов аэро- и космических съёмок» студент должен изучить морфологию полога древостоев и методику изучения ее показателей; основы применения аэрокосмических методов в охране лесов от пожаров; аэрокосмические методы лесопатологических обследований и борьбы с вредителями и болезнями лесов и зеленых насаждений; основы применения аэрокосмических методов при осуществлении лесохозяйственной деятельности; основы применения аэрокосмических методов при проектно-изыскательских работах. Так же студент должен овладеть методическими приемами визуального дешифрирования снимков; методами проведения инвентаризации лесного фонда путем сочетания наземной таксации и камерального дешифрирования АФС.

Все необходимые приборы и инструменты для самостоятельной работы (аэрофотоснимки, стереоскопы, лупы, масштабные линейки, измерители,

транспортиры, планиметры) можно получить у лаборанта кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия».

5.3. Рекомендации по работе с литературой

При работе с литературой следует обратить внимание на источники основной и дополнительной литературы, приведенные в рабочей программе. Для большего представления о дисциплине возможно ознакомление с периодическими изданиями последних лет, интернет-источниками.

При самостоятельной работе студенты имеют возможность использовать активные элементы электронных методических материалов, размещённых в локальной сети академии: рабочая программа дисциплины; тезисы лекций; методические материалы для промежуточного контроля успеваемости студентов.

5.4. Советы по подготовке к зачету

При подготовке к зачету, рекомендуется заблаговременно изучить и конспектировать вопросы, вынесенные на зачет с использованием основной и дополнительной литературы, конспектов лекций, материалов лабораторных работ, ресурсов Интернет. Зачет проводится в устной форме по вопросам.

6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

6.1 Основная литература:

6.1.1. Обиралов, А.И. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : Учеб. для вузов [Текст]/ А. И. Обиралов, А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова ; Под ред. А.И. Обиралова. - М. : КолосС, 2006. - 334с.

6.2 Дополнительная литература:

6.2.1 Казаков, М. А. Аэрокосмические методы в лесном деле : методические указания для выполнения лабораторных работ. [Электронный ресурс] / М. А. Казаков. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – 71 с. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/343246>

6.2.2 Токарева О.С. Обработка и интерпретация данных дистанционного зондирования Земли : учебное пособие [Электронный ресурс] / О.С. Токарева. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 148 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/028/76028>

6.3 Программное обеспечение:

6.3.1 Windows 7 Professional with SP1, тип лицензии ACADEMIC, лицензия № 62864698 от 23.12.2013;

6.3.2 Microsoft Office Standard 2013 Russian Academic Edition, лицензия № 62864697 от 25.12.2013.

6.3.3 Kaspersky Endpoint Security 10 Standart for WS and FS, Russian Edition. Educational License №2014-151230-145227-537-72 до 14.01.2018;

6.3.4 ABBY FineReader 7.0 Professional Edition, лицензия FPRF-7010-1253-9710-8857;

6.3.5 WinRAR3.2 Standard License – educational, лицензия №155097.587236 от 30.09.2004.

6.4 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:

6.4.1. <http://pravo.gov.ru> – Официальный интернет-портал правовой информации;

6.4.2. <http://www.consultant.ru> – справочная правовая система «Консультант Плюс»;

6.4.3. <http://www.garant.ru> – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации;

6.4.4 Национальный цифровой ресурс "Руконт" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rucont.ru/>

6.4.5 Геоматика [Электронный ресурс]: журнал о геоинформатике и дистанционном зондировании Земли. – М.: компания Совзонд, 2011. – Режим доступа: <http://geomatica.ru>.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации ауд. 514 . Самарская обл., г. Кинель, п.г.т., Усть-Кинельский торговая 5	Учебная аудитория на 24 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (15 компьютеров).с выходом в Интернет и пакетом программ MapInfo, AutoCad., экран настенный, МФУ, сканер, планиметр электронный-7, измерительные приборы: транспортёр геодезический-13, линейка поперечного масштаба-13, циркуль-измеритель-13, линейка металлическая(50см) -13, набор луп. Плакаты настенные (А1)-11, стереоскоп ЛЗ-2-5, комплект аэрофотоснимков
	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных	Учебная аудитория на 30 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска) и техническими

	<p>ных консультаций, текущей и промежуточной аттестации ауд.523 Самарская обл., г. Кинель, п.г.т., Усть-Кинельский торговая5</p>	<p>средствами обучения (мультимедийная аппаратура, экран настенный рулонный – 1 шт., программное обеспечение MS Windows, MS Office, доступ в Интернет).</p>
	<p>Помещение для самостоятельной работы студентов ауд. 3310а (читальный зал). Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А</p>	<p>Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета</p>

8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1 Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении лабораторных работ и отчета по ним, выполнении индивидуального задания. Текущему контролю подлежит посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимого с учетом результатов текущего контроля.

8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Для проведения текущей аттестации используются следующие оценочные средства: устный опрос при защите лабораторных работ; оценка выполнения практических заданий.

Типовые вопросы при защите лабораторных работ (устный опрос)

Лабораторная работа «Монтаж фотосхем»

1. Дайте определение фотосхемы.
2. Назовите области применения фотосхем в лесном хозяйстве.
3. Где находятся границы рабочей площади аэрофотоснимка?
4. Опишите технологию монтажа фотосхем по соответствующим точкам.
5. Когда используют индивидуальную обрезку снимков, а когда совместную?
6. Назовите способы определения среднего масштаба фотосхемы.

Тематика практических заданий

Задание №1. Составить накидной монтаж многомаршрутной аэрофотосъемки. Определить величины продольного и поперечного перекрытий снимков.

Задание №2. Определить границы, размеры сторон и площадь рабочей площади аэрофотоснимка по материалам многомаршрутной съемки.

Задание №3. Вычислить базис и высоту фотографирования, если известны формат снимков, масштаб съемки, фокусное расстояние АФА и величина продольного перекрытия.

Задание №4. Определить масштаб снимка по известной высоте съемки и фокусному расстоянию АФА.

Задание №5. Определить масштаб снимка (фотосхемы), используя топографическую карту (фотоплан) на фотографируемый район.

Задание №6. Определить масштаб снимка, по измеренным базисам на снимке и соответствующих расстояний на местности.

Задание №7. Вычислить высоту фотографирования, если известен масштаб снимка и фокусное расстояние АФА.

Задание №8. Определить фокусное расстояние АФА по масштабу снимка и высоте фотографирования.

Задание №9. Отобразить схему орографии (скелет рельефа) по паре аэрофотоснимков, используя стереоскоп.

Задание №10. Определить по аэрофотоснимку среднюю высоту деревьев по размерам тени, если известно положение солнца над горизонтом в момент фотографирования.

Задание №11. Определить по аэрофотоснимку высоту объекта по величине наклонной проекции.

Задание №12. Определить среднюю высоту деревьев по стереопаре, методом разности продольных параллаксов.

Задание №13. Определить на заданном участке аэрофотоснимка средний диаметр крон.

Задание №14. Определить на заданном участке аэрофотоснимка степень сомкнутости лесного полога методом точечной палетки.

Задание №15. Определить на заданном участке аэрофотоснимка степень сомкнутости лесного полога методом измерения изображения проекций крон по прямой линии.

Задание №16. Определить число деревьев на 1 га леса на заданном участке аэрофотоснимка, используя палетку с круговой площадкой.

Задание №17. Определить состав насаждения на заданном участке аэроснимка (космического снимка) по прямым дешифровочным признакам, используя точечную палетку.

Задание №18. Выполнить монтаж одномаршрутной фотосхемы и определить ее средний масштаб. Построить клиновой масштаб.

Задание №19. На аэрофотоснимке (фотосхеме) выполнить дешифрирование топографических объектов. Результаты дешифрирования вычертить на аэрофотоснимке условными знаками. Объяснить, какие дешифровочные признаки использованы для опознавания объектов.

Образцы оформления решения практических задач

Задание №3. Вычислить базис и высоту фотографирования, если известны формат снимков, масштаб съемки, фокусное расстояние АФА и величина продольного перекрытия.

Дано:

формат снимков – 18x18 см;
масштаб съемки – 1:10000;
фокусное расстояние АФА – 100 мм;
величина продольного перекрытия – 60%.

Решение:

$$B_x = m \cdot l \frac{(100\% - P_x)}{100\%} = 10000 \cdot 0,18 \frac{100 - 60}{100} = 720_m$$

$$H = f \cdot m = 0,1_m \cdot 10000 = 1000_m$$

Ответ: базис фотографирования – 720 м; высота съемки – 1000 м.

Задание №4. Определить масштаб снимка по известной высоте съемки и фокусному расстоянию АФА.

Дано:

фокусное расстояние АФА – 100 мм;
высота съемки – 1000 м.

Решение:

$$m = \frac{H}{f} = \frac{1000_m}{0,1_m} = 10000$$

Ответ: масштаб снимка – 1:10000.

Критерии и шкала оценки при защите лабораторных работ и выполнении практических заданий:

- **оценка «зачтено»** выставляется обучающемуся, если они свободно владеют теоретическим материалом и методикой выполнения лабораторной работы или расчетов, грамотно оформили и аргументировано обосновывают полученные результаты;

- **оценка «не зачтено»** выставляется обучающемуся, не владеющим основными теоретическими знаниями и методикой выполнения лабораторной работы или расчетов, допускающим грубые неточности и ошибки и не исправляют своих ошибок после наводящих вопросов.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Зачет по дисциплине проводится по вопросам и практическим заданиям

Перечень вопросов к зачету

1. Электромагнитное излучение, используемое при съемках.
2. Влияние атмосферы на проходящее излучение.
3. Оптические свойства природных образований, критерии отражательной способности.
4. Спектральные отражательные свойства лесной растительности.
5. Оптимальные метеорологические условия и сезонные сроки проведения

аэрокосмических съемок лесов.

6. Классификация съемочных систем.
7. Основные критерии информационных возможностей съемочных систем. Основные характеристики аэрофотообъектива.
8. Общее устройство кадровых аэрофотоаппаратов и их характеристики. Особенности устройства цифровых камер и их характеристика.
9. Однозональные и многозональные съемки. Выбор спектральных зон для съемки растительного покрова.
10. Нефотографические съемочные системы: сканерные, радиолокационные, лазерные. Особенности изображения и применения.
11. Особенности и условия космической съемки. Космические съемочные системы, используемые в интересах лесного хозяйства, их характеристика и применение.
12. Виды аэро- и космических съемок.
13. Комплекс аэрофотосъемочных работ. Порядок расчета параметров для аэрофотосъемки.
14. Искажения изображения на аэрофотоснимках центральной проекции. Условия использования нетрансформированных снимков.
15. Оценка качества материалов аэрофотосъемки. Требования к качеству материалов аэрофотосъемки для целей лесоустройства.
16. Условия и способы получения стереоскопического эффекта. Стереоскопические измерения по аэрофотоснимкам.
17. Назначение и способы изготовления фотосхем.
18. Способы определения масштаба материалов аэрокосмической съемки.
19. Понятие о трансформации аэрофотоснимков. Метрические и изобразительные свойства фотопланов и ортофотопланов.
20. Объекты и методы лесного дешифрирования. Прямые и косвенные дешифровочные признаки.
21. Методика дешифрирования аэрокосмических снимков.
22. Материалы съемки, используемые при визуальном дешифрировании. Выбор масштаба аэрофотосъемки при лесоустройстве.
23. Способы определения сомкнутости полога насаждений по аэрокосмическим изображениям.
24. Дешифровочные признаки насаждений различных пород.
25. Дешифровочные признаки не покрытых лесом и нелесных земель.
26. Измерение высоты деревьев, диаметров крон и определение других таксационных показателей древостоев по аэрофотоснимкам.
27. Аналитико-измерительные методы определения таксационных показателей насаждений по аэрофотоснимкам. Взаимосвязи между таксационными и дешифровочными показателями.
28. Особенности лесотаксационного дешифрирования космических снимков.
29. Инвентаризация лесов на основе сочетания наземной таксации с камеральным дешифрированием аэрокосмических снимков.
30. Применение аэрофотоснимков при таксации лесов наземными методами.
31. Дистанционный мониторинг состояния и использования лесов. Выбор

- спектральных зон для съемки растительного покрова.
32. Методология автоматизированной обработки космических снимков при картографировании и мониторинге лесов.
 33. Использование аэрокосмических методов в охране лесов от пожаров.
 34. Аэрокосмические методы лесопатологических обследований и борьбы с вредителями и болезнями лесов и зеленых насаждений.
 35. Оценка состояния полезащитных лесных насаждений.
 36. Оценка порядка лесопользования и состояния лесовозобновления по аэро- и космическим снимкам.

Перечень практических заданий на зачете

1. Составить накидной монтаж многомаршрутной аэрофотосъемки. Определить величины продольного и поперечного перекрытий снимков.
2. Определить границы, размеры сторон и площадь рабочей площади по материалам многомаршрутной съемки.
3. Определить масштаб снимка по известной высоте съемки и фокусному расстоянию АФА.
4. Определить масштаб снимка (фотосхемы), используя топографическую карту (фотоплан) на фотографируемый район.
5. Определить масштаб снимка, по измеренным базисам на снимке и соответствующих расстояний на местности.
6. Определить по аэрофотоснимку среднюю высоту деревьев по размерам тени, если известно положение солнца над горизонтом в момент фотографирования.
7. Определить среднюю высоту деревьев по стереопаре, методом разности продольных параллаксов.
8. Определить на заданном участке аэрофотоснимка средний диаметр крон.
9. Определить на заданном участке аэрофотоснимка степень сомкнутости лесного полога методом точечной палетки.
10. Определить на заданном участке аэрофотоснимка степень сомкнутости лесного полога методом измерения изображения проекций крон по прямой линии.

Пример эталонного ответа на вопросы на зачете

1. Назначение и способы изготовления фотосхем.

Фотосхемой называют фотографическое изображение местности, составленное из рабочих площадей снимков. Материалом для монтажа фотосхем служат контактные и, реже, увеличенные снимки.

Обычно изготавливают одномаршрутные фотосхемы. При использовании гиросtabilизированных снимков равнинной местности можно монтировать многомаршрутной фотосхемы. Для изготовления фотосхем не требуется геодезической подготовки снимков и на монтажные работы требуется мало времени.

Фотосхемы используют, как приближенный картографический материал на стадии предварительного изучения территорий и эскизного межевания. Фотосхемы — более удобный материал, чем отдельные снимки, для тех видов дешифрирования, в которых требуется выявление взаимосвязей элементов ландшафта, закономерностей строения ре-

льфе на больших территориях, например, при дешифрировании лесов. Фотосхемы используют при аэровизуальном дешифрировании с борта самолета (вертолета).

Различают два способа монтажа фотосхем: по соответственным точкам (по контурам), и по начальным направлениям.

Способ по соответственным точкам предполагает индивидуальную и совместную обрезку снимков. В способе по начальным направлениям обрезка снимков может выполняться только совместно по кривым или ломаным линиям.

Для совместной обрезки смежные снимки накладывают один на другой, добиваясь наилучшего совмещения элементов изображения вдоль средней линии перекрытия.

Линии пореза выбирают посередине продольных перекрытий, при этом при выборе направления изгибов линии пореза желательны линейные элементы топографической ситуации и границы угодий проходить под углами, близкими к прямому, а компактные элементы обходить.

Отрезанные средние части снимков наклеивают безводным клеем на лист плотной бумаги, картона или другого материала. Качество монтажа фотосхемы оценивают с помощью обрезков, составляют корректурный лист, при этом значения дублетов и вырезов не должны превышать 0,5 мм.

Средний масштаб фотосхемы определяют способами:

- сопоставив два соответственных базиса, измеренных на фотосхеме и карте;
- при отсутствии подходящей карты - по опознанным на фотосхеме пунктам государственной геодезической опоры; по высотам фотографирования использованных при изготовлении фотосхемы снимков; по измеренным на местности расстояниям между ориентирами, опознанными на фотосхеме.

2. Аналитико-измерительные методы определения таксационных показателей насаждений по аэрофотоснимкам.

По аэрофотоснимкам можно определить такие таксационные показатели, как состав насаждения, высота деревьев и насаждений, сомкнутость полога насаждения, средний диаметр стволов на высоте 1,3 м, относительная полнота насаждения, тип леса и класс бонитета, возраст древостоев, запас лесонасаждения, товарность лесонасаждения

Составе насаждения определяется, как правило, глазомерно, пропорционально площадям, занятым проекциями крон соответствующих пород с учетом взаимосвязей между таксационным и дешифровочным составом (количеством видимых и невидимых в пологе деревьев различных пород). Можно определять с помощью точечных палеток, или путем подсчета на круговых пробных площадках числа крон разных пород.

Дешифрирование *типа леса* после определения преобладающей породы сводится к дешифрированию типа условий местопроизрастания, основными признаками которого являются ландшафтные (приуроченность к определенным типам и формам рельефа). Разнообразие состава древостоя чаще всего указывает на благоприятные почвенно-гидрологические условия (например, примесь в составе хвойных древостоев лиственных пород).

Высота деревьев и насаждений определяется на основе измерения разности продольных параллаксов при стереоскопическом наблюдении по формуле
$$h = \frac{H \cdot \Delta p}{b}$$

Где H – высота съемки, Δp – разность продольных параллаксов, b – базис снимка. Или упрощенными (приближенными) методами:

а) по длине теней - $h_{\partial} = L_T \cdot \operatorname{tg} \alpha$,

где L_T - длина тени дерева (древостоя), м; α - угол падения солнечных лучей, град;

б) по величине прекции изображения дерева на снимке - $h_{\partial} = l \cdot H/r$,

где l - длина изображения дерева на снимке, мм; r - расстояние между вершиной дерева и точкой надира, мм;

$$в) \text{ глазомерно} - h_o = \frac{h_c \cdot m_e}{v}$$

где m_e – знаменатель вертикального масштаба аэроснимков; h_c - высота дерева, определяемая глазомерно при стереоскопическом рассматривании снимков, мм; v - увеличение стереоскопа.

Сомкнутость полога насаждения может быть определена глазомерно-стереоскопическим; с применением точечных палеток; по соотношению длин взаимно перпендикулярных линий, занятых проекциями крон и промежутков между ними; аналитически по шкале (стереограмме) сомкнутости полога.

Для определения возраста или групп возраста древостоев используют в виде признаков размеры и форму крон деревьев, среднюю высоту древостоя, величину промежутков между кронами и степень просматриваемости насаждений в глубину, степень обособленности и длину крон, соотношение их максимальных и минимальных диаметров и др. Аналитическое дешифрирование предполагает одновременное использование нескольких таксационных показателей. Например, определение возраста осиновых древостоев II класса бонитета по средним высоте (h) и диаметру кроны (D_k).

Аналитическими методами определяют:

- средний диаметр насаждения на высоте 1,3м устанавливают на основе его зависимости от h_d , или взаимосвязи с высотой древостоя, диаметром кроны; сомкнутостью полога и другими таксационными и дешифровочными показателями: классом бонитета, типом леса, возрастом. Эти зависимости отображаются в виде графиков, номограмм, таблиц, уравнений.

- относительная полнота насаждения может быть определена:

- глазомерно-стереоскопическим методом на основе анализа стереомодели полога насаждения (используют стереограммы из фототеки типичных выделов);

- через сомкнутость полога (P_s) - по уравнениям, графикам, таблицам взаимосвязи этих показателей, при этом должны учитываться возраст (A), тип лесорастительных условий (T_l), состав насаждения: $P = f(A, T_l, P_s, \text{состав})$;

- через средний диаметр и количество деревьев (N), определенных по АФС: $P = f(d_{1,3}; N)$;

- на основе зависимости $P = f(P_s; h_d; D_k; l_k)$.

В лесоустройстве основным методом для определения полноты является глазомерно-стереоскопический;

- запас лесонасаждения определяют расчетным путем после взаимной увязки установленных при дешифрировании таксационных показателей по подобранным или составленным для объектов таблицам (стандартным или хода роста) или номограммам с учетом состава, высоты, относительной полноты (сомкнутости полога) насаждения.

- товарность лесонасаждения определяется с учетом его состава, возраста, типа лесорастительных условий, наличия сухостойных деревьев, валежа, аномальных явлений.

8.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

Шкала оценивания зачета

Результат зачета	Критерии
------------------	----------

«зачтено»	Обучающийся показал знания и способности к применению аэрокосмических методов в лесном хозяйстве и в целях исследования лесных и урбо-экосистем. Уверенно справился с практическим заданием. Ответ обучающегося на вопрос должен быть полным и развернутым, ни в коем случае не зачитываться дословно, содержать четкие формулировки всех определений, касающихся указанного вопроса, подтверждаться фактическими примерами. Такой ответ должен продемонстрировать знание обучающимся материала лекций, базового учебника и дополнительной литературы.
«не зачтено»	Обучающийся не показал достаточные знания и способности к применению аэрокосмических методов в лесном хозяйстве и в целях исследования лесных и урбо-экосистем. Не выполнил практическое задание. Ответ обучающегося на вопрос содержит неправильные формулировки основных определений, прямо относящихся к вопросу, или обучающийся вообще не может их дать, как и подтвердить свой ответ фактическими примерами. Такой ответ демонстрирует незнание материала дисциплины.

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

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, практические задания);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС по направлению подготовки в форме зачета.

Зачет проводится в устной форме после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Оценка по результатам зачета – «зачтено» или «не зачтено».

Все виды текущего контроля осуществляются на лабораторных занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

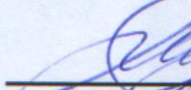
Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Отчет по практическим заданиям или по лабораторной работе (отчет)	Совместная деятельность группы обучающихся под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач в области лесного хозяйства с применением аэрокосмических методов. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Тематика практических заданий
2	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам, контрольным вопросам может проводиться в начале или в конце лекционного занятия или лабораторной работы в течение 10-20 мин. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам дисциплины

3	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практико-ориентированными заданиями.	Перечень вопросов и практических заданий к зачету
---	-------	---	---

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

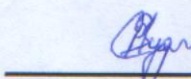
Рабочую программу разработал:
Старший преподаватель кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия» М. А. Казаков



подпись

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия» «16» мая 2019 г., протокол № 9

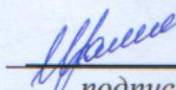
Заведующий кафедрой
докт. с.-х. наук, профессор С.Н. Зудилин



подпись

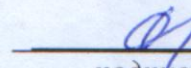
СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии факультета
канд. с.-х. наук, доцент Ю.С. Иралиева



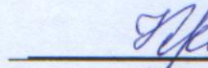
подпись

Руководитель ОПОП ВО
д.с.-х.н, профессор В.Б. Троц



подпись

Начальник УМУ
канд. техн. наук, доцент С.В. Краснов



подпись