

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000010615



Кафедра лесоустройства и экологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Дистанционное зондирование земли

Уровень образования: Магистратура

Направление подготовки: 35.04.01 Лесное дело

Профиль подготовки: Управление лесным комплексом

Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.01 Лесное дело (приказ № 667 от 17.07.2017 г.)

Разработчики:

Поздеев Д. А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

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

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 28.03.2025 года

## **1. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цель изучения дисциплины - формирование профессиональных навыков студентов магистратуры по использованию материалов дистанционного зондирования земли для решения задач использования, охраны, защиты, мониторинга, государственной инвентаризации лесов

Задачи дисциплины:

- Изучить физические основы проведения спутниковой съёмки земли;
- Научиться подбирать спутниковые снимки для решения задач лесного хозяйства;
- Научиться проводить визуальное и компьютерное дешифрирование материалов дистанционного зондирования земли для определения изменений произошедших в лесном фонде;
- Знать современные тенденции развития технологий дистанционного зондирования земли в стране и мире.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Дистанционное зондирование земли» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

Изучению дисциплины «Дистанционное зондирование земли» предшествует освоение дисциплин (практик):

Компьютерные и цифровые технологии (продвинутый курс).

Освоение дисциплины «Дистанционное зондирование земли» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Цифровые технологии в управлении лесным комплексом.

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-1 Способен понимать современные проблемы научно-технического развития лесного и лесопаркового хозяйства**

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

Студент должен знать:

Применение материалов дистанционного зондирования лесов для решения задач лесоустройства, мониторинга лесов

Студент должен уметь:

Использовать функциональные возможности прикладного программного обеспечения по обработке материалов дистанционного зондирования

Студент должен владеть навыками:

Методами коррекции изображения материалов ДЗЗ

**- ПК-17 Способен разрабатывать программы и методики проведения исследований, выбирать методы экспериментальной работы, разрабатывать теоретические модели, позволяющие прогнозировать процессы и явления в лесном и лесопарковом хозяйстве**

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

Студент должен знать:

знает основные недостатки и методы усовершенствования существующих методик и программ;

Студент должен уметь:

умеет разрабатывать теоретические модели, позволяющие прогнозировать процессы и явления, происходящие в объекте лесоустройства;

Студент должен владеть навыками:

владеет математическими методами оптимизации и моделирования.

**- ПК-24 Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов в лесном и лесопарковом хозяйстве с использованием информационных технологий**

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

Студент должен знать:

Структуру изображений материалов дистанционного зондирования земли и их качественной оценки

Студент должен уметь:

Проектировать использование материалов ДЗЗ для получения информации о качественном состоянии лесов, таксационных параметров выделов, проектируемых лесохозяйственных мероприятиях в соответствии с требованиями лесоустойчивой инструкции

Студент должен владеть навыками:

Методами обработки материалов ДЗЗ с помощью прикладного программного обеспечения и ГИС

**- ПК-6 Способен эффективно использовать материалы, оборудование, соответствующие алгоритмы и программы расчетов параметров технологических процессов**

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

Студент должен знать:

Характеристики спутниковых систем и получаемых материалов дистанционного зондирования земли (количество каналов, разрешающая способность)

Студент должен уметь:

Уметь визуализировать спутниковые изображения в программном обеспечении

Студент должен владеть навыками:

Владеть навыками проведения анализа и коррекции спутниковых изображений в прикладных компьютерных программах

**- УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий**

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

Студент должен знать:

методы системного и критического анализа на основе компьютерных информационных технологий;

- методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации

Студент должен уметь:

- применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций;
- разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.

Студент должен владеть навыками:

- методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций;
- методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Третий семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
Лекционные занятия	20	20
Практические занятия	20	20
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>104</b>	<b>104</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

#### Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Третий семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Лекционные занятия	4	4
Практические занятия	4	4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>132</b>	<b>132</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Зачет	4	4
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Третий семестр, Всего</b>	<b>144</b>	<b>20</b>	<b>20</b>		<b>104</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Обзор спутниковых систем</b>	<b>46</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>38</b>
Тема 1	Методы дистанционного зондирования земли	16	2			14
Тема 2	Спутники для дистанционного зондирования	14	2			12
Тема 3	Разрешающая способность систем дистанционного зондирования	16	2	2		12
<b>Раздел 2</b>	<b>Применение систем дистанционного зондирования для мониторинга лесных экосистем</b>	<b>66</b>	<b>10</b>	<b>12</b>		<b>44</b>

Тема 4	Мониторинг состояния лесных ресурсов и земель лесного фонда	16	2	4		10
Тема 5	Мониторинг использования лесов	18	4	4		10
Тема 6	Обнаружение лесных пожаров и оценка выбросов в атмосферу	16	2	4		10
Тема 7	Использование материалов ДЗЗ для лесопатологического мониторинга	16	2			14
<b>Раздел 3</b>	<b>Применение материалов дистанционного зондирования для лесоустройства</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>22</b>
Тема 8	Дешифрирование космических снимков и картографирование	16	2	2		12
Тема 9	Применение материалов дистанционного зондирования земли для лесоустройства и требования к ним	16	2	4		10

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Понятия дистанционного зондирования. Оптические и радиотехнические методы дистанционного зондирования
Тема 2	Характеристики спутниковых систем. Приём информации со спутников.
Тема 3	Виды разрешающей способности спутниковых снимков
Тема 4	Выявление нарушений незаконного использования лесов
Тема 5	Выявление нарушений с помощью материалов ДЗЗ при рубке лесных насаждений без правоустанавливающих документов, рубке с превышением эксплуатационной площади лесосек, рубке лесных насаждений в различных категориях защитных лесов и особо защитных участках лесов, где рубки запрещены или ограничены
Тема 6	Спутниковые системы для обнаружения очагов возгорания лесов. Их точность и оперативность. Сайты и мобильные приложения для отслеживания лесных пожаров
Тема 7	Оценка лесопатологического состояния насаждений по материалам спутниковой и аэрофотосъемки
Тема 8	Визуальное и автоматизированное дешифрирование материалов дистанционного зондирования земли. Создание фотокарт, тематическое картографирование, оперативное картографирование
Тема 9	Технические требования при проведении лесоустройства и выполнении соответствующих работ по лесоустройству в соответствии с лесоустроительной инструкцией

### Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>140</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>132</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Обзор спутниковых систем</b>	<b>44</b>				<b>44</b>
Тема 1	Методы дистанционного зондирования земли	14				14
Тема 2	Спутники для дистанционного зондирования	14				14
Тема 3	Разрешающая способность систем дистанционного зондирования	16				16
<b>Раздел 2</b>	<b>Применение систем дистанционного зондирования для мониторинга лесных экосистем</b>	<b>62</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>56</b>
Тема 4	Мониторинг состояния лесных ресурсов и земель лесного фонда	15	2			13
Тема 5	Мониторинг использования лесов	17	2	2		13
Тема 6	Обнаружение лесных пожаров и оценка выбросов в атмосферу	14				14
Тема 7	Использование материалов ДЗЗ для лесопатологического мониторинга	16				16
<b>Раздел 3</b>	<b>Применение материалов дистанционного зондирования для лесоустройства</b>	<b>34</b>		<b>2</b>		<b>32</b>
Тема 8	Дешифрирование космических снимков и картографирование	18		2		16
Тема 9	Применение материалов дистанционного зондирования земли для лесоустройства и требования к ним	16				16

На промежуточную аттестацию отводится 4 часов.

### Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Понятия дистанционного зондирования. Оптические и радиотехнические методы дистанционного зондирования
Тема 2	Характеристики спутниковых систем. Приём информации со спутников.
Тема 3	Виды разрешающей способности спутниковых снимков
Тема 4	Выявление нарушений незаконного использования лесов
Тема 5	Выявление нарушений с помощью материалов ДЗЗ при рубке лесных насаждений без правоустанавливающих документов, рубке с превышением эксплуатационной площади лесосек, рубке лесных насаждений в различных категориях защитных лесов и особо защитных участках лесов, где рубки запрещены или ограничены
Тема 6	Спутниковые системы для обнаружения очагов возгорания лесов. Их точность и оперативность. Сайты и мобильные приложения для отслеживания лесных пожаров

Тема 7	Оценка лесопатологического состояния насаждений по материалам спутниковой и аэрофотосъемки
Тема 8	Визуальное и автоматизированное дешифрирование материалов дистанционного зондирования земли. Создание фотокарт, тематическое картографирование, оперативное картографирование
Тема 9	Технические требования при проведении лесоустройства и выполнении соответствующих работ по лесоустройству в соответствии с лесоустроительной инструкцией

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

### **Литература для самостоятельной работы студентов**

1. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов магистратуры, очной формы обучения по направлению «Лесное дело», сост. Поздеев Д. А. - Ижевск: , 2014. - 66 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=19068&id=20712>

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

#### **Третий семестр (104 ч.)**

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (74 ч.)

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

Вид СРС: Собеседование (подготовка) (30 ч.)

Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)**

#### **Всего часов самостоятельной работы (132 ч.)**

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (114 ч.)

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

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (18 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-1 ПК-6	2 курс,  Третий семестр	Зачет	Раздел 1: Обзор спутниковых систем.

ПК-17 ПК-24 УК-1	2 курс,  Третий семестр	Зачет	Раздел 2: Применение систем дистанционного зондирования для мониторинга лесных экосистем.
ПК-17 ПК-24	2 курс,  Третий семестр	Зачет	Раздел 3: Применение материалов дистанционного зондирования для лесоустройства.

## 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: Обзор спутниковых систем

ПК-1 Способен понимать современные проблемы научно-технического развития лесного и лесопаркового хозяйства

1. Изображение, состоящее из одного слоя растровых данных называется

1. одномерные данные
2. многомерные данные
3. универсальные данные
4. специальные данные

2. Возможное максимальное разрешение, достижимое при съемке из космоса, составляет( для природоведческих спутников)

1. 0,2-0,3 м.
2. 0,1-0,15 м.
3. 0,4-0,5 м.
4. 0,05-0,1 м.

3. Начало систематического исследования биосферы из космоса связывают с запуском этого спутника в 1972 г.

1. LANDSAT MCC
2. RADARSAT
3. ERS
4. SPOT

4. В каком году началось регулярное поступление многоэлементных ПЗС-снимков высокого разрешения с системы SPOT

- 1)1986
- 2)1980
- 3)1990

5. Какие спутниковые системы имеют временное разрешение несколько часов

- 1) NOAA
- 2) LANDSAT
- 3) SPOT

6. Какие спутниковые системы имеют временное разрешение 1 день

- 1) SPOT
- 2) LANDSAT
- 3) NOAA

7. Перечислите операторов спутниковых данных на территории РФ

8. Каковы тенденции развития спутниковых систем для оценки ресурсов (природоведческих спутников)

9. Особенности орбит спутников

10. История применения спутниковых систем в России

11. Технология приема спутниковой информации.

ПК-6 Способен эффективно использовать материалы, оборудование, соответствующие алгоритмы и программы расчетов параметров технологических процессов

1. Какие спутниковые системы имеют временное разрешение 16 дней

- 1) LANDSAT
- 2) SPOT
- 3) NOAA

2. Перечислите спутниковые системы оптического диапазона РФ

3. Перечислите спутниковые системы оптического диапазона США

4. Перечислите спутниковые системы Европейских стран

5. Перечислите спутниковые системы радиодиапазона.

Раздел 2: Применение систем дистанционного зондирования для мониторинга лесных экосистем

ПК-24 Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов в лесном и лесопарковом хозяйстве с использованием информационных технологий

1. Как использовать интернет-ресурсы для заказа материалов ДЗЗ (компания «Со-взвонд», «Космосники», ИТЦ «Сканекс»)

2. Оцените пространственное разрешение снимков с использование доступных инструментов

3. Перечислите необходимые параметры спутникового изображения для определения категорий земель лесного фонда.

4. Перечислите параметры спутникового изображения для определения показателей древостоя яруса.

5. В каких нормативных документах приведена информация о качественных показателях материалов ДЗЗ для лесоустройства.

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

1. Как по спутниковым снимкам определить очаг стволовых вредителей

2. Как показатель NDVI позволяет выявлять поврежденные насаждения

3. Что такое "теромоточка" на спутниковом снимке

4. Назовите картографические сервисы интернета где приведена информация о пожарах на территории лесов

ПК-17 Способен разрабатывать программы и методики проведения исследований, выбирать методы экспериментальной работы, разрабатывать теоретические модели, позволяющие прогнозировать процессы и явления в лесном и лесопарковом хозяйстве

1. Что такое разрешающая способность съемочной аппаратуры

2. Назовите основные характеристики спутниковой съемочной системы

3. Перечислите каналы съемки позволяющие проводить оценку растительности по материалам спутниковой съемки

Раздел 3: Применение материалов дистанционного зондирования для лесоустройства

ПК-24 Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов в лесном и лесопарковом хозяйстве с использованием информационных технологий

1. Назовите интернет ресурсы где можно приобрести спутниковые снимки
2. От чего зависит стоимость спутниковых снимков
3. как проводится классификация поверхностей по спутниковым снимкам
4. В каких случаях аэрофотосъемка с беспилотных летательных аппаратов предпочтительнее материалам спутниковой съемки

ПК-17 Способен разрабатывать программы и методики проведения исследований, выбирать методы экспериментальной работы, разрабатывать теоретические модели, позволяющие прогнозировать процессы и явления в лесном и лесопарковом хозяйстве

1. Какова особенность дешифрирования космических снимков низкого разрешения
2. В чем суть методики выявления изменений территорий на основе разновременных спутниковых снимков
3. Что такое оперативное картографирование
4. С какой целью создаются фотокарты

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

##### **Третий семестр (Зачет, ПК-1, ПК-17, ПК-24, ПК-6, УК-1)**

1. Физические основы спутниковой съёмки.
2. Трансформация электромагнитного излучения в дистанционном зондировании.
3. Взаимодействие электромагнитного излучения с атмосферой.
4. Отражательная способность природных объектов.
5. Вегетационные индексы.
6. Дистанционное зондирование в видимом и ближнем ИК-диапазонах.
7. Основные технологии получения снимков.
8. Разрешающая способность систем дистанционного зондирования.
9. Характеристика орбит спутников.
10. Характеристика радиометра AVHRR
11. Краткая характеристика радиолокационных приборов, установленных на спутниках ERS-1,2, RADARSAT-1, ENVISAT.
12. Краткая характеристика радиолокационных приборов, установленных на спутниках RADARSAT-2, COSMO-SKYMED 1-4, TERRASAR-X.
13. Характеристика радиометра MODIS.
14. Характеристика радиометра AVHRR.
15. Спутник IKONOS-2.
16. Спутник QuickBird.
17. Основные этапы обработки спутниковых изображений.
18. Интерпретация данных дистанционного зондирования.
19. Дешифрирование многозональных снимков.
20. Какие признаки используются при классификации изображений?
21. Особенности программных средств для обработки спутниковых изображений.
22. В каких спектральных диапазонах и как на данные дистанционного зондирования влияют водяные пары, аэрозоли, туман и другие примеси в атмосфере?
23. Принцип атмосферной коррекции данных дистанционного зондирования земли
24. Применение микроволнового дистанционного зондирования в картировании и мониторинге лесов в России и Швеции.
25. Применение микроволнового дистанционного зондирования воценке биомассы и объема стволов России и Швеции.

26. Особенности работы в программе ERDAS IMAGINE
27. Особенности работы в программе ScanexImageProc
28. Как выполняется геопривязка спутникового снимка?
29. Опишите технологию удаления дымки и облачности со снимка в известном Вам программном обеспечении.
30. Опишите технологию проведения классификации растровых изображений по алгоритму ISODATA

#### **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. Дистанционное зондирование Земли при геологических исследованиях [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов, сост. Трегуб А. И., Жаворонкин О. В. - Воронеж: , 2012. - 47 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/238626/info>

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. <http://racurs.ru/> - Компания «РАКУРС» (программные продукты )
2. <http://sovzond.ru/> - Компания «Совзонд» — ведущий российский интегратор в области геоинформационных технологий и аэрокосмического мониторинга
3. [portal.udmurt.ru](http://portal.udmurt.ru/) - Портал Удмуртского ГАУ с библиотекой учебных пособий, информацией об успеваемости, ВКР, расписаниями учебных занятий и преподавателей
4. <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; помечать 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.).</p> <p>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"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <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>
Самостоятельная работа	<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"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <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> <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.</p> <p>При подготовке к занятиям 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"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>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.</p>
--	---

### **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. По подписке для учебного процесса. 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
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических 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.