

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  
«05» июля 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ДВ.02.3 Методы дистанционных наблюдений

Направление подготовки/специальность: 05.03.02 - География

Профиль/направленность/специализация: Общая география

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2021

**Автор программы:**

Липецких Алексей Андреевич

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.02 - География (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «07» августа 2020 г. № 889).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры экологии и природопользования «09» июня 2021 г. Протокол № 13

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «05» июля 2021 г. № 10.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	9
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	19
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	20
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	21

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-1 Способен выполнять комплексные исследования по получению информации физико-, социально-, экономико и эколого-географической направленности

### 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 выполнять комплексные исследования по получению информации физико-, социально-, экономико и эколого-географической направленности	Использует методы дистанционных наблюдений для сбора физико-, социально-, экономико- и эколого-географической информации для решения научно-исследовательских и практических задач профессиональной деятельности

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

ПК-1 Способен выполнять комплексные исследования по получению информации физико-, социально-, экономико и эколого-географической направленности

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения			
		Очная (семестр)			
		2	3	6	7
1	Аэрокосмические методы ландшафтной индикации		+		
2	Количественные методы в географии	+			
3	Методы географических исследований	+			
4	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)			+	

5	Оценка состояния природных и природно-хозяйственных систем				+
6	Прикладная геоэкология		+		
7	Прикладные информационные технологии в географии		+		
8	Экологический мониторинг				+

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Методы дистанционных наблюдений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 05.03.02 - География.

Дисциплина «Методы дистанционных наблюдений» изучается в 2 семестре.

## 3. Объем и содержание дисциплины

### 3.1. Объем дисциплины:

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>72</b>
Контактная работа	32
Лекции (Лекции)	16
Практические (Практ. раб.)	16
Самостоятельная работа (СР)	40
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	
2 семестр					
1	Предмет, задачи и история аэрокосмических методов	2	2	4	Практическая работа; Опрос
2	Физические основы дистанционных методов.	2	2	6	Практическая работа; Опрос
3	Основы аэросъемки и космической съемки	2	2	6	Практическая работа; Опрос

4	Основные свойства аэрокосмических снимков	2	2	4	Практическая работа; Опрос; Тестирование
5	Дешифрирование аэрокосмических снимков. Дешифровочные признаки.	2	2	4	Практическая работа; Опрос
6	Виды и методы дешифрования.	2	2	6	Практическая работа; Опрос
7	Генерализация при дешифровании.	2	2	4	Практическая работа; Опрос
8	Использование дистанционных методов в географических исследованиях.	2	2	6	Практическая работа; Опрос; Тестирование

### **Тема 1. Предмет, задачи и история аэрокосмических методов (ПК-1)**

#### **Лекция.**

Аэрокосмические методы, их сущность, разновидности, научное и практическое значение в изучение природы Земли. Краткая история аэрокосмических методов и их использование в географических исследованиях. Дистанционные методы. Многоярусные исследования. Принципиальная схема исследований.

#### **Практическое занятие.**

1. Дать определение дистанционных методов зондирования земли.
2. Привести классификацию дистанционных методов исследования. Ответ оформите в виде таблицы.

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

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

### **Тема 2. Физические основы дистанционных методов. (ПК-1)**

#### **Лекция.**

Представление о физических основах дистанционных методов. Понятие об электромагнитном спектре. Методы регистрации излучения: фотографический, фотоэлектрический, термоэлектрический. Природные условия съемки. Освещенность местности, отражательная способность природных образований и способы ее изучения. Собственное излучение Земли. Оптико-метеорологические условия съемки. Погодные и сезонные условия съемки. Окна прозрачности. Коэффициент яркости. Коэффициент спектральной яркости. Спектрометрирование.

#### **Практическое занятие.**

1. Решить задачу на использование формулы масштаба аэроснимка.
2. Решить задачу на использование формулы. геометрических искажений на снимках из-за рельефа.
3. Дать характеристику основным факторам, влияющим на качество аэрофотоснимков. Ответ оформите в виде таблицы.

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

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

### Тема 3. Основы аэросъемки и космической съемки (ПК-1)

#### Лекция.

Аэросъемка и космическая съемка. Самолеты и другие летательные аппараты. Основные параметры орбит спутников. Фотографические аппараты для воздушной и космической съемки. Многозональная камера МКФ-6. Фотоматериалы и их основные характеристики. Телевизионная, инфракрасная (тепловая), радиолокационная, и др. виды съемок. Многоканальные сканеры. Радиолокаторы. Классификация АК-методов.

#### Практическое занятие.

1. Познакомиться с устройством аппаратуры, использующейся для дистанционного зондирования земли.
2. Дать характеристику основным видам съемки. ответ оформите в виде таблицы.

#### Задания для самостоятельной работы.

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

### Тема 4. Основные свойства аэрокосмических снимков (ПК-1)

#### Лекция.

Свойства снимков. Геометрические свойства снимков. Масштаб планового снимка. Искажения снимков из-за наклона оптической оси, рельефа местности, кривизны поверхности Земли. (Основные формулы). Способы трансформирования снимков. Изобразительные свойства снимков. Аэрокосмические снимки как модели природных комплексов различного ранга. Структура рисунков аэрокосмических изображений, ее связь с географическими особенностями местности. Разрешающая способность и разрешение снимков. Закономерности обобщений аэрокосмических изображений. Информационные свойства снимков. Основные свойства информационного поля снимков: наглядность, выразительность, современность и др.

#### Практическое занятие.

1. Укажите геометрические свойства снимков. Ответ оформите в виде таблицы.
2. Дайте характеристику основным искажениям, возникающим при дистанционном зондировании земли.
3. Работа с аэрокосмическими снимками.

#### Задания для самостоятельной работы.

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

### Тема 5. Дешифрирование аэрокосмических снимков. Дешифровочные признаки. (ПК-1)

#### Лекция.

Изобразительные и информационные свойства снимков. Прямые и косвенные дешифровочные признаки. Индикаторы внутреннего строения ландшафта. Корреляционные связи между объектами местности. Дешифровочные эталоны.

#### Практическое занятие.

1. Дайте характеристику дешифровочных признаков основных типов местности.
2. Работа с аэрофотоснимками

#### Задания для самостоятельной работы.

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

## **Тема 6. Виды и методы дешифрования. (ПК-1)**

### **Лекция.**

Топографическое и тематическое дешифрование. Методы выполнения топографического дешифрования: сплошное полевое и сплошное камеральное дешифрование, маршрутное полевое дешифрование с последующим камеральным, камеральное дешифрование с последующей полевой доработкой, аэровизуальное дешифрование. Приборы, применяемые при дешифровании. Особенности тематического дешифрования. Основные виды тематического дешифрования: геологическое, сельскохозяйственное, лесохозяйственное, гидрологическое.

### **Практическое занятие.**

1. Дешифрование функциональных зон городской территории по космическим снимкам сверхвысокого пространственного разрешения
2. Изучение дешифровочных признаков объектов на аэро- и космических снимках
3. Указать дешифровочные признаки основных географических объектов. Ответ оформить в виде таблицы.
4. Работа с аэрофотоснимками.

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

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

## **Тема 7. Генерализация при дешифровании. (ПК-1)**

### **Лекция.**

Определение количественных характеристик объектов. Материалы картографического значения, используемые при дешифровании. Установление географических названий.

Особенности дешифрования различных объектов местности.

### **Практическое занятие.**

1. Определить длину, ширину и высоту постройки по измерениям, выполненным на аэрофотоснимках.
2. На аэрофотоснимке выполнить дешифрование топографических объектов. Результаты дешифрования вычертить на аэрофотоснимке условными знаками. Объяснить, какие дешифровочные признаки использованы для опознавания объектов.

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

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

## **Тема 8. Использование дистанционных методов в географических исследованиях. (ПК-1)**

### **Лекция.**

Аэрокосмические исследования Земли: атмосферы, гидросферы, литосферы, биосферы. использование снимков при изучении природно-территориальных комплексов. Использование снимков при изучении социально-экономических процессов, в целях охраны природы и рационального природопользования. Использование снимков при обучении географии в школе. Мировой фонд аэрокосмических снимков. Характеристика основных типов снимков: фотографические, сканерные, тепловые, микроволновые, радиометрические, радиолокационные снимки. Глобальные антропогенные изменения и их изучение из Космоса. Аэрокосмический мониторинг. Космические методы исследования глобальных изменений. Использование снимков в интегрированных ГИС.

### **Практическое занятие.**

1. Провести дешифрование тепловых космических снимков.
2. Оценить возможности дистанционных методов в ходе исследования объектов природного наследия.



3. Оценить возможности дистанционных методов в ходе исследования ландшафтных комплексов.

#### Задания для самостоятельной работы.

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

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

##### 4.1. Распределение баллов:

##### 2 семестр

- текущий контроль – 80 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов

##### Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Предмет, задачи и история аэрокосмических методов	Практическая работа	5	Студенты выполняют практическую работу содержащую определенные задания 5 баллов – все задания выполнены верно 4 балла – верно выполнены все задания, но присутствуют небольшие погрешности и недочеты 3 балла – верно выполнена часть заданий; 1-2 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	5	5 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 4 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии. 3 балл – 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.	Физические основы дистанционных методов.	Практическая работа	5	Студенты выполняют практическую работу содержащую определенные задания 5 баллов – все задания выполнены верно 4 балла – верно выполнены все задания, но присутствуют небольшие погрешности и недочеты 3 балла – верно выполнена часть заданий; 1-2 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	5	<p>5 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>4 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии.</p> <p>3 балл – 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>
3.	Основы аэросъемки и космической съемки	Практическая работа	5	<p>Студенты выполняют практическую работу содержащую определенные задания</p> <p>5 баллов – все задания выполнены верно</p> <p>4 балла – верное выполнены все задания, но присутствуют небольшие погрешности и недочеты</p> <p>3 балла – верно выполнена часть заданий;</p> <p>1-2 балла – 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	5	<p>5 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>4 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии.</p> <p>3 балл – 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.	Основные свойства аэрокосмических снимков	Практическая работа	5	<p>Студенты выполняют практическую работу содержащую определенные задания</p> <p>5 баллов – все задания выполнены верно</p> <p>4 балла – верное выполнены все задания, но присутствуют небольшие погрешности и недочеты</p> <p>3 балла – верно выполнена часть заданий;</p> <p>1-2 балла – 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	5	<p>5 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>4 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии.</p> <p>3 балл – 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>
		Практическая работа	5	<p>Студенты выполняют практическую работу содержащую определенные задания</p> <p>5 баллов – все задания выполнены верно</p> <p>4 балла – верное выполнены все задания, но присутствуют небольшие погрешности и недочеты</p> <p>3 балла – верно выполнена часть заданий;</p> <p>1-2 балла – 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>
5.	Дешифрование аэрокосмических снимков. Дешифровочные признаки.	Опрос	5	<p>5 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>4 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии.</p> <p>3 балл – 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>

6.	Виды и методы дешифрования.	Практическая работа	5	Студенты выполняют практическую работу содержащую определенные задания 5 баллов – все задания выполнены верно 4 балла – верное выполнены все задания, но присутствуют небольшие погрешности и недочеты 3 балла – верно выполнена часть заданий; 1-2 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	5	5 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 4 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии. 3 балл – 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.
7.	Генерализация при дешифровании.	Практическая работа	5	Студенты выполняют практическую работу содержащую определенные задания 5 баллов – все задания выполнены верно 4 балла – верное выполнены все задания, но присутствуют небольшие погрешности и недочеты 3 балла – верно выполнена часть заданий; 1-2 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	5	5 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 4 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии. 3 балл – 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.
8.	Использование дистанционных методов в географических исследованиях.	Практическая работа	5	Студенты выполняют практическую работу содержащую определенные задания 5 баллов – все задания выполнены верно 4 балла – верное выполнены все задания, но присутствуют небольшие погрешности и недочеты 3 балла – верно выполнена часть заданий; 1-2 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	5	<p>5 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>4 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии.</p> <p>3 балл – 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>
9.	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>
10.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		80	Добор баллов: студент может предоставить все задания текущего контроля и задания контрольных срезов
11.	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. Предмет, задачи и история аэрокосмических методов

Примерные вопросы опроса:

1. Какова сущность аэрокосмических методов?
2. Каково практическое значение аэрокосмических методов в изучении географических объектов, процессов и систем?
3. Когда аэрокосмические методы стали использоваться для географических исследований?
4. Каковы особенности дистанционных методов исследования?
5. Что такое многоярусные исследования?

## Тема 2. Физические основы дистанционных методов.

Примерные вопросы опроса:

1. Представление о физических основах дистанционных методов.
2. Понятие об электромагнитном спектре.
3. Методы регистрации излучения.
4. Природные условия съемки.
5. Освещенность местности, отражательная способность природных образований и способы ее изучения.
6. Оптико-метеорологические условия съемки.

## Тема 3. Основы аэросъемки и космической съемки

Примерные вопросы опроса:

1. Фотографические аппараты для воздушной и космической съемки
2. Самолеты и другие летательные аппараты, использующиеся для аэрофотосъемки.
3. Многозональная камера МКФ-6.
4. Особенности телевизионной съемки.
5. Особенности инфракрасной (тепловой) съемки.

## Тема 4. Основные свойства аэрокосмических снимков

Примерные вопросы опроса:

1. Основные свойства снимков.
2. Геометрические свойства снимков.
3. Масштаб планового снимка.
4. Искажения снимков из-за наклона оптической оси.
5. Структура рисунков аэрокосмических изображений, ее связь с географическими особенностями местности.
6. Разрешающая способность и разрешение снимков.

## Тема 5. Дешифрирование аэрокосмических снимков. Дешифровочные признаки.

Примерные вопросы опроса:

1. Информационные свойства снимков.
2. Прямые дешифровочные признаки.
3. Косвенные дешифровочные признаки
4. Индикаторы внутреннего строения ландшафта.
5. Дешифровочные эталоны.

## Тема 6. Виды и методы дешифрования.

Примерные вопросы опроса:

1. Топографическое дешифрирование.
2. Методы выполнения топографического дешифрирования.

3. Аэровизуальное дешифрирование.
4. Приборы, применяемые при дешифрировании.
5. Особенности тематического дешифрирования.

#### Тема 7. Генерализация при дешифрировании.

Примерные вопросы опроса:

1. Определение количественных характеристик объектов.
2. Материалы картографического значения, используемые при дешифрировании.
3. Установление географических названий.
4. Особенности дешифрирования различных объектов местности.

#### Тема 8. Использование дистанционных методов в географических исследованиях.

Примерные вопросы опроса:

1. Особенности аэрокосмического исследования атмосферы.
2. Использование аэрофотоснимков при изучении природно-территориальных комплексов.
3. Использование аэрофотоснимков при изучении социально-экономических процессов.
4. Особенности использования тепловых аэрофотоснимков.
5. Космические методы исследования глобальных изменений.

### Практическая работа

#### Тема 1. Предмет, задачи и история аэрокосмических методов

Примерные задания практической работы:

1. Дать определение дистанционных методов зондирования земли.
2. Привести классификацию дистанционных методов исследования. Ответ оформите в виде таблицы.

#### Тема 2. Физические основы дистанционных методов.

Примерные задания практической работы:

1. Решить задачу на использование формулы масштаба аэроснимка.
2. Решить задачу на использование формулы геометрических искажений на снимках из-за рельефа.
3. Дать характеристику основным факторам, влияющим на качество аэрофотоснимков. Ответ оформите в виде таблицы.

#### Тема 3. Основы аэросъемки и космической съемки

Примерные задания практической работы:

1. Познакомиться с устройством аппаратуры, используемой для дистанционного зондирования земли.
2. Дать характеристику основным видам съемки. ответ оформите в виде таблицы.

#### Тема 4. Основные свойства аэрокосмических снимков

Примерные задания практической работы:

1. Укажите геометрические свойства снимков. Ответ оформите в виде таблицы.
2. Дайте характеристику основным искажениям, возникающим при дистанционном зондировании земли.
3. Работа с аэрокосмическими снимками.

#### Тема 5. Дешифрирование аэрокосмических снимков. Дешифровочные признаки.

Примерные задания практической работы:

1. Дайте характеристику дешифровочных признаков основных типов местности.
2. Работа с аэрофотоснимками

#### Тема 6. Виды и методы дешифрования.

Примерные задания практической работы:

1. Дешифрирование функциональных зон городской территории по космическим снимкам сверхвысокого пространственного разрешения
2. Изучение дешифровочных признаков объектов на аэро- и космических снимках
3. Указать дешифровочные признаки основных географических объектов. Ответ оформить в виде таблицы.
4. Работа с аэрофотоснимками.

#### Тема 7. Генерализация при дешифровании.

Примерные задания практической работы:

1. Определить длину, ширину и высоту постройки по измерениям, выполненным на аэрофотоснимках.
2. На аэрофотоснимке выполнить дешифрирование топографических объектов. Результаты дешифрирования вычертить на аэрофотоснимке условными знаками. Объяснить, какие дешифровочные признаки использованы для опознавания объектов.

### Практическая работа

#### Тема 8. Использование дистанционных методов в географических исследованиях.

Примерные задания практической работы:

1. Провести дешифрирование тепловых космических снимков.
2. Оценить возможности дистанционных методов в ходе исследования объектов природного наследия.
3. Оценить возможности дистанционных методов в ходе исследования ландшафтных комплексов.

### Тестирование

#### Тема 4. Основные свойства аэрокосмических снимков

Примерные вопросы теста:

- 1) Крупные масштабы аэрофотоснимков используемых для создания и обновления топографических карт и планов, имеют диапазон
  - а) 1:3500–1:35000
  - б) 1:500 – 1:5000**
  - в) 1:2500–1:25000
  - г) 1:5000–1:50000
  - д) 1:1500–1:15000
- 2) Как называется фотографическое изображение местности, составленное из рабочих площадей нетрансформированных плановых снимков, смасштабированных относительно друг друга и соединённых в одно целое по общим контурным точкам
  - а) карта
  - б) фотоплан**
  - в) фототон
  - г) рисунок
  - д) фотосхема**
- 3) Преимуществом экранного дешифрирования является оперативное изменение параметров изображения



- а) контрастности
- б) яркости, контрастности**
- в) яркости
- г) цвета
- д) четкости и резкости

#### Тема 8. Использование дистанционных методов в географических исследованиях.

Примерные вопросы теста:

1. Какой дешифровочный признак позволяющий судить о пространственной форме объектов на одиночном снимке?
  - а) контур
  - б) фототон
  - в) форма
  - г) тень**
  - д) размер
2. Важнейшими требованиями при дешифрировании населенных пунктов являются:
  - а) отображение планировки, плотности застройки и внешних очертаний
  - б) показ зданий и сооружений, являющихся ориентирами
  - в) правильное и наглядное отображение планировки, плотности застройки и внешних очертаний, четкое выделение главных улиц, а также переулков, проездов и тупиков;**
  - г) Чёткое выделение главных улиц, а также переулков, проездов, тупиков;
  - д) выделение главных улиц
3. Дешифрирование изображений среднего и мелкого масштаба рекомендуется выполнять в следующей последовательности
  - а) линии связи электропередач; Дорожная сеть; Гидрография, Растительность
  - б) линии связи электропередач; Гидрография, Растительность ; Дорожная сеть
  - в) населённые пункты; Линии связи электропередач; Дорожная сеть
  - г) линии связи электропередач; Гидрография, Растительность
  - д) населенные пункты, линии связи электропередач, дорожная сеть, гидрография, растительность.**

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

#### Типовые вопросы зачета (ПК-1)

Типовые вопросы зачета:

1. Факторы, влияющие на дешифрируемость аэрокосмических снимков
2. Влияние условий съемки на дешифровочные свойства снимков
3. Спектральная отражательная способность природных объектов
4. Спектральная яркость растительности
5. Спектральная яркость почв
6. Спектральные свойства водных объектов
7. Пространственная отражательная способность природных объектов
8. Влияние сезонной изменчивости объектов земной поверхности дешифрируемость снимков
9. Прямые дешифровочные признаки
10. Геометрические дешифровочные признаки (форма, размер, тень)
11. Структурные дешифровочные признаки (текстура, структура, рисунок)
12. Яркостные дешифровочные признаки (фототон, яркость, цвет, спектральный образ)
13. Косвенные дешифровочные признаки. Индикаторы объектов, их свойств и движения
14. Индикационное дешифрирование

15. Классификация аэрокосмических снимков по способу их получения
16. Классификация аэрокосмических снимков по спектру регистрируемого излучения
17. Свойства радиолокационных снимков
18. Свойства тепловых инфракрасных снимков
19. Технологическая схема процесса дешифрирования
20. Полевое дешифрирование
21. Камеральное дешифрирование
22. Яркостные преобразования цифровых снимков. Синтез цветного изображения
23. Методы автоматизированного дешифрирования - кластеризация и классификация
24. Дешифрирование разновременных снимков
25. Надежность результатов дешифрирования
26. Предмет и задачи аэрокосмических методов (АКМ). Этапы развития АКМ.
27. Физическая основа АКМ. Электромагнитный спектр. Окна прозрачности. Видимый диапазон. Спектральная чувствительность глаза.
28. Методы регистрации электромагнитного излучения.
29. Оптические свойства природных объектов. Освещенность, яркость, контраст.
30. Понятие о спектральном коэффициенте яркости. Классификация Кримова.
31. Использование спектрометрирования в географических исследованиях. Спектральный "образ" ландшафта.
32. Аэросъемка. Виды аэросъемки. Внешние признаки аэросъемки.
33. Характеристика объективов фотоаппарата. Фокусное расстояние и разрешающая способность. Линейные элемент разрешения на местности.
34. Понятие о фотоматериалах. Черно-белые, цветные и спектрально-зональные пленки (принцип действия и преимущества).
35. Классификация АКМ (классы и виды).
36. Фотографическая съемка. Принцип получения изображения. Преимущества и недостатки.
37. Фотоэлектронная съемка. Принцип получения изображения. Кадровая и сканерная съемка. Преимущества и недостатки.
38. Инфракрасная и многозональная съемка. Принцип получения. Использование в географических исследованиях.
39. Особенности съемки из космоса. Высоты и орбиты съемки.

### Типовые задания для зачета (ПК-1)

Типовые задания зачета.

1. Провести дешифрирование предложенного аэрофотоснимка.
2. Определить количественные параметры географического объекта, расположенного на аэрофотоснимке.

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ПК-1	Самостоятельно формулирует объект, цель и задачи дистанционных наблюдений. Решает научные и прикладные вопросы комплексных географических исследований с помощью методов дистанционного наблюдения. Самостоятельно подбирает необходимые для решения исследовательских задач данные дистанционного зондирования.

«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ПК-1	Не способен самостоятельно формулировать объект, цель и задачи дистанционных наблюдений. Затрудняется решать научные и прикладные вопросы комплексных географических исследований с помощью методов дистанционного наблюдения. Не способен самостоятельно подбирать необходимые для решения исследовательских задач данные дистанционного зондирования.
---------------------------------	------	---

## 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. Дистанционное зондирование Земли : учебное пособие. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. - 196 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364521>
2. 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>

## 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. 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. 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>

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