

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000001696



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра лесоустройства и экологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Аэрокосмические методы в лесном деле

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.01 Лесное дело

Профиль подготовки: Лесное хозяйство

Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело (приказ № 706 от 26.07.2017 г.)

Разработчики:

Поздеев Д. А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Абсалямов Р. Р., кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой

Абсалямова С. Л., старший преподаватель

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2021 года

Программа с обновлениями рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2021 года

Программа с обновлениями рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2021 года

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - является способствовать формированию знаний о современных аэрокосмических средствах и методах, применяемых в лесном хозяйстве

Задачи дисциплины:

- изучить дистанционные методы, применяемые в лесном деле;
- освоить дешифрирование аэро- и космических снимков;
- изучить применение аэрокосмических методов при лесохозяйственных обследованиях, инвентаризации лесов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Аэрокосмические методы в лесном деле» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре.

Изучению дисциплины «Аэрокосмические методы в лесном деле» предшествует освоение дисциплин (практик):

Физика;
Информатика;
Таксация леса;
Высшая математика.

Освоение дисциплины «Аэрокосмические методы в лесном деле» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Геоинформационные системы в лесном деле;
Лесоустройство;
Мониторинг лесных экосистем.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

- ПК-12 способностью воспринимать научно-техническую информацию, готовностью изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Применение аэрофото-снимков лесов при выполнении научных исследований или планировании экспериментов

Студент должен уметь:

Применять материалы аэрофотоснимков при планировании научных исследований

Студент должен владеть навыками:

Владеть технологией использования материалов дистанционного изучения лесов для проведения экспериментов

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

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знать основные компоненты лесных экосистем которые можно распознать на снимках различного разрешения в целях планирования и проведения лесохозяйственных мероприятий, направленных на рациональное, постоянное, неистощительное использование лесов, повышение продуктивности лесов, сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов

Студент должен уметь:

Выделять компоненты лесных экосистем на аэро- и космических фотоснимках в целях планирования и проведения лесохозяйственных мероприятий, направленных на рациональное, постоянное, неистощительное использование лесов, повышение продуктивности лесов, сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов

Студент должен владеть навыками:

Владеть методикой дешифрирования компонентов лесных экосистем по аэрофотоснимкам в целях планирования и проведения лесохозяйственных мероприятий, направленных на рациональное, постоянное, неистощительное использование лесов, повышение продуктивности лесов, сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов

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

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Оценку структуры лесного фонда для планирования лесохозяйственных мероприятий на объектах профессиональной деятельности лесного и лесопаркового хозяйства

Студент должен уметь:

Дешифрировать структуру лесного фонда по аэрофотоснимкам для планирования лесохозяйственных мероприятий

Студент должен владеть навыками:

Владеть технологией оценки структуры лесного фонда по данным аэрофото-снимков для проектирования лесохозяйственных мероприятий

- УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

оптимальные условия съёмки лесных массивов с учётом получения фотоснимков с лучшими дешифровочными свойствами

Студент должен уметь:

уметь подбирать материалы аэрофотосъёмки с лучшими качествами для проведения визуального дешифрирования

Студент должен владеть навыками:

проводить сопоставление материалов дистанционного зондирования земли и выбирать фотоснимки с лучшими качествами

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Седьмой семестр
Контактная работа (всего)	44	44
Лабораторные занятия	30	30

Лекционные занятия	14	14
Самостоятельная работа (всего)	64	64
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Шестой семестр	Седьмой семестр
Контактная работа (всего)	8	8	
Лабораторные занятия	4	4	
Лекционные занятия	4	4	
Самостоятельная работа (всего)	96	28	68
Виды промежуточной аттестации	4		4
Зачет	4		4
Общая трудоемкость часы	108	36	72
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	1	2

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Седьмой семестр, Всего	108	14		30	64
Раздел 1	Атмосферно-оптические условия и технические средства аэрокосмических съёмок	22	4		6	12
Тема 1	Атмосферно-оптические условия аэрокосмических съёмок	12	2		4	6
Тема 2	Технические средства аэрокосмических съёмок	10	2		2	6
Раздел 2	Геометрические, изобразительные и информационные свойства аэрокосмических снимков	22	4		6	12
Тема 3	Геометрические свойства аэрокосмических снимков	12	2		4	6
Тема 4	Изобразительные и информационные свойства аэрокосмических снимков	10	2		2	6
Раздел 3	Морфология полого древостоев и методология дешифрирования снимков	40	2		14	24

Тема 5	Структура полога насаждений	14	2		4	8
Тема 6	Способы дешифрирования аэрокосмических снимков	12			4	8
Тема 7	Автоматизированная обработка аэрокосмических изображений	14			6	8
Раздел 4	Применение аэрокосмических методов при лесохозяйственных обследованиях, инвентаризации лесов	24	4		4	16
Тема 8	Применение аэрофотоснимков при таксации лесов наземными методами	12	2		2	8
Тема 9	Применение аэрофотоснимков при оценке порядка лесопользования, выявлении и учёте текущих изменений в лесном фонде и учёте рекреационных лесов	12	2		2	8

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Состав, строение, оптические свойства атмосферы. Оптические характеристики природных объектов. Спектральные отражательные свойства лесной растительности
Тема 2	Летательные аппараты. Фотографические средства аэрокосмических съёмок. Нефотографические съёмочные средства
Тема 3	Проекция изображения. Масштабы снимка. Искажение изображений на аэрофото- и космических снимках
Тема 4	Ландшафты и их структура. Изобразительные и информационные свойства снимков. Преобразование информации
Тема 5	Множественные связи между таксационными и дешифровочными показателями. Методы изучения таксационно-дешифровочных показателей насаждений
Тема 6	Аналитико-измерительные методы определения таксационных показателей насаждений по аэрофотоснимкам. Дешифровочные признаки насаждений
Тема 7	Цифровое изображение. Предварительная обработка изображений. Интерактивные методы дешифрирования. Методы автоматизированной классификации спутниковых изображений
Тема 8	Инвентаризация лесов на основе сочетания наземной таксации с камеральным дешифрированием аэрофотоснимков. Особенности повторной инвентаризации лесов на основе дешифрирования космических снимков
Тема 9	Применение аэроснимков при устройстве рекреационных лесов. Оценка порядка лесопользования. Выявление и учёт текущих изменений в лесном фонде. Оценка состояния лесовозобновления

Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Всего	104	4		4	96
Раздел 1	Атмосферно-оптические условия и технические средства аэрокосмических съёмов	20	2			18
Тема 1	Атмосферно-оптические условия аэрокосмических съёмов	10	2			8
Тема 2	Технические средства аэрокосмических съёмов	10				10
Раздел 2	Геометрические, изобразительные и информационные свойства аэрокосмических снимков	24	2			22
Тема 3	Геометрические свойства аэрокосмических снимков	12	2			10
Тема 4	Изобразительные и информационные свойства аэрокосмических снимков	12				12
Раздел 3	Морфология полога древостоев и методология дешифрирования снимков	36			2	34
Тема 5	Структура полога насаждений	12				12
Тема 6	Способы дешифрирования аэрокосмических снимков	12			2	10
Тема 7	Автоматизированная обработка аэрокосмических изображений	12				12
Раздел 4	Применение аэрокосмических методов при лесохозяйственных обследованиях, инвентаризации лесов	24			2	22
Тема 8	Применение аэрофотоснимков при таксации лесов наземными методами	12			2	10
Тема 9	Применение аэрофотоснимков при оценке порядка лесопользования, выявлении и учёте текущих изменений в лесном фонде и учёте рекреационных лесов	12				12

На промежуточную аттестацию отводится 4 часов.

Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Состав, строение, оптические свойства атмосферы. Оптические характеристики природных объектов. Спектральные отражательные свойства лесной растительности
Тема 2	Летательные аппараты. Фотографические средства аэрокосмических съёмов. Нефотографические съёмочные средства
Тема 3	Проекция изображения. Масштабы снимка. Искажение изображений на аэрофото- и космических снимках

Тема 4	Ландшафты и их структура. Изобразительные и информационные свойства снимков. Преобразование информации
Тема 5	Множественные связи между таксационными и дешифровочными показателями. Методы изучения таксационно-дешифровочных показателей насаждений
Тема 6	Аналитико-измерительные методы определения таксационных показателей насаждений по аэрофотоснимкам. Дешифровочные признаки насаждений
Тема 7	Цифровое изображение. Предварительная обработка изображений. Интерактивные методы дешифрирования. Методы автоматизированной классификации спутниковых изображений
Тема 8	Инвентаризация лесов на основе сочетания наземной таксации с камеральным дешифрированием аэрофотоснимков. Особенности повторной инвентаризации лесов на основе дешифрирования космических снимков
Тема 9	Применение аэроснимков при устройстве рекреационных лесов. Оценка порядка лесопользования. Выявление и учёт текущих изменений в лесном фонде. Оценка состояния лесовозобновления

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

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Казаков, М. А. Аэрокосмические методы в лесном деле : [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторных работ / М. А. Казаков ; ФГБОУ ВО Самарская ГСХА. - Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/343246/info>

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Седьмой семестр (64 ч.)

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (40 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (24 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)

Всего часов самостоятельной работы (96 ч.)

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (40 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (2 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (54 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ПК-12 ПК-5	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Раздел 1: Атмосферно-оптические условия и технические средства аэрокосмических съёмок.
ПК-12 ПК-5	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Раздел 2: Геометрические, изобразительные и информационные свойства аэрокосмических снимков.
ПК-5	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Раздел 3: Морфология полога древостоев и методология дешифрирования снимков.
ПК-13 УК-2	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Раздел 4: Применение аэрокосмических методов при лесохозяйственных обследованиях, инвентаризации лесов.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Атмосферно-оптические условия и технические средства аэрокосмических съёмок

ПК-12 способностью воспринимать научно-техническую информацию, готовностью изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования

1. Перечислите древесные породы, отличающиеся повышенной спектральной яркостью
2. Во сколько раз при съёмке атмосфера может снизить разрешение на местности
3. Оптимальное время года для съёмки лесных насаждений
4. Оптимальное время дня для проведения съёмки лесных насаждений.

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

1. Что такое альбедо?
2. Что такое яркостный контраст?
3. Что такое индикатрисса рассеяния?
4. Назовите коэффициенты альбедо разных поверхностей (земля, песок, трава, лес).

5. Особенности кривых спектральной яркости древесных растений.

Раздел 2: Геометрические, изобразительные и информационные свойства аэрокосмических снимков

ПК-12 способностью воспринимать научно-техническую информацию, готовностью изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования

1. Опишите способ получения прямого стереоэффекта.
2. Опишите способ получения обратного стереоэффекта.
3. Что такое коэффициент деформации стереомодели?
4. Что такое вертикальный масштаб способы его определения?

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

1. В чём разница между центральной и ортогональной проекцией?
2. Перечислите показатели внутреннего ориентирования фотоснимка.
3. Перечислите показатели внешнего ориентирования фотоснимка.

Раздел 3: Морфология полога древостоев и методология дешифрирования снимков

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

1. Перечислите формы крон деревьев.
2. Как определить состав древостоя по аэрофотоснимку с помощью точечной палетки?
3. Какие закономерности между таксационными показателями используются для проведения аналитического дешифрирования?
4. Как определить возраст древостоя по аэрофотоснимку?
5. Как определить запас древостоя по аэрофотоснимку?

Раздел 4: Применение аэрокосмических методов при лесохозяйственных обследованиях, инвентаризации лесов

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

1. Как определить по аэрофотоснимку насаждения хвойных пород?
2. Как определить по аэрофотоснимку насаждения лиственных пород?
3. Как определить по аэрофотоснимку очаги усыхания деревьев?

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

1. Как определить по аэрофотоснимку нарушение границ вырубленной делянки
2. Особенности применения крупномасштабных аэроснимков при устройстве объектов садово-паркового хозяйства.
3. Опишите методологию учета по материалам аэро- и космических съемок текущих изменений в лесном фонде.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Седьмой семестр (Зачет, ПК-12, ПК-13, ПК-5, УК-2)

1. Дистанционные методы в лесном хозяйстве
2. Сущность аэрофотосъемки.
3. Виды аэрофотосъемки

4. Виды технических средств аэрофотосъемки
5. Виды аэрофотоаппаратов
6. Инфракрасная тепловая съемка
7. Радиолокационная съемка
8. Лазерная съемка
9. Космическая съемка. Классификация космических снимков
10. Оптические характеристики природных объектов
11. Метеоусловия съемки и оптимальные сроки съемки
12. Изобразительные свойства аэрофотоснимков
13. Использование аэрофотосъемки при таксации лесных массивов наземным методом
14. Полевые лесоинвентаризационные работы
15. Инвентаризация лесов на основе сочетания наземной таксации с камеральным дешифрированием аэрофотоснимков.
16. Плановое рабочее геодезическое обоснование аэрофотоснимка
17. Составление фотосхем и фотопланов
18. Качественная оценка материалов аэрофотосъемки
19. Расчет элементов плановой аэрофотосъемки
20. Определение рабочей и полезной площади аэрофотоснимка
21. Определение горизонтального масштаба планового аэрофотоснимка и времени дня аэрофотосъемки
22. Основы стереоскопического зрения. Способы получения стереоизображения
23. Виды стереоэффекта, получение стереоэффекта
24. Влияние различных факторов на достоверность дешифрирования
25. Географический ландшафт, его основные морфологические единицы
26. Дешифрирование нелесных и непокрытых лесом земель
27. Приборы, применяемые для дешифрирования
28. Сущность и виды дешифрирования
29. Дешифрирование дорожной сети, дорожных сооружений
30. Дешифрирование сосновых насаждений
31. Дешифрирование еловых и пихтовых насаждений
32. Дешифрирование лиственничных насаждений
33. Дешифрирование кедровых насаждений
34. Дешифрирование дубовых насаждений
35. Дешифрирование липовых, березовых насаждений
36. Дешифрирование осиновых насаждений
37. Аналитическое дешифрирование состава насаждений
38. Аналитическое дешифрирование возраста насаждений
39. Аналитическое дешифрирование бонитета, типа леса и полноты насаждений
40. Измерительное дешифрирование. Определение высоты дерева
41. Измерительное дешифрирование. Определение среднего диаметра кроны
42. Измерительное дешифрирование. Определение сомкнутости полога
43. Измерительное дешифрирование. Определение состава и запаса древостоя
44. Измерительное дешифрирование. Определение полноты и класса товарности древостоя
45. Измерительное дешифрирование. Определение возраста и класса бонитета древостоя
46. Использование аэроснимков при устройстве рекреационных лесов
47. Особенности применения крупномасштабных аэроснимков при устройстве объектов садово-паркового хозяйства
48. Дешифровочные признаки на аэро- и космических снимках насаждений, поврежденных насекомыми-вредителями и другими неблагоприятными воздействиями

49. Методология оценки по материалам аэро- и космических съемок состояния лесопользования
50. Оценка по материалам аэро- и космических съемок состояния лесовосстановления на вырубках и гарях таежной зоны
51. Возможности использования материалов аэро- и космических съемок при инвентаризации полевых насаждений
52. Методология учета по материалам аэро- и космических съемок текущих изменений в лесном фонде

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

9. Перечень учебной литературы

1. Поздеев, Д. А.

Аэрокосмические методы в лесном деле : курс лекций : учебное пособие для студентов обучающихся по направлению "Лесное дело" / Д. А. Поздеев, С. Л. Абсалямова. - Ижевск : [б. и.], 2013. - 132 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=20686>

2. Казаков, М. А. Аэрокосмические методы в лесном деле : [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторных работ / М. А. Казаков ; ФГБОУ ВО Самарская ГСХА. - Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/343246/info>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://new.scanex.ru/> - ГК "СКАНЭКС" официальный дистрибьютор ведущих мировых спутниковых операторов ДЗЗ
2. <http://racurs.ru/> - Компания «РАКУРС» программные продукты в области обработки данных ДЗЗ и геоинформационных технологий
3. <http://sovzond.ru/> - Компания «Совзонд» — ведущий российский интегратор в области геоинформационных технологий и аэрокосмического мониторинга
4. portal.izhgsha.ru - Портал ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА с ситемой тестирования, информацией об успеваемости, ВКР, расписаниями учебных занятий и преподавателей
5. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии);

	<ul style="list-style-type: none"> - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; - изучает информационные материалы; - подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями. <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно.</p> <p>Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p>

По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.

При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

12. Перечень информационных технологий

Информационные технологии реализации дисциплины включают

12.1 Программное обеспечение

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета

4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.