

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»

Институт естествознания

Кафедра экологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института



Е. В. Скрипникова

«22» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ДВ.04.1 Автоматизированные системы сбора и обработки результатов дистанционного зондирования

Направление подготовки/специальность: 05.04.02 - География

Профиль/направленность/специализация: Геоинформационные системы и технологии дистанционного зондирования земли

Уровень высшего образования: магистратура

Квалификация: Магистр

год набора: 2023

Тамбов, 2023

**Автор программы:**

Кандидат географических наук, доцент Дубровин Олег Иванович

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.02 - География (уровень магистратуры) (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от «07» августа 2020 г. № 895).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры экологии и природопользования «19» июня 2023 г. Протокол № 12

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «22» июня 2023 г. № 10.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Магистратуры.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	13
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	15
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	16

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-1 Способен получать новые данные в результате дистанционного зондирования, автоматизированного дешифрования, и геоинформационного картографирования

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 01 Образование и наука (в сферах: образования; научных географических исследований природных, экономических, социальных, экологических объектов и систем на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях)

### 1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-1 Способен получать новые данные в результате дистанционного зондирования, автоматизированного дешифрования, и геоинформационного картографирования	Применяет знания об основных съемочных системах дистанционного зондирования земли, использующихся для сбора географической информации

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-1 Способен получать новые данные в результате дистанционного зондирования, автоматизированного дешифрования, и геоинформационного картографирования

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения		
		Очная (семестр)		
		1	2	3
1	Автоматизированное дешифрирование			+
2	Дистанционное зондирование и ГИС-технологии в мониторинге природных и антропогенных экосистем			+

3	Интеграция Интернет и ГИС-технологий для решения географо-картографических задач			+
4	Компьютерная обработка космических снимков			+
5	Научно-исследовательская работа (получение навыков научно-исследовательской работы)		+	+
6	Применение беспилотных летательных объектов для мониторинга окружающей среды	+		

## 2. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры:

Дисциплина «Автоматизированные системы сбора и обработки результатов дистанционного зондирования» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 05.04.02 - География.

Дисциплина «Автоматизированные системы сбора и обработки результатов дистанционного зондирования» изучается в 3 семестре.

## 3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 2 з.е.

Очная: 2 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>72</b>
Контактная работа	16
Лекции (Лекции)	8
Практические (Практ. раб.)	8
Самостоятельная работа (СР)	56
Зачет	-

## 3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
3 семестр					

1	Основные принципы дистанционного зондирования земной поверхности	2	2	14	Практическая работа; Опрос
2	Обзор современных аэросъемочных комплексов	2	2	14	Тестирование; Практическая работа
3	Наземное, мобильное и воздушное лазерное сканирование	2	2	14	Практическая работа; Опрос
4	Математическая модель цифрового изображения	2	2	14	Тестирование; Практическая работа

## **Тема 1. Основные принципы дистанционного зондирования земной поверхности (ПК-1)**

### **Лекция.**

Принципы дистанционного зондирования Земли. Классификация методов дистанционного зондирования. Электромагнитное излучение. Диапазоны электромагнитного излучения. Спектральные диапазоны, используемые в дистанционном зондировании. Классификация аэро- и космических съемочных систем. Классификация аэро- и космических съемочных систем по геометрическому принципу, по оперативности и по способу регистрации изображения

### **Практическое занятие.**

1. Фотоаппараты, применяемые для аэрокосмической съемки, их характеристики.
2. Кадровые фотографические съемочные системы.
3. Телевизионные съемочные системы.

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Работа с конспектом лекций и учебной литературой.
2. Выполнение заданий практической работы
3. Углубленное изучение темы.

## **Тема 2. Обзор современных аэросъемочных комплексов (ПК-1)**

### **Лекция.**

Современные методы обработки данных дистанционного зондирования. Типы камер, используемые при аэрофотосъемке. Цифровые кадровые и сканерные съемочные системы. Основные характеристики цифровых съемочных комплексов на основе ПЗС-матриц или ПЗС-линеек. Их преимущества и недостатки. Классификация методов дешифрирования снимков; особенности дешифрирования многозональных космических снимков. Аэрофотографические основы дешифрирования: факторы, влияющие на полноту дешифрирования (освещенность, технические средства съемки, оптические свойства объектов), выбор условий съемки для разных природных зон, виды и задачи дешифрирования, требования к аэрофотосъемочным параметрам в зависимости от видов дешифрирования, способы дешифрирования. Основные подходы и особенности автоматизированного дешифрирования снимков. Виды классификаций, вегетационные индексы – физический смысл, области применения, спектральные библиотеки

### **Практическое занятие.**

1. Гиперспектральные аэросъемочные камеры, их характеристики и области применения.
2. Отличительные особенности конструкции гиперспектральных аэросъемочных камер.

3. Методы создания и области применения, особенности дешифрирования гиперспектральных данных

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Работа с конспектом лекций и учебной литературой.
2. Выполнение заданий практической работы
3. Углубленное изучение темы.

**Тема 3. Наземное, мобильное и воздушное лазерное сканирование (ПК-1)**

**Лекция.**

Сущность наземного лазерного сканирования. Характеристики наземных лазерных сканеров. Принцип работы. Полевые работы, проводимые при лазерном сканировании. Сущность и особенности мобильного лазерного сканирования. Лидарные съемочные системы. Характеристики лидарных съемочных систем. Классификация лидарных съемочных систем. Сущность воздушного лазерного сканирования и состав оборудования.

**Практическое занятие.**

1. Обработка данных лазерного сканирования.
2. Системы автоматизированного проектирования и виртуальные ГИС. Преимущества, недостатки, отличия.
3. Способы математического описания объектов виртуальной реальности.
4. Создание топографических планов по данным лазерного сканирования
5. Составление проекта планово-высотного обоснования.

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Работа с конспектом лекций и учебной литературой.
2. Выполнение заданий практической работы
3. Углубленное изучение темы.

**Тема 4. Математическая модель цифрового изображения (ПК-1)**

**Лекция.**

Геометрические и радиометрические свойства цифровых снимков. Теорема Котельникова. Импульсный отклик системы формирования изображения.

**Практическое занятие.**

Математическая модель формирования цифровых изображений

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Работа с конспектом лекций и учебной литературой.
2. Выполнение заданий практической работы
3. Углубленное изучение темы.

**4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства**

**4.1. Распределение баллов:**

3 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Основные принципы дистанционного зондирования земной поверхности	Практическая работа	12	Студенты выполняют практическую работу содержащую определенные задания 10-12 баллов – все задания выполнены верно 7-9 баллов – верное выполнены все задания, но присутствуют небольшие погрешности и недочеты 4-6 баллов – верно выполнена часть заданий; 1-3 балла – выполнена часть заданий, в ответах присутствуют погрешности и недочеты Если студент не выполнил ни одного практического задания, не может отвечать на вопросы– ответ баллами не оценивается.
		Опрос	11	9-11 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием современной научной терминологии 7-8 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием современной научной терминологии 4-6 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему Если студент не владеет проблематикой занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.
2.	Обзор современных аэросъемочных комплексов	Тестирование(контрольный срез)	10	Контрольный срез проводится в виде тестирования. Тест состоит из 15 вопросов. За прохождение тестирования выставляются следующие баллы: - 97 - 100% - 10 баллов; - 90 – 96% - 9 баллов - 80 – 89% - 8 баллов - 70 – 79% - 7 баллов - 60 – 69% - 6 баллов - 50 – 59% - 5 баллов - 40 – 49% - 4 балла - 30 – 39% - 3 балла - 20 – 29% - 2 балла - 10 – 19% - 1 балл - менее 10% - балл не начисляется.
		Практическая работа	12	Студенты выполняют практическую работу содержащую определенные задания 10-12 баллов – все задания выполнены верно 7-9 баллов – верное выполнены все задания, но присутствуют небольшие погрешности и недочеты 4-6 баллов – верно выполнена часть заданий; 1-3 балла – выполнена часть заданий, в ответах присутствуют погрешности и недочеты Если студент не выполнил ни одного практического задания, не может отвечать на вопросы– ответ баллами не оценивается.



3.	Наземное, мобильное и воздушное лазерное сканирование	Практическая работа	12	Студенты выполняют практическую работу содержащую определенные задания 10-12 баллов – все задания выполнены верно 7-9 баллов – верное выполнены все задания, но присутствуют небольшие погрешности и недочеты 4-6 баллов – верно выполнена часть заданий; 1-3 балла – выполнена часть заданий, в ответах присутствуют погрешности и недочеты Если студент не выполнил ни одного практического задания, не может отвечать на вопросы– ответ баллами не оценивается.
		Опрос	11	9-11 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием современной научной терминологии 7-8 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием современной научной терминологии 4-6 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему Если студент не владеет проблематикой занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.
4.	Математическая модель цифрового изображения	Тестирование(контрольный срез)	10	Контрольный срез проводится в виде тестирования. Тест состоит из 15 вопросов. За прохождение тестирования выставляются следующие баллы: - 97 - 100% - 10 баллов; - 90 – 96% - 9 баллов - 80 – 89% - 8 баллов - 70 – 79% - 7 баллов - 60 – 69% - 6 баллов - 50 – 59% - 5 баллов - 40 – 49% - 4 балла - 30 – 39% - 3 балла - 20 – 29% - 2 балла - 10 – 19% - 1 балл - менее 10% - балл не начисляется.
		Практическая работа	12	Студенты выполняют практическую работу содержащую определенные задания 10-12 баллов – все задания выполнены верно 7-9 баллов – верное выполнены все задания, но присутствуют небольшие погрешности и недочеты 4-6 баллов – верно выполнена часть заданий; 1-3 балла – выполнена часть заданий, в ответах присутствуют погрешности и недочеты Если студент не выполнил ни одного практического задания, не может отвечать на вопросы– ответ баллами не оценивается.
5.	Посещаемость		10	10 баллов – студент посетил все 100% занятий 7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий 4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий 1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются

6.	Премияльные баллы	20	Дополнительные премияльные баллы могут быть начислены: - за проект, выполненный по заказу работодателя и реализованный на практике – 20 баллов; - постоянная активность во время занятий – 15 баллов; - полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов; - победа в межрегиональной олимпиаде по дисциплине – 20 баллов; - участие с докладом во всероссийской конференции по тематике изучаемой дисциплины – 10 баллов; - участие в выставке по тематике изучаемой дисциплины – 5 баллов
7.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы	70	Добор баллов: студент может предоставить все задания текущего контроля и задания контрольных срезов
8.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

#### 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

### Опрос

#### Тема 1. Основные принципы дистанционного зондирования земной поверхности

Примерные вопросы опроса:

1. Космические съемочные системы сверхвысокого разрешения
2. Космические съемочные системы высокого разрешения
3. Космические съемочные системы среднего разрешения

#### Тема 3. Наземное, мобильное и воздушное лазерное сканирование

Примерные вопросы опроса:

1. Современные цифровые аэросъемочные камеры
2. Беспилотные летательные аппараты
3. Цифровые фотограмметрические комплексы для обработки аэрокосмической информации

### Практическая работа

#### Тема 1. Основные принципы дистанционного зондирования земной поверхности

Примерные задания практической работы

1. Фотоаппараты, применяемые для аэрокосмической съемки, их характеристики.
2. Кадровые фотографические съемочные системы.
3. Телевизионные съемочные системы.

## Тема 2. Обзор современных аэросъемочных комплексов

Примерные задания практической работы:

1. Гиперспектральные аэросъемочные камеры, их характеристики и области применения.
2. Отличительные особенности конструкции гиперспектральных аэросъемочных камер.
3. Методы создания и области применения, особенности дешифрирования гиперспектральных данных

## Тема 3. Наземное, мобильное и воздушное лазерное сканирование

Примерные задания практической работы:

1. Обработка данных лазерного сканирования.
2. Системы автоматизированного проектирования и виртуальные ГИС. Преимущества, недостатки, отличия.
3. Способы математического описания объектов виртуальной реальности.
4. Создание топографических планов по данным лазерного сканирования
5. Составление проекта планово-высотного обоснования.

## Тема 4. Математическая модель цифрового изображения

Примерные задания практической работы

Математическая модель формирования цифровых изображений

### Тестирование

## Тема 2. Обзор современных аэросъемочных комплексов

Примерные вопросы теста:

- 1 Научная дисциплина, изучающая способы определения формы, размеров и пространственного положения объектов в заданной координатной системе по их фотографическим изображениям называется
  - а) Фотограмметрия
  - б) Геодезия
  - в) Землеустройство
  - г) Планировка
  - д) Кадастр
2. Решает задачи определения координат точек местности, составления топографических карт и цифровых моделей местности по результатам фотограмметрической обработки ее изображений —
  - а) Фототопография
  - б) Геодезия
  - в) Картография
  - г) Земельный кадастр
  - д) Землеустройство
3. Комплекс процессов, выполняемых для создания топографических или специальных карт и планов по материалам аэрофотосъемки называют
  - а) Фототопографической съемкой+
  - б) Космической съемкой
  - в) Аэрофотосъемкой
  - г) Дешифрированием
  - д) Тахеометрической съемкой

## Тема 4. Математическая модель цифрового изображения

Примерные вопросы теста:

1. Фототопографическую съемку делят на наземную и воздушную (аэрофототопографическую) съемку в зависимости от
  - а) Применяемых технических средств
  - б) Фотоплёнки
  - в) Фотобумаги
  - г) Средств автоматизации
  - д) Погодных условий
2. Съемка, основанная на использовании наземных фотоснимков исследуемой территории, полученных с помощью фототеодолитов с концов некоторого базиса, называется
  - а) Наземной фотосъемкой
  - б) Космической съемкой
  - в) Аэрофотосъемкой
  - г) Дешифрированием
  - д) Тахеометрической съемкой
3. Метод аэрофототопографической съемки основанный на использовании свойств одиночного снимка и предполагает получение плановой (контурной) части карты в камеральных условиях, а высотную часть – в полевых называется
  - а) Полевым методом
  - б) Комбинированным методом+
  - в) Камеральным методом
  - г) Дешифровочным методом
  - д) Тахеометрическим методом

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

### **Типовые вопросы зачета (ПК-1)**

Типовые вопросы экзамена:

1. Аэрофотоаппараты. Устройство АФА.
2. Планирование и выполнение аэрофотосъёмки.
3. Классификация съёмочных систем дистанционного зондирования.
4. Теория построения изображения на фотоснимке.
5. Системы координат применяемые в фотограмметрии.
6. Элементы ориентирования одиночного аэрофотоснимка.
7. Зависимость между координатами точек местности и снимка.
8. Смещение точек из-за влияния рельефа и угла наклона снимка.
9. Назначение и методы трансформирования снимков. Цифровое трансформирование снимков.
10. Цифровые модели рельефа и цифровое ортотрансформирование снимков.
11. Создание фотопланов по фотографическим и цифровым снимкам.
12. Идея и сущность построения пространственной геометрической модели объекта.
13. Взаимное ориентирование пары снимков.
14. Формулы связи координат точек местности и координат их изображений на паре снимков.
15. Внешнее ориентирование модели.
16. Цифровые системы обработки изображений – цифровые стереоплоттеры. Основные этапы построения и обработки модели на цифровом стереоплоттере.
17. Пространственная фототриангуляция. Назначение и классификация способов аналитической пространственной фототриангуляции маршрутная и блочная пространственная фототриангуляции. Камеральная обработка.
18. Цифровые изображения, основные понятия. Цифровое изображение способы получения цифрового изображения.

19. Цифровая обработка изображений.
20. Топографическое дешифрирование. Дешифровочные признаки.
21. Полнота, достоверность, точность дешифрирования.
22. Автоматизированные методы дешифрирования снимков.
23. Комбинированный метод создания карт
24. Стереотопографический метод создания карт

### Типовые задания для зачета (ПК-1)

не предусмотрены

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ПК-1	Использует современные отечественные и зарубежные методы и средства дистанционного зондирования, наземные и бортовые радионавигационные системы для сбора информации о состоянии природных и природно-хозяйственных систем. Осуществляет планирование работ по дистанционному зондированию земли с применением современной аппаратуры и вычислительных комплексов.
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ПК-1	Не способен пользоваться современными методами и средствами дистанционного зондирования земли. Испытывает большие трудности по работе с современной технической аппаратурой и вычислительными комплексами, используемыми для дистанционного зондирования земли.

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

#### 5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

#### 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

### 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

### 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;

- личностные качества: ораторские способности. соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы:
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература:**

1. Владимиров, В. М., Дмитриев, Д. Д., Дубровская, О. А., Кармишин, А. М., Тяпкин, В. Н., Фатеев, Ю. Л., Фомин, А. Н., Шарова, Л. И., Борисевич, А. Н., Иванов, В. В. Дистанционное зондирование Земли : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Дистанционное зондирование Земли. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. - 196 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/84343.html>
2. Лимонов, А. Н., Гаврилова, Л. А. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебник для вузов. - 2021-02-01; Фотограмметрия и дистанционное зондирование. - Москва: Академический проект, 2016. - 297 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/60142.html>
3. Котиков, Ю. Г. Геоинформационные системы : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Геоинформационные системы. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 224 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/63633.html>
4. Козин Е. В., Карманов А. Г., Карманова Н. А. Фотограмметрия : учебное пособие. - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019. - 146 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564011>
5. Лимонов, А. Н., Гаврилова, Л. А. Прикладная фотограмметрия : учебник для вузов. - 2021-02-01; Прикладная фотограмметрия. - Москва: Академический проект, 2016. - 256 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/60136.html>

### **6.2 Дополнительная литература:**

1. Зеньков И. В., Юронен Ю. П., Барадулин И. М., Сибирякова О. В., Вокин В. Н. Дистанционное зондирование в экологии топливно-энергетического комплекса России и стран Азии : монография. - Красноярск: СФУ, 2016. - 308 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497083>
2. Райкунов Г. Г., Щербakov В. Л., Турченко С. И., Брусничкина Н. А. Гиперспектральное дистанционное зондирование в геологическом картировании. - Москва: Физматлит, 2014. - 134 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275602>
3. Трифонова, Т. А., Мищенко, Н. В., Краснощеков, А. Н. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях : учебное пособие для вузов. - 2021-02-01; Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях. - Москва: Академический Проект, 2015. - 350 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/60288.html>
4. Шошина К. В., Алешко Р. А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование : учебное пособие, 1. - Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014. - 76 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312310>
5. Красиков, И. И. Геоинформационные системы в лесном хозяйстве : учебное пособие. - 2025-04-07; Геоинформационные системы в лесном хозяйстве. - Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2018. - 86 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/94877.html>

6. Ловцов, Д. А., Черных, А. М. Геоинформационные системы : учебное пособие. - 2023-03-23; Геоинформационные системы. - Москва: Российский государственный университет правосудия, 2012. - 192 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/14482.html>
7. Попов, С. Ю. Геоинформационные системы и пространственный анализ данных в науках о лесе. - 2021-04-16; Геоинформационные системы и пространственный анализ данных в науках о лесе. - Санкт-Петербург: Интермедия, 2013. - 400 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/30206.html>
8. Лозовая, С. Ю., Лозовой, Н. М., Прохоров, А. В. Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий : практикум. учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. - 168 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/28415.html>

### 6.3 Иные источники:

1. Библиотека Русского географического общества - <https://elib.rgo.ru>
2. Географический портал - <http://www.geo-site.ru/>
3. Геопортал Русского географического общества - <https://geoportal.rgo.ru>
4. Журнал «География» - <https://geo.1sept.ru/>
5. Журнал «Известия РАН. Серия географическая» - <https://izvestia.igras.ru/jour>
6. Институт Географии Российской Академии Наук - <http://www.igras.ru>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

7-Zip 9.20

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
2. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>



5. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prlib.ru>
6. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
7. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
8. Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина. – URL: <http://www.tambovlib.ru>
9. Платформа Nature . – URL: <https://www.nature.com/siteindex>
10. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
11. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>
12. Электронная библиотека. Образовательная платформа «Юрайт». – URL: <https://biblio-online.ru/book/sud-prisyazhnyh-442275>
13. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
14. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.