

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине ОПЦ.16 «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»

Специальность: 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем  
Уровень образования – среднее профессиональное образование  
Уровень подготовки по ППСЗ - базовый  
Форма обучения - очная

Воронеж 2024

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, утвержденного приказом Министерства образования и науки России от 09.01.2023 № 2.

Составитель:  
Ст. пр. кафедры геодезии  
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ

  
Романцов Р.Е.

Рабочая программа рассмотрена на заседании предметной (цикловой) комиссии (протокол №1 от 07.12.2023 г.)

Председатель предметной (цикловой) комиссии



П.И. Подрезов

Заведующий отделением СПО



С.А. Горланов

**Рецензент:** заместитель директора ООО НПО «ГеоГИС», к.с.-х.н,  
Блеканов Дмитрий Николаевич

  


## **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины ОПЦ.16 «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем».

### **1.2. Место дисциплины в структуре ОП ПССЗ**

Учебная дисциплина **ОПЦ.16 «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»** относится к группе дисциплин общепрофессионального цикла.

Дисциплина ОПЦ.16 «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» реализуется в 6 семестре - при сроке получения среднего профессионального образования по программам подготовки специалистов среднего звена 3 года 10 месяцев.

### **1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины**

Цель изучения дисциплины - формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков применения данных дистанционного зондирования для создания планов и карт, информационного обеспечения мониторинга земель. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний о физических основах производства аэро- и космических съёмок, геометрических свойствах снимков, технологий фотограмметрической обработки и дешифрования снимков и приобретения навыков применения данных дистанционного зондирования Земли.

#### **Задачи дисциплины:**

Дать теоретическую информацию о способах получения информации с использованием аэро- и космических съёмок земли, современных технологиях сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости

Научить обрабатывать и анализировать материалы аэро- и космических съёмок, дешифрировать материалы аэро- и космических съёмок и изготавливать планово-картографический материал, обрабатывать информацию об объектах недвижимости по материалам дистанционного зондирования

Сформировать навыки и /или опыт деятельности по работе с различными информационными источниками и базами данных материалов аэро и космических съёмок, использованию современных географических и земельно-информационных систем.

В результате освоения учебной дисциплины у учащегося должны быть сформированы следующие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального цикла должен:

#### **иметь практический опыт в:**

применять способы и методы измерений и решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;

применять способы и современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

**уметь:**

пользоваться различными способами и методами решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;

пользоваться современными средствами поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

**знать:**

способы и методы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;

способы и методы современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

#### **1.4. Общая трудоемкость дисциплины**

Учебная нагрузка (всего) - 76 часов, в том числе: обязательная аудиторная учебная нагрузка - 72 часа; самостоятельная работа - 4 часа; консультаций – 2 часа; экзамен – 6 часов.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем дисциплины и виды учебных занятий**

Вид учебных занятий	Объём часов		Итого
	6		
<b>Учебная нагрузка (всего)</b>	76		76
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:</b>	72		72
- лекции	32		32
- практические занятия	32		32
<b>Самостоятельная работа, в том числе</b>	4		4
курсовая работа			
<b>Руководство практикой</b>			
<b>Консультации</b>	2		2
<b>Форма промежуточной аттестации по дисциплине</b>	<b>Экзамен</b>		<b>Экзамен</b>

6 семестре - при сроке получения среднего профессионального образования по программам подготовки специалистов среднего звена 3 года 10 месяцев

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины ОПЦ.16 «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
<b>Фотограмметрия и дистанционное зондирование</b>		
<b>Аэро- и космические съёмки земли.</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b>                      Введение в предмет, история фотограмметрии. Фотограмметрия и ее связи с другими дисциплинами. Аэро - и космические съёмочные системы. Классификация съёмочных систем. Основные критерии съёмочных систем. Фотографические съёмочные системы. Кадровые топографические аэрофотоаппараты. Деформация изображения в кадровых аэрофотоаппаратах. Производство аэрофотосъёмки. Носители съёмочной аппаратуры. Виды аэрофотосъёмки. Комплекс аэрофотосъёмочных работ. Планирование и оценка качества АФС.</p>	<b>8</b>
	<p><b>Практическое занятие № 1.</b>                      Расчёт параметров аэрофотосъёмки. Особые условия проведения аэрофотосъёмки городских территорий. Оценка качества результатов аэрофотосъёмки. Физические основы аэро - и космических съёмки Земли. Схема получения видеоинформации при аэро - и космической съёмке. Электромагнитное излучение, используемое при аэро - и космических съёмках земной поверхности. Роль атмосферы при проведении аэро - и космических съёмки. Объекты земной поверхности как отражатели и излучатели энергии. Понятие о космической съёмке Земли. Условия получения космических снимков. Отличие космических снимков от аэрофотоснимков. Космические съёмочные системы. Нефотографические съёмочные системы. Кадровые телевизионные системы. Сканирующие съёмочные системы. Тепловые съёмочные системы. Оптико - электронные съёмочные системы. Лазерные съёмочные системы. Радиофизические съёмочные системы</p>	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>                      Ознакомление с материалами основной, дополнительной литературы и нормативных источников.</p>	<b>4</b>
<b>Обработка материалов аэро- и космических съёмки.</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b>                      Аэро - и космические снимки. Топографический снимок - центральная проекция. Основные элементы центральной проекции. Метрические свойства снимка. Фотосхемы. Теория фотограмметрической обработки одиночного снимка. Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Аналитическое трансформирование топографических снимков. Определение элементов внешнего ориентирования топографического аэроснимка. Цифровые модели рельефа. Теория стереофотограмметрической обработки снимков. Возможности зрительного аппарата человека.</p>	<b>8</b>

	<p>Стереозффект и условия его получения. Взаимное ориентирование пары аэрофотоснимков. Внешнее ориентирование фотограмметрической модели местности.</p> <p><b>Практическое занятие № 2.</b> Создание 3D изображений с использованием аэро - и космических снимков. Технология цифровой стереофотограмметрической обработки аэрофотоснимков. Планово - высотная привязка аэрофотоснимков. Пространственная аналитическая фототриангуляция. Аппаратные и программные средства цифровой обработки снимков. Технологические схемы создания цифровых моделей местности. Фотограмметрическая обработка сканерных снимков, полученных оптико - электронными съёмочными системами. Наземная стереофотограмметрическая съёмка. Аналитические методы фотограмметрической обработки наземных снимков.</p> <p>Подготовительные работы при наземной стереофотограмметрической съёмке. Полевые работы при наземной стереофотограмметрической съёмке. Использование метода наземной фотограмметрии при решении не топографических задач. Создание фронтальных планов зданий и сооружений методом наземной стереофотограмметрической съёмки.</p>	<b>8</b>
<b>Дешифрирование материалов аэро- и космических съёмок.</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b> Теоретические основы дешифрирования материалов аэро - и космических снимков. Классификация дешифрирования. Дешифрировочные признаки, используемые при визуальном дешифрировании. Материалы аэро - и космических съёмок, используемые при визуальном дешифрировании. Генерализация информации и критерии качества дешифрирования.</p> <p><b>Практическое занятие № 3.</b> Дешифрирование материалов аэро - и космических съёмок для целей землеустройства и кадастра. Задачи и содержание кадастрового дешифрирования. Основные этапы технологии визуального дешифрирования. Объекты дешифрирования при создании планов использования земель масштаба 1:10000 и 1:25000. Дешифрирование снимков населённых пунктов для целей кадастра и инвентаризации объектов недвижимости.</p>	<b>8</b>
<b>Применение материалов аэро- и космических съёмок.</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b> Технология создания векторного плана методом цифровой фотограмметрической обработки одиночного снимка. Методика обновления планов и карт с использованием материалов новой аэрофотосъёмки. Использование материалов аэро - и космических съёмок при создании геоинформационных систем. Картографические интернет сервисы, геопорталы. Технология мониторинга дистанционными методами. Мониторинг недвижимости дистанционными методами. Характеристика подсистем мониторинга объектов недвижимости. Общие вопросы технологии мониторинга недвижимости дистанционными методами.</p>	<b>8</b>

	<p><b>Практическое занятие № 4.</b>  Мониторинг изменений линейных и площадных объектов. Применение беспилотных летательных аппаратов для получения цифровых моделей местности при мониторинге объектов ландшафта. Технология полевого дешифрирования цифровых ортофотопланов с использованием компьютерных средств. Применение материалов дистанционного зондирования при организации и управлении территориями. Применение аэро - и космических снимков при организации территорий. Применение данных космических съёмок при чрезвычайных ситуациях. Экологический мониторинг земель. Виды экологического мониторинга земель. Методологические особенности экологического мониторинга земель дистанционными методами. Экологический мониторинг промышленных территорий</p>	<b>8</b>
<b>ВСЕГО</b>		<b>76</b>

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Использование активных и интерактивных форм проведения занятий

Для подготовки специалистов среднего звена в образовательном процессе широко используются такие формы проведения занятий как:

- мозговой штурм;
- круглый стол;
- семинар;
- разбор конкретных ситуаций;
- компьютерные симуляции;
- деловые и ролевые игры;
- психологические и иные тренинги;
- групповые дискуссии,
- кейс-задание и др.

Применяются следующие современные образовательные технологии:

- технология сотрудничества;
- технология развития критического мышления;
- проблемного и личностно-ориентированного обучения;
- информационные технологии.

Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые в учебном процессе

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Активный, интерактивный метод
1	Практическое занятие	Расчёт параметров аэрофотосъёмки. Особые условия проведения аэрофотосъёмки городских территорий.	Групповые дискуссии
2	Практическое занятие	Подготовительные работы при наземной стереофотограмметрической съёмке. Полевые работы при наземной стереофотограмметрической съёмке.	Круглый стол
3	Практическое занятие	Условия получения космических снимков. Отличие космических снимков от аэрофотоснимков. Космические съёмочные системы.	Кейс-задание и др.
4	Практическое занятие	Мониторинг изменений линейных и площадных объектов. Применение беспилотных летательных аппаратов для получения цифровых моделей местности при мониторинге объектов ландшафта.	Групповые дискуссии

### 3.2. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об электронных полнотекстовых ресурсах, доступ к которым обеспечивается на основании прямых договоров

1.	Контракт № 656/ДУ от 30.12.2022. (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2023 – 21.12.2023
2.	Контракт № 411/ДУ от 10.10.2022. (ЭБС «Лань»)	12.10.2022 – 11.10.2023
3.	Контракт № 325/ДУ от 30.10.2023 (ЭБС «Лань»;	31.10.2023 – 30.10.2024



	ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы)	
4.	Контракт № 326/ДУ от 30.10.2023 (ЭБС «IPRbooks)	31.10.2023 – 30.10.2024
5.	Лицензионный контракт № 225/ДУ от 25.07.2023 (ЭБС Юрайт – ВО)	05.08.2023 – 04.08.2024
6.	Лицензионный контракт № 226/ДУ от 25.07.2023 (ЭБС Юрайт – СПО)	05.08.2023 – 04.08.2024
7.	Лицензионный контракт № 62/ДУ от 23.03.2023 (ЭБС НЭБ eLibrary)	01.01.2023 – 31.12.2023
9.	Контракт № 493/ДУ от 11.11.2022 (Электронные формы учебников для СПО)	11.11.2022 – 11.11.2023
10.	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))	28.03.2017 — 28.03.2022 (пролонгация до 28.03.2027)
11.	Контракт № 8/ДТ от 24.01.2023 на приобретение периодических печатных изданий	01.01.2023 – 31.12.2023
12.	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно

### Обеспеченность учебной литературой при реализации рабочей программы

#### 3.2.1. Основные источники:

1. Лимонов А. Н. Научные основы фотограмметрии и дистанционного зондирования [Электронный ресурс]: электронный учебник / А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова; Государственный университет по землеустройству - Москва: Государственный университет по землеустройству, 2014 [ПТ]

2. Фотограмметрия и дистанционное зондирование [Электронный ресурс]: методические указания по освоению дисциплины и самостоятельной работе для направления 21.03.02 Землеустройство и кадастры прикладного бакалавриата профиль «Кадастр недвижимости» и «Землеустройство»/ Воронежский государственный аграрный университет [сост. С.В.Ломакин].- .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2020.-26с. <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m154881.pdf>>.

#### 3.2.2. Дополнительные источники:

1. Лимонов А. Н. Научные основы фотограмметрии и дистанционного зондирования [Электронный ресурс]: электронный учебник / А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова; Государственный университет по землеустройству - Москва: Государственный университет по землеустройству, 2014 [ПТ] <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/books/b96767.pdf>>.

#### 3.2.3. Методические издания:

1. Фотограмметрия и дистанционное зонирование [Электронный ресурс]: методические указания по освоению дисциплины и самостоятельной работе для студентов очного и заочного отделений, обучающихся по направлению подготовки «Землеустройство и кадастры» уровень бакалавриата / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. С. В. Ломакин] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020 [ПТ] URL: <http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m154881.pdf>

#### 3.2.4. Периодические издания:

1. Геодезия и картография: научно-технический и производственный журнал / учредитель : Главное управление геодезии и картографии .- Москва : Государственный картографический и геодезический центр, 1956- .

2. Геопрофи: научно-технический журнал по геодезии, картографии и навигации / Информационное агентство "ГРОМ" .- Москва : Проспект, 2011 .-

3. Вестник Росреестра: официальное издание / учредители: Федеральная служба государственной регистрации, ФГУП "Федеральный кадастровый центр "Земля".- Москва: Земля, 2009- .-

4. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель: научно-практический ежемесячный журнал / учредитель : Академия общественно-экономических наук.- Москва : Просвещение, 2005- .-

5. Вестник Воронежского государственного аграрного университета : теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т.- Воронеж : ВГАУ, 1998- .-

6. Геодезия и картография: научно-технический и производственный журнал / учредитель Главное управление геодезии и картографии - Москва: Государственный картографический и геодезический центр, 1956-

### 3.3. Материально-техническое и программное обеспечение

Сведения о программном обеспечении общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Для контактной работы

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной
---	--

пособий и используемого программного обеспечения	программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
<p>Аудитории для учебной работы. Комплект учебной мебели, презентационный комплекс (используемое программное обеспечение: MS Windows / Linux, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer), демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: доска магнитная</p>	<p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 217, 222, 225</p>
<p>Аудитории для учебной работы. Комплект учебной мебели, ЖК телевизор, маркерная доска, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice.</p>	<p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 227, 228</p>
<p>Аудитории для учебной работы. Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: доска магнитная, лабораторное оборудование: линейка Дробышева, планиметр, курвиметр</p>	<p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 223, 224, 226, 229, 230</p>
<p>Аудитории для учебной работы. Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: геодезические приборы ( теодолит, нивелир, электронный тахеометр, электронный нивелир, лазерный дальномер, спутниковая аппаратура, радиосистема), лабораторное оборудование: штативы, рейка нивелирная, лента землемерная, башмак нивелирный, линейка Дробышева, планиметры.</p>	<p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 120</p>
<p>Аудитории для учебной работы. Комплект учебной мебели, магнитная доска, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: доска магнитная, лабораторное оборудование: линейка Дробышева, планиметр</p>	<p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 210, 112, 113</p>

Для самостоятельной работы

<p>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных</p>	<p>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной</p>
--	---

пособий и используемого программного обеспечения	программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
<p>Помещения для самостоятельной работы. Комплект учебной мебели, ЖК телевизор, маркерная доска, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice.</p> <p>Помещения для самостоятельной работы. Комплект мебели, компьютерная техника с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом к справочным системам и профессиональным базам данных, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде, используемое программное обеспечение: MS Windows / Linux, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer</p>	<p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 227, 228 (с 16 до 20 ч.).</p> <p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 119</p>

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Оценка результатов освоения дисциплины

Компетенции	Основные показатели оценки результата	Формы и методы оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Демонстрация знаний, умений и практического опыта по выбору способа решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Тестирование, устный и письменный опрос. Экспертное наблюдение и оценка практических занятий. Оценка результатов.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Демонстрация знаний, умений и практического опыта по использованию современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности	Тестирование, устный и письменный опрос. Экспертное наблюдение и оценка практических занятий. Оценка результатов.

## 4.2. Критерии оценки результатов обучения

### 4.2.1. Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

### 4.2.2. Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 86%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 71%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 51%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 51%

### 4.2.3. Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

#### 4.2.4. Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

### 4.3. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

#### Вопросы к экзамену

1. Методы получения информации об объектах подвижности.
2. Фотограмметрия и дистанционное зондирование. Основные термины и определения.
3. Схема получения видеоинформации при аэро- и космической съёмке
4. Диапазоны электромагнитного излучения. Панхроматическая, цветная и спектрально-зональная аэрофотосъёмка.
5. Влияние атмосферы на проведение аэро- и космических съёмок
6. Отражательная способность объектов.
7. Классификация съёмочных систем
8. Кадровые топографические аэрофотоаппараты
9. Деформация изображения в кадровых аэрофотоаппаратах
10. Сканирующие съёмочные системы
11. Тепловые съёмочные системы
12. Оптико-электронные съёмочные системы
13. Лазерные съёмочные системы
14. Радиофизические съёмочные системы
15. Носители съёмочной аппаратуры, состав работ и виды съёмок
16. Оценка качества результатов аэрофотосъёмки
17. Особенности проведения аэрофотосъёмки городских территорий
18. Особенности и отличия космической и аэро-фотосъёмки

19. Космические съёмочные системы (краткая характеристика)
20. Метрические свойства снимков (влияние наклона и рельефа местности на положение точек)
21. Фотосхемы, способы изготовления, контроль качества.
22. Системы координат, применяемые в фотограмметрии
23. Цифровые модели рельефа и цифровые модели местности.
24. Расчёт параметров аэрофотосъёмки для одиночного снимка
25. Особенности стереоскопического зрения и способы стерео наблюдений
26. Расчёт параметров аэрофотосъёмки при стереофотограмметрической обработке снимков
27. Технология цифровой стерео-фотограмметрической обработки аэрофотоснимков
28. Планово-высотная привязка аэрофотоснимков
29. Фототриангуляция
30. Аппаратные средства и программное обеспечение цифровой обработки снимков

№	Содержание
1.	<b>Фотограмметрия это:</b> - наука о методах определения формы, размеров и положения объектов по их фотографическим изображениям - наука о фотографировании - наука по обработке фотографий
2.	<b>Техническими характеристиками объектива являются:</b> - фокусное расстояние - размер - цвет
3.	<b>Количество пропускаемого объективом света определяется</b> - относительным отверстием объектива - фокусным расстоянием
4.	<b>Дисторсия объектива это:</b> - один из видов искажений объектива - механические повреждения
5.	<b>Количество оптических осей в объективе</b> - одна - две
6.	<b>Съемка в отраженном свете выполняют:</b> - пассивные съёмочные системы - активные съёмочные системы
7.	<b>Радарную съемку выполняют:</b> - пассивные съёмочные системы - активные съёмочные системы
8.	<b>Сканерная съемка выполняется :</b> - Фотографическими системами - Нефотографическими системами
9.	<b>Съемка цифровой камерой относится к:</b> - Фотографическим системам - Нефотографическим системам

10.	<b>Топографическая съемка предназначена для:</b> - составления топографических карт - составления морских карт
11.	<b>Фотографическое качество аэрофотосъемки оценивается по:</b> - качеству фотоизображения - качеству полета
12.	<b>Критерии качества фотографического изображения:</b> - яркость, контрастность, наличие облачности - количество снимков, тип самолета
13.	<b>По целевому назначению аэрофотосъемку делят на:</b> - топографическую и специальную - негативную и позитивную
14.	<b>Оценку фотограмметрического качества аэрофотосъемки проводят по следующим параметрам:</b> - прямолинейность маршрута, разномасштабность - яркость, плотность негатива,
15.	<b>Элементы ориентирования одиночного снимка:</b> - внутренние и внешние - диагональные и прямоугольные
16.	<b>Что влияет на величину продольного перекрытия аэрофотоснимков?</b> - скорость полета и интервал срабатывания затвора - облачность и боковой ветер
17.	<b>Что влияет на величину поперечного перекрытия аэрофотоснимков?</b> - расстояние между маршрутами - скорость полета
18.	<b>Какие масштабы можно определить на аэрофотоснимке?</b> - частные и средние - продольные и поперечные
19.	<b>Рабочая площадь аэрофотоснимка это:</b> - часть снимка ограниченная линиями проходящими через середины продольных и поперечных перекрытий - часть снимка, оставшаяся после обрезки краев снимка
20.	<b>Фотосхемой называется:</b> - фотографическое изображение местности, составленное из рабочих площадей снимков - панорамное изображение поверхности земли
21.	<b>Мозаичная фотосхема состоит из:</b> - рабочих площадей снимков - одиночного снимка
22.	<b>Фотографическое изображение местности в ортогональной проекции и заданном масштабе называется:</b> - ортофотопланом - топографической картой



23.	<b>Растровое изображение листа топокарты получается путем:</b> - сканирования - рисования
24.	<b>Фотосхема содержит искажение фотоизображения местности, вызванное:</b> - наклоном оптической оси и рельефом, - ошибками дешифрирования
25.	<b>Трансформирование аэрофотоснимков это:</b> - устранение искажений и разномасштабности снимков - преобразование форматов файлов
26.	<b>Виды трансформирования цифровых аэро-фотоснимков:</b> - аналитическое - механическое - графо-статическое
27.	<b>Определение координат точек снимка геодезическими методами используется для:</b> - плановой привязки аэрофотоснимков - определения искажений
28.	<b>Опознавание на снимках точек местности для определения их координат проводится для:</b> - составления проекта плановой привязки - составления проекта плановой отвязки - нанесения общих точек
29.	<b>Определение трех координат точек привязки аэроснимков обеспечивает:</b> - планово-высотная привязка - плановая привязка
30.	<b>Можно ли проводить привязку снимков по топокарте более крупного масштаба?</b> - да - нет

### Критерии оценки устного опроса

1. Дешифровочные признаки
2. Генерализация информации и критерии качества дешифрирования
3. Задачи и содержание кадастрового дешифрирования
4. Характеристика подсистем мониторинга объектов недвижимости
5. Технология мониторинга объектов недвижимости дистанционными методами
6. Мониторинг изменений линейных и площадных объектов
7. Применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)
8. для получения цифровых моделей местности
9. Технология полевого дешифрирования цифровых ортофотопланов
10. Применение данных космических съёмок при чрезвычайных ситуациях
11. Определение степени старения и методика обновления планов и карт
12. Картографические интернет сервисы. (Зарубежные и отечественные геопорталы, отличия, инструменты, сервисы заказа снимков)

### Задачи для проверки умений и навыков

1. Рассчитайте фокусное расстояние объектива АФА ( $f$ , мм) при заданном масштабе съемки (знаменатель  $M$ )= $10000$  и заданной высоте фотографирования ( $H$ , м)= $600+i*10$ , где  $i$ - номер варианта (последняя цифра билета).
2. Рассчитайте высоту фотографирования ( $H$ , м) при заданном фокусном расстоянии объектива АФА ( $f$ , мм)= $50+i*5$  и заданном масштабе съемки (знаменатель  $M$ )= $10000+i*100$ , где  $i$ -номер варианта (последняя цифра билета).
3. Определить размер стороны снимка на местности  $L_s$  (м) при разрешении квадратной матрицы  $9+i$  мП, где  $i$ -номер варианта (последняя цифра билета) и заданном геометрическом разрешении материалов АФС  $0.2$  м.
4. Определить площадь захвата снимка на местности  $S$  (кв.м) при разрешении квадратной матрицы  $9+i$  мП, где  $i$ -номер варианта (последняя цифра билета) и заданном геометрическом разрешении материалов АФС  $0.2$  м.
5. Рассчитайте знаменатель масштаба съемки ( $M$ ) при физическом размере матрицы  $35+i$  (мм), разрешении квадратной матрицы  $9+i$  мП и геометрическом разрешении материалов съемки пригодном для изготовления фотопланом масштаба  $1:2000$
6. Определить продольное  $P_x$  и поперечное  $P_y$  перекрытия аэрофотоснимков с учетом рельефа местности (%). Нормативное продольное  $60\%$ , поперечное  $30\%$ . Перепад высот  $h=5+i$ , где  $i$ -номер варианта (последняя цифра билета)
7. Определить размер сторон рабочей площади снимка на местности ( $m$ )  $V_x$  и  $V_y$ , при захвате квадратного снимка на местности  $4$  га.

