

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  
«04» июля 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ДВ.05.2 Компьютерная обработка космических снимков

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: 2022

Тамбов, 2022

**Автор программы:**

Доктор географических наук, доцент Панков Сергей Викторович

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

Рабочая программа принята на заседании Кафедры экологии и природопользования «29» июня 2022 г. Протокол № 11

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «04» июля 2022 г. № 12.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Магистра.....	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).....	15
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	16
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	17

## 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 о компьютерной обработке космических снимков, получаемых новейшими съемочными системами, фотограмметрической обработке и дешифрировании полученных при дистанционном зондировании земли материалов и возможностях их применения для решения прикладных эколого-географических задач, выработка методических и практических навыков камеральной обработки космических снимков

### 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	3
1	Автоматизированное дешифрирование		+
2	Автоматизированные системы сбора и обработки результатов дистанционного зондирования		+

3	Дистанционное зондирование и ГИС-технологии в мониторинге природных и антропогенных экосистем		+
4	Интеграция Интернет и ГИС-технологий для решения географо-картографических задач		+
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 «Компьютерная обработка космических снимков» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 05.04.02 - География.

Дисциплина «Компьютерная обработка космических снимков» 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	Программное обеспечение для обработки данных ДЗЗ. Требования к техническим средствам обработки ДДЗ. Уровни обработки ДДЗ.	2	2	14	Практическая работа; Опрос
2	Технические средства обработки изображений	2	2	14	Практическая работа; Опрос; Тестирование
3	Методы дешифрирования ДДЗ	2	2	14	Практическая работа; Опрос
4	Дешифровочные признаки	2	2	14	Практическая работа; Опрос; Тестирование

### **Тема 1. Программное обеспечение для обработки данных ДЗЗ. Требования к техническим средствам обработки ДДЗ. Уровни обработки ДДЗ. (ПК-1)**

#### **Лекция.**

Обработки изображения. Первичная обработка. Атмосферная и радиометрическая коррекция. Приведение к картографической проекции. Специальная обработка. Фотограмметрические методы. Статистический анализ. Фурье анализ. Линеаментный анализ. Анализ кольцевых структур. Анализ временных рядов. Цветовое кодирование. Факторный анализ. Безэталонная классификация. Эталонная классификация. Многомерный регрессионный анализ. Нейронные сети. Пространственные преобразования. Фильтрации: низкочастотная, высокочастотная, горизонтальная, вертикальная, суммарная. Обнаружение границ, усиление границ. Фокальный анализ. Подчеркивание структурности. Адаптация. Статистическая фильтрация. Слияние разрешений. Обострение. Спектральные преобразования. Главные компоненты. Инверсия главных компонент. Безкорреляционное растяжение. Оптимизация для изучения растительности. RGB-IHS. Индикаторы. Нормализованный относительный индекс растительности. Вегетационный индекс (Veg. Index).

#### **Практическое занятие.**

Задание 1. Рассмотреть современные программные продукты для обработки материалов дистанционного зондирования (ERDAS IMAGINE 8.2, ER Mapper 6.0, ENVI 4.2, PHOTOMOD).

Задание 2. Отработать технологию привязки материалов ДЗ в необходимую систему координат, а также технологию создания мозаики из привязанных космоснимков в программных продуктах ENVI 4.2, ERDAS IMAGINE, PHOTOMOD. В качестве источника для создания базы данных использовать поисковую систему Google Earth и ArcView GIS.

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

1. Анализ научной и учебной литературы по теме.
2. Ответ на представленные вопросы по теме.
3. Подготовка сообщений и презентаций по теме.

### **Тема 2. Технические средства обработки изображений (ПК-1)**

#### **Лекция.**

Ввод и вывод изображений в ЭВМ, особенности визуализации изображений. Ппринтеры. Пакеты обработки изображений. Форматы графических файлов. Сжатие изображений: а) классы изображений; б) сжатие с потерями и без потерь; в) особенности некоторых форматов изображений.

#### **Практическое занятие.**

1. Координатная привязка космических снимков

## 2. Расчет спектральных индексов

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

1. Анализ научной и учебной литературы по теме.
2. Ответ на представленные вопросы по теме.
3. Подготовка сообщений и презентаций по теме.

## **Тема 3. Методы дешифрирования ДДЗ (ПК-1)**

### **Лекция.**

Методы дешифрирования ДДЗ: визуальное и автоматизированное. Факторы, влияющие на информативность дешифрирования: литологический, геоморфологический, гидрографический, геоботанический, а также степень обнаженности и заселенность. Ландшафтно-индикационный и контрастно-аналоговый методы дешифрирования. Использование рельефа, растительности, четвертичных отложений, антропогенных ландшафтов при выделении новейших структурных форм.

### **Практическое занятие.**

Задание 1. Вычислить базис фотографирования "В" и высоту фотографирования "Н", которые относятся к геометрическим параметрам аэрофотосъемки, влияющим на результаты дешифрирования.

Задание 2. ОБЪЯСНИТЬ, каким образом высота фотографирования и базис фотографирования оказывают влияние на результаты дешифрирования.

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

1. Анализ научной и учебной литературы по теме.
2. Ответ на представленные вопросы по теме.
3. Подготовка сообщений и презентаций по теме.

## **Тема 4. Дешифровочные признаки (ПК-1)**

### **Лекция.**

Дешифровочные признаки: прямые и косвенные. Основы построения космических систем мониторинга окружающей среды. Мониторинг характеристик облачного покрова. Температуро-влажностное зондирование атмосферы и облаков. Мониторинг ледовой обстановки в полярных регионах Земли. Оперативная оценка заснеженности территорий. Оценка структуры почвенного покрова. Мониторинг воздействия на окружающую среду нефтяных и газовых разработок. Мониторинг наводнений. Мониторинг опустынивания. Картирование территорий по степени сейсмической опасности.

### **Практическое занятие.**

ЗАДАНИЕ 1. Изучение дешифровочных признаков объектов на аэро- и космических снимках.

Задание 2. Определение количественных характеристик объектов по аэроснимкам.

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

1. Анализ научной и учебной литературы по теме.
2. Ответ на представленные вопросы по теме.
3. Подготовка сообщений и презентаций по теме.

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

### **4.1. Распределение баллов:**

3 семестр

- текущий контроль – 80 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.	Программное обеспечение для обработки данных ДЗЗ. Требования к техническим средствам обработки ДДЗ. Уровни обработки ДДЗ.	Практическая работа	10	Студенты выполняют практическую работу содержащую определенные задания 8-10 баллов – все задания выполнены верно 5-7 баллов – верное выполнены все задания, но присутствуют небольшие погрешности и недочеты 2-4 балла – верно выполнена часть заданий; 1 балл – 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	10	8-10 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к занятию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии 5-7 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии. 2-4 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.	Технические средства обработки изображений	Практическая работа	10	Студенты выполняют практическую работу содержащую определенные задания 8-10 баллов – все задания выполнены верно 5-7 баллов – верное выполнены все задания, но присутствуют небольшие погрешности и недочеты 2-4 балла – верно выполнена часть заданий; 1 балл – 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	10	8-10 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к занятию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии 5-7 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии. 2-4 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.



		Тестирование(контрольный срез)	10	<p>Контрольный срез проводится в виде тестирования.</p> <p>За прохождение тестирования выставляются следующие баллы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 97 - 100% - 10 баллов;</li> <li>- 90 – 96% - 9 баллов</li> <li>- 80 – 89% - 8 баллов</li> <li>- 70 – 79% - 7 баллов</li> <li>- 60 – 69% - 6 баллов</li> <li>- 50 – 59% - 5 баллов</li> <li>- 40 – 49% - 4 балла</li> <li>- 30 – 39% - 3 балла</li> <li>- 20 – 29% - 2 балла</li> <li>- 10 – 19% - 1 балл</li> <li>- менее 10% - балл не начисляется.</li> </ul>
3.	Методы дешифрирования ДДЗ	Практическая работа	10	<p>Студенты выполняют практическую работу содержащую определенные задания</p> <p>8-10 баллов – все задания выполнены верно</p> <p>5-7 баллов – верное выполнены все задания, но присутствуют небольшие погрешности и недочеты</p> <p>2-4 балла – верно выполнена часть заданий;</p> <p>1 балл – выполнена часть заданий, в ответах присутствуют погрешности и недочеты</p> <p>Если студент не выполнил ни одного практического задания, не может отвечать на вопросы– ответ баллами не оценивается.</p>
		Опрос	10	<p>8-10 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к занятию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии</p> <p>5-7 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии.</p> <p>2-4 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
4.	Дешифровочные признаки	Практическая работа	10	<p>Студенты выполняют практическую работу содержащую определенные задания</p> <p>8-10 баллов – все задания выполнены верно</p> <p>5-7 баллов – верное выполнены все задания, но присутствуют небольшие погрешности и недочеты</p> <p>2-4 балла – верно выполнена часть заданий;</p> <p>1 балл – выполнена часть заданий, в ответах присутствуют погрешности и недочеты</p> <p>Если студент не выполнил ни одного практического задания, не может отвечать на вопросы– ответ баллами не оценивается.</p>

		Опрос	10	<p>8-10 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к занятию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии</p> <p>5-7 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии.</p> <p>2-4 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
		Тестирование(контрольный срез)	10	<p>Контрольный срез проводится в виде тестирования.</p> <p>За прохождение тестирования выставляются следующие баллы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 97 - 100% - 10 баллов;</li> <li>- 90 – 96% - 9 баллов</li> <li>- 80 – 89% - 8 баллов</li> <li>- 70 – 79% - 7 баллов</li> <li>- 60 – 69% - 6 баллов</li> <li>- 50 – 59% - 5 баллов</li> <li>- 40 – 49% - 4 балла</li> <li>- 30 – 39% - 3 балла</li> <li>- 20 – 29% - 2 балла</li> <li>- 10 – 19% - 1 балл</li> <li>- менее 10% - балл не начисляется.</li> </ul>
5.	Премиальные баллы		20	<p>Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- за проект, выполненный по заказу работодателя и реализованный на практике – 20 баллов;</li> <li>- постоянная активность во время занятий – 15 баллов;</li> <li>- полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов;</li> <li>- победа в межрегиональной олимпиаде по дисциплине – 20 баллов;</li> <li>- участие с докладом во всероссийской конференции по тематике изучаемой дисциплины – 10 баллов;</li> <li>- участие в выставке по тематике изучаемой дисциплины – 5 баллов</li> </ul>
6.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		80	Добор баллов: студент может предоставить все задания текущего контроля и задания контрольных срезов
7.	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. Программное обеспечение для обработки данных ДЗЗ. Требования к техническим средствам обработки ДДЗ. Уровни обработки ДДЗ.

Примерные вопросы опроса:

1. Обработки изображения.
2. Первичная обработка.
3. Атмосферная и радиометрическая коррекция.
4. Приведение к картографической проекции.
5. Специальная обработка.

## Тема 2. Технические средства обработки изображений

Примерные вопросы опроса:

1. Ввод и вывод изображений в ЭВМ, особенности визуализации изображений.
2. Пакеты обработки изображений.
3. Форматы графических файлов.
4. Сжатие изображений

## Тема 3. Методы дешифрирования ДДЗ

Примерные вопросы опроса:

1. Методы дешифрирования ДДЗ: визуальное и автоматизированное.
2. Факторы, влияющие на информативность дешифрирования.
3. Ландшафтно-индикационный и контрастно-аналоговый методы дешифрирования.
4. Использование рельефа, растительности, четвертичных отложений, антропогенных ландшафтов при выделении новейших структурных форм.

## Тема 4. Дешифровочные признаки

Примерные вопросы опроса:

1. Дешифровочные признаки: прямые и косвенные.
2. Основы построения космических систем мониторинга окружающей среды.
3. Мониторинг характеристик облачного покрова.
4. Температурно-влажностное зондирование атмосферы и облаков.
5. Мониторинг ледовой обстановки в полярных регионах Земли.

## Практическая работа

### Тема 1. Программное обеспечение для обработки данных ДЗЗ. Требования к техническим средствам обработки ДДЗ. Уровни обработки ДДЗ.

Примерные задания практической работы:

Задание 1. Рассмотреть современные программные продукты для обработки материалов дистанционного зондирования (ERDAS IMAGINE 8.2, ER Mapper 6.0, ENVI 4.2, PHOTOMOD).

Задание 2. Отработать технологию привязки материалов ДЗ в необходимую систему координат, а также технологию создания мозаики из привязанных космоснимков в программных продуктах ENVI 4.2, ERDAS IMAGINE, PHOTOMOD. В качестве источника для создания базы данных использовать поисковую систему Google Earth и ArcView GIS.

### Тема 2. Технические средства обработки изображений

Примерные задания практической работы:

1. Координатная привязка космических снимков
2. Расчет спектральных индексов

### Тема 3. Методы дешифрирования ДДЗ

Примерные задания практической работы:

Задание 1. Вычислить базис фотографирования "В" и высоту фотографирования "Н", которые относятся к геометрическим параметрам аэрофотосъёмки, влияющим на результаты дешифрирования.

Задание 2. ОБЪЯСНИТЬ, каким образом высота фотографирования и базис фотографирования оказывают влияние на результаты дешифрирования.

#### Тема 4. Дешифровочные признаки

Примерные задания практической работы:

ЗАДАНИЕ 1. Изучение дешифровочных признаков объектов на аэро- и космических снимках.

Задание 2. Определение количественных характеристик объектов по аэроснимкам.

### Тестирование

#### Тема 2. Технические средства обработки изображений

Примерные вопросы теста:

1. В зависимости от технологии топографических работ, характера и изученности района применяются следующие методы дешифрирования:

а). Сплошное полевое дешифрирование (на территории с интенсивным хозяйственным освоением); Избирательное камеральное с последующим полевым обследованием

б). Избирательное полевое (маршрутное дешифрирование) с последующим камеральным (на малообжитой территории, а также в труднодоступных районах),

в). Сплошное камеральное дешифрирование; Избирательное камеральное с последующим полевым обследованием.

г). Избирательное камеральное с последующим полевым обследованием.

д) Сплошное полевое дешифрирование (на территории с интенсивным хозяйственным освоением); избирательное полевое (маршрутное дешифрирование) с последующим камеральным (на малообжитой территории, а также в труднодоступных районах), сплошное камеральное дешифрирование; избирательное камеральное с последующим полевым обследованием.

2 Характерные особенности природных и антропогенных объектов дешифрирования, непосредственно отображаемые на снимках и позволяющие опознать, выделить и проинтерпретировать эти объекты.

А) Дешифровочные свойства

Б) Дешифровочные объекты

В) Дешифровочные признаки

Г) фотометрические свойства

Д) фотометрические признаки

3 Масштабы аэрокосмических снимков, используемых для создания и обновления топографических карт и планов, имеют диапазон

А) от 1 : 500 до 1 : 1 000 000

Б) от 1 : 500 до 1 : 10 000 000

В) от 1 : 500 до 1 : 1 000

Г) от 1 : 50000 до 1 : 100 000

Д) от 1 : 500000 до 1 : 1 000 000

#### Тема 4. Дешифровочные признаки

Примерные вопросы теста:

1 Крупные масштабы аэрофотоснимков используемых для создания и обновления топографических карт и планов, имеют диапазон

А) (1 : 3500—1 : 35 000

Б) 1 : 500–1 : 5 000

В) (1 : 2500–1 : 25 000

Г) 1 : 5000–1 : 50 000

Д) 1 : 1500–1 : 15 000

2 Крупные масштабы аэрофотоснимков диапазоном 1 : 500–1 : 5 000) обеспечивают

А) позволяют выявить типичные черты и основные ориентиры местности, а также являются первой ступенью хозяйственной интеграции.

Б) выделение генетически однородных участков ландшафта, дальнейшее уменьшение масштабов снимков

В) выделение генетически однородных участков ландшафта, дальнейшее уменьшение масштабов снимков, позволяют выявить типичные черты и основные ориентиры местности, а также являются первой ступенью хозяйственной интеграции.

Г) ведёт к отображению геосистем более высокого ранга и соответственно к дальнейшей интеграции хозяйственного комплекса территориального субъекта

Д) получение точной модели природно-территориального комплекса с учётом промышленно-хозяйственной деятельности человека

3. средние масштабы аэрофотоснимков используемых для создания и обновления топографических карт и планов, имеют диапазон

А) 1 : 15 000–1 : 150 000

Б) 1 : 10 000–1 : 25 000

В) 1 : 5000–1 : 50 000

Г) 1 : 500000 - 1 : 1 000 000

Д) 1 : 1500–1 : 15 000

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

### Типовые вопросы зачета (ПК-1)

1. Что включает в себя понятие «Космические методы географических исследований»
2. Физические основы методов дистанционного зондирования.
3. Основные виды носителей съемочной аппаратуры.
4. Классификация современных снимков.
5. Виды аэрофотосъемки.
6. Преимущества и недостатки визуального метода дешифрирования.
7. Дешифрирование многозональных снимков.
8. Разновременные снимки и их применение.
9. Снимки с разным пространственным разрешением и их применение.
10. Принцип создание мозаики изображений.
11. Картографические проекции.
12. Система координат.
13. Средства компьютерной обработки снимков.
14. С какими форматами работает ERDAS Imagine?
15. Принципы компьютерной классификации изображения.
16. Эталонная классификация изображений.
17. Генерализация при дешифрировании.
18. Геометрическое трансформирование снимков и их координатная привязка.
19. Ортотрансформирование космических снимков.
20. Маскирование.
21. Применение аэрокосмических изображений для картографирования в лесном хозяйстве.
22. Развитие технологий дистанционного развития.
23. Индекс нарушенности и его использование в анализе экосистем.

24. Ведущие организации, осуществляющие работу с ДДЗ в РК: особенности проведения работ.
25. Принцип разложения спектральных смесей при обработке изображений.
26. Основные направления использования технологий спутникового мониторинга.
27. Управляемая и неуправляемая классификация изображений: преимущества и недостатки.
28. Этапы становления аэрокосмических методов исследования.
29. Индексы, используемые для исследований растительного покрова. Фенологические изменения.
30. Развитие системы оперативного космического мониторинга.
31. Особенности дешифрирования почвенно-растительного покрова оптических радиометров.
32. Основные архивы спутниковых данных. Принципы организации и использования.
33. Радарная съемка, ее виды, преимущества и недостатки.
34. Характеристика отдельных каналов наиболее распространенных ДДЗ.
35. Применение данных оптических сенсоров для исследовательских и мониторинговых задач (landsat, Modis, Spot и др.)
36. Способы представления координат на аэрокосмических изображениях.
37. Особенности становления и области применения спектральных индексов.
38. Использование разновременных и разносезонных изображений.
39. Картирование выбросов поллютантов по материалам спутникового мониторинга.
40. Спутниковые изображения в лесной таксации.
41. Предварительная подготовка изображений (географическая привязка, атмосферная и радиометрическая коррекция).
42. Свойства электромагнитного излучения, спектральные библиотеки отдельных объектов.
43. Математические способы преобразования изображений.
44. Понятие о почвенной линии.
45. Технология цифровой обработки одиночных снимков или их фрагментов.
46. Цифровые модели местности, планы, карты.
47. Общие принципы семантического анализа аэро- и космических снимков.
48. Виды дешифрирования
49. Дешифровочные признаки
50. Технологическая и тематическая классификация дешифрирования
51. Визуальный метод дешифрирования
52. Дистанционные виды съемок

#### Типовые задания для зачета (ПК-1)

не предусмотрено

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ПК-1	Свободно работает со специализированными пакетами прикладных программ обработки аэрокосмических изображений и графическими пакетами. Составляет обзоры и отчеты по результатам проводимых исследований. Разрабатывает рекомендации по практическому использованию полученных результатов. Создает цифровые фотограмметрические модели местности и использует их для создания и обновления топографических и тематических карт.

«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ПК-1	Не способен производить компьютерную обработку аэрокосмических снимков с использованием технических средств обработки аэрокосмических снимков. Путается в основных принципах фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования и не способен применять эти знания в своей профессиональной деятельности.
---------------------------------	------	---

## 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. Зеливянская, О. Е. Геоинформационные системы : лабораторный практикум. - Весь срок охраны авторского права; Геоинформационные системы. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. - 159 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/75569.html>
2. Красилов, 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>



## 6.2 Дополнительная литература:

1. Бескид, П. П., Куракина, Н. И., Орлова, Н. В. Геоинформационные системы и технологии. - 2023-06-06; Геоинформационные системы и технологии. - Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010. - 173 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/17902.html>
2. Гриценко, Ю. Б., Ехлаков, Ю. П., Жуковский, О. И. Геоинформационные технологии мониторинга инженерных сетей : монография. - Весь срок охраны авторского права; Геоинформационные технологии мониторинга инженерных сетей. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. - 148 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/14007.html>
3. Карманов, А. Г., Кнышев, А. И., Елисеева, В. В. Геоинформационные системы территориального управления : учебное пособие. - 2022-10-01; Геоинформационные системы территориального управления. - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015. - 128 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/68650.html>
4. 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>
5. 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>
6. 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>
7. 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>

## 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).

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. Архив научных журналов зарубежных издательств. – URL: <https://arch.neicon.ru>

4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
6. Платформа Nature . – URL: <https://www.nature.com/siteindex>
7. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
8. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
9. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
10. Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина. – URL: <http://www.tambovlib.ru>
11. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
12. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов». – URL: <http://school-collection.edu.ru>
13. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
14. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>
15. Электронная библиотека. Образовательная платформа «Юрайт». – URL: <https://biblio-online.ru/book/sud-prisyazhnyh-442275>
16. 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.