

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

/И.Ю.Петрова /

(подпись) И. О. Ф.

«25» апреля 2019 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Фотограмметрия

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия»

(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Специализация «Инженерная геодезия»

(указывается наименование специализации в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Геодезия, кадастровый учет»

Квалификация выпускника инженер - геодезист

Астрахань - 2019

**Разработчики:**

Доцент, к.п.н.

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) / Т.Н.Кобзева/  
И.О.Ф.

Ассистент

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись) / З.В. Никифорова/  
И. О. Ф.

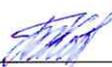
Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Геодезия, кадастровый учет» протокол № 8 от 17.04.19г.

Заведующий кафедрой

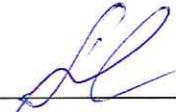
  
\_\_\_\_\_  
(подпись) / С.П.Стрелков/  
И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКС «Прикладная геодезия»  
специализация «Инженерная геодезия»

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) /Т.Н. Кобзева/  
И. О. Ф.

Начальник УМУ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) /И.В. Аксютина/  
И. О. Ф

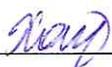
Специалист УМУ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) /Т.Э. Кильмухамедова/  
И. О. Ф

Начальник УИТ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) /С.В. Пригаро/  
И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) /Р.С. Калужникова/  
И. О. Ф

## Содержание:

1. Цель освоения дисциплины.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета.....	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах).....	6
5.1.1. Очная форма обучения .....	6
5.1.2. Заочная форма обучения .....	6
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам.....	7
5.2.1. Содержание лекционных занятий.....	7
5.2.2. Содержание лабораторных занятий .....	7
5.2.3. Содержание практических занятий.....	8
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	8
5.2.5. Темы контрольных работ .....	9
5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ .....	9
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	9
7. Образовательные технологии .....	11
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	11
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	11
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения в том числе отечественного производства используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	12
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины.....	12
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	13
10. Особенности организации обучения по дисциплине «Фотограмметрия» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	14

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Фотограмметрия» является формирования компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия».

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-8 – владением методами получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования

ПК-23 – готовностью к созданию трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

### **знать:**

- методы получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования (ПК-8)

– технологию создания трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных. (ПК-23)

### **уметь:**

- применять методы получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования (ПК-8)

– применять технологии создания трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных. (ПК-23)

### **владеть:**

- методами получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования (ПК-8)

– приемами создания трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных. (ПК-23)

## **3. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета**

Дисциплина Б.1 В.05 «Фотограмметрия» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)» вариативной части.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Геодезия», «История астрономии, геодезии и картографии».

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

<b>Форма обучения</b>	<b>Очная</b>	<b>Заочная</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	4 семестр – 4 з.е.; 5 семестр – 4 з.е. всего - 8 з.е.	4 семестр – 3 з.е.; 5 семестр -5 з.е. всего - 8 з.е.
Лекции (Л)	4 семестр – 18часов; 5 семестр – 18 часов. всего – 36часа.	4 семестр – 4часа.; 5 семестр -4 часа всего - 8 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	4 семестр – 34часа; всего – 34 часа.	4 семестр – 6часов; 5 семестр – 6часов всего – 12 часов.
Практические занятия (ПЗ)	4 семестр – 50 часов; 5 семестр – 16 часов. всего – 66 часов.	4 семестр – 6часов; 5 семестр – 4 часа всего – 10 часов.
Самостоятельная работа (СР)	4 семестр – 42часа; 5 семестр – 110часов. всего – 152часа.	4 семестр –92 часа; 5 семестр – 166 часов всего – 258 часов;
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа №1	4 семестр	5семестр
Контрольная работа № 2	5 семестр	
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	5 семестр	5семестр
Зачет	4 семестр	4 семестр
Зачет с оценкой	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>

**5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)**

**5.1.1.Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1 Общетеоретический	144	4	18	34	50	42	Контрольная работа №1 Зачет
2	Раздела 2 Специальный	144	5	16	-	16	110	Контрольная работа №2 Экзамен
<b>Итого:</b>		288		34	34	66	152	

**5.1.2.Заочная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1 Общетеоретический	108	4	4	6	6	92	Зачет
2	Раздела 2 Специальный	180	5	4	6	4	166	Контрольная работа №2 Экзамен
<b>Итого:</b>		288		8	12	10	258	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1 Общетеоретический.	Введение Понятие фотограмметрии. Основные фазы фотограмметрии Краткий обзор развития фотограмметрии. Получение наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования. Съёмка и снимки местности Получение снимков и данных. Элементы центральной проекции снимка Элементы ориентирования снимка. Системы координат, применяемые при фотограмметрической обработке снимков. Система координат фотограмметрического сканера. Система координат снимка. Элементы внутреннего ориентирования снимка. Источники ошибок фотограмметрических измерений. Назначение и классификация фототриангуляции Рабочие площади снимка и стереопары Условия получения стереопары и способы наблюдения стереомодели
2	Раздел 2 Специальный	Геометрические свойства аэроснимков. Фотограмметрическая обработка одиночного снимка. Трансформирование снимков. Теория стереопары снимков. Пространственная фототриангуляция. технологию создания трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных Универсальные стереофотограмметрические системы и цифровое ортотрансформирование. Технология создания карт.

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1 Общетеоретический.	Схема дистанционного зондирования Земли. Состояние и перспективы развития фотограмметрических методов. Методы получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды. Методы получения наземной и аэрокосмической пространственной информации при изучении природных

		ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования
2	Раздел 2 Специальный	Фотографические и нефотографические съёмочные системы. Технические показатели и характеристики качества аэрофотосъёмки Устройство АФА, фото материалы и методы их обработки. Основные элементы центральной проекции и их свойства. Смещение точек снимка вследствие влияния рельефа местности. Возможность использования снимков для измерения. Плоская система координат снимка. Метрические свойства снимка и источники ошибок. Определение связи (прямая и обратная) плоских и пространственных координат точек снимка. Цифровое трансформирование снимков. Оценка точности фотоплана (ортофотоплана).

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1 Общетеоретический	Входное тестирование по дисциплине История развития фотограмметрии и стереофотограмметрии. Съёмочные системы. Понятие, классификации
2	Раздела 2 Специальный	Задачи дешифрирования. Критерии дешифрирования. Параметры оценки качества дешифрирования аэрокосмических снимков. Определение внешнего ориентирования модели местности. Деформация модели местности. Пространственная фототриангуляция. Построение и уравнивание маршрутных и блочных сетей фототриангуляции. Составление топографических карт методами пространственной фототриангуляции. Универсальный метод построения модели. Универсальные стереофотограмметрические фотографические приборы. Технология создания карт

### 5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1 Общетеоретический	Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к устному опросу.	[1-5]

		Подготовка к контрольной работе №1 Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	
2	Раздел 2 Специальный	Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к устному опросу. Подготовка к контрольной работе №2 Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1-10]

### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1 Общетеоретический	Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к устному опросу. Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1-5]
2	Раздел 2 Специальный	Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к устному опросу. Подготовка к контрольной работе № 2. Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1-10]

#### 5.2.5. Темы контрольных работ

Тема «Фотограмметрия. Основные понятия, цели и технологии проведения работ»  
Тема «Современные технологии производства фотограмметрических работ»

#### 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

*Учебным планом не предусмотрены*

#### 6.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

<b>Организация деятельности студента</b>
<b>Лекция</b> В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения

спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

#### **Практическое занятие**

Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

#### **Лабораторное занятие**

Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.

#### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам;
- изучения учебной и научной литературы;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

#### **Контрольная работа**

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических, лабораторных занятиях.

К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.

#### **Подготовка экзамену**

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену ;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

#### **Подготовка зачету**

Подготовка студентов к зачету включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение семестра;

– непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету ;  
подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

## **7. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины  
**«Фотограмметрия»**

### **Традиционные образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины  
**«Фотограмметрия»**, проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

### **Интерактивные технологии**

По дисциплине «Фотограмметрия» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

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

**8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### ***а) основная учебная литература:***

1. Обиралов А.И., Лимонов А.Н., Гаврилова Л.А. Фотограмметрия и дистанционное зондирование [Текст]: учебное пособие/ А.И. Обиралов, А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова. – Москва: КолосС, 2006 г. 334с

2. Лимонов А.Н. Фотограмметрия и дистанционное зондирование [Электронный ресурс]: учебник / А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова. – Москва: Академический Проект, 2016 г.; 297с.–URL: <http://www.iprbookshop.ru/60142.html>.

3. Лимонов А.Н., Прикладная фотограмметрия. Учебник для вузов.-Москва; Академический проект, 2016 г.-255

**б) дополнительная учебная литература:**

4. Лозовая С.Ю. Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.Ю. Лозовая, Н.М. Лозовой, А.В. Прохоров. – Белгород: Белгородский гос. технологический ун-т им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012 г.; 168с. –URL:<http://www.iprbookshop.ru/28415.html>

5. Назаров А.С. Фотограмметрия [Текст]: учебное пособие / А.С. Назаров. – Минск: ТетраСистемс, 2006 г.368с

6. Савиных В.П., Цветков В.Я. Геоинформационный анализ данных дистанционного зондирования [Текст]: Учебник/ В.П. Савиных, В.Я. Цветков. – Москва: Картогеоцентр–Геодезиздат, 2001 г.228с

7.Краснопевцев Б.В., Курков В.М. Методическое пособие, программы и контрольная работа по курсу «Фотограмметрия». М.: МИИГАиК, 2012г.

**в) перечень учебно-методического обеспечения:**

8. УМП Фотограмметрия по выполнению практических работ Константинова Е.А. 2018 стр.55 <http://moodle.aucu.ru>

9. УМП Фотограмметрия по выполнению лабораторных Никифорова З.В. 2018 стр.55 <http://moodle.aucu.ru>

**г) перечень онлайн курсов:**

10. Фотограмметрическая обработка материалов аэрофотосъемки с БПЛА <https://www.coursera.org/learn/fotogrammetricheskaya-obrabotka-bpla>

**8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения в том числе отечественного производства используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. 7-Zip GNU
2. Office 365 A1.
3. Adobe AcrobatReader DC. .
4. Internet Explorer
5. Apache Open Office. Apache license 2.0
6. Google Chrome
7. VLC media player
8. Azure Dev ToolsforTeaching
9. Kaspersky EndpointSecurity.
10. CORAL DRAW
11. QGIS

**8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины**

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета:(<http://moodle.aucu.ru>);
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.com/>);
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)).
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)
5. Консультант + (<http://www.consultant-urist.ru/>).

6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www.fips.ru/>)  
 7. Патентная база USPTO (<http://www.uspto.gov/patentes-application-process/search-patents>).

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	<p><b>Аудитория для лекционных занятий:</b> 414056, г. Астрахань, ул. Татищева №18 б, № 207, № 208</p> <p><b>Аудитория для лабораторных занятий:</b> 414056, г. Астрахань, ул. Татищева №18 б, № 207, № 208</p> <p><b>Аудитории для практических занятий:</b> 414056, г. Астрахань, ул. Татищева №18 б, № 207, № 208</p> <p><b>Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций:</b> 414056, г. Астрахань, ул. Татищева №18 б, № 207, № 208</p> <p><b>Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> 414056, г. Астрахань, ул. Татищева №18 б, № 207, № 208</p>	<p><b>№207</b> Комплект учебной мебели Компьютеры: 15 шт. Демонстрационное оборудование Учебно-наглядные пособия Наборы аэро- и космических снимков Нивелиры: 3Н-ЗКЛ, Н-3, Н-ЗКЛ, НВ-1, нивелир лазерный – НЛ-20К. Электронный теодолит VEGA ТЕО-20, Тахеометр СХ-105 Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p><b>№ 208</b> Комплект учебной мебели Компьютер – 1 шт. Демонстрационное оборудование Учебно-наглядные пособия Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p>
2.	<p><b>Аудитории для самостоятельной работы:</b> 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, № 201, 203;</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева № 18а, , библиотека, читальный зал</p>	<p><b>№ 201</b> Комплект учебной мебели Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p><b>№ 203</b> Комплект учебной мебели Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p><b>Библиотека, читальный зал,</b> Комплект учебной мебели Компьютеры – 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p>
3.	<p><b>Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b> 414056, г. Астрахань, ул. Татищева №18б, № 211</p>	<p><b>№ 211</b> Стеллажи, инструменты для профилактики и хранения геодезического оборудования, геодезические приборы и оборудования: Шкала твердости минералов (шкала Маоса) в пластиковой коробке – 10 шт. Прибор для испытания грунтов на сдвиг – 2 шт. Систематизированная коллекция образцов главных породообразующих минералов, коллекция образцов основных типов горных пород России и Астраханской области</p>

**10. Особенности организации обучения по дисциплине «Фотограмметрия» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Фотограмметрия» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
Фотограмметрия  
(наименование дисциплины)**

**на 2019- 2020 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «**Геодезия, кадастровый учет**»,  
протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание                      подпись                      /\_\_\_\_\_/ И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание                      подпись                      /\_\_\_\_\_/ И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание                      подпись                      /\_\_\_\_\_/ И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание                      подпись                      /\_\_\_\_\_/ И.О. Фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине**  
**«Фотограмметрия»**  
**ОПОП ВО по специальности**  
**21.05.01 «Прикладная геодезия»,**  
**специализация «Инженерная геодезия»**  
**по программе специалитета**

Мироновым Николаем Александровичем (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Фотограмметрия», ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», по программе *специалитета*, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «Геодезия, кадастровый учет» (разработчик – *доцент, к.п.н. Т.Н.Кобзева*)

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Фотограмметрия», (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 7 июня 2016 № 674 и зарегистрированного в Минюсте России от 22 июня 2016 г. № 42596.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к **Блоку 1 «Дисциплины (модули)» вариативной части**

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», специализации «Инженерная геодезия».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Фотограмметрия» закреплены 2 **компетенции**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «Фотограмметрия», взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», специализация «Инженерная геодезия» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний специалиста, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, зачета. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», специализация «Инженерная геодезия».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» и специфике дисциплины

**«Фотограмметрия»**, и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»** разработан в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Фотограмметрия»**,предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой **«Геодезия, кадастровый учет»** материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данной специальности.

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Фотограмметрия»**,представлены: 1) типовые задания для проведения промежуточной аттестации: типовые вопросы к экзамену, зачету; 2) типовые задания для проведения текущего контроля: входного и итогового тестирования, типовые задания для устного опроса, контрольной работы 3) критерии и шкала оценивания компетенций на различных этапах их формирования; 4) методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Фотограмметрия»**, в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочные и методические материалы дисциплины **«Фотограмметрия»**,ОПОП ВО по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, по программе *специалитета*, разработанная *доцентом к.п.н. Т.Н.Кобзевой* соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, специализации **«Инженерная геодезия»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
Генеральный директор ООО «Астрагеопроект»

  
(подпись)



**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине**  
**«Фотограмметрия»**  
**ОПОП ВО по специальности**  
**21.05.01 «Прикладная геодезия»,**  
**специализация «Инженерная геодезия»**  
**по программе специалитета**

Кособокова С.Р. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «**Фотограмметрия**», ОПОП ВО по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, по программе **специалитета**, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «**Геодезия, кадастровый учет**» (разработчик – *доцент, к.п.н. Т.Н.Кобзева*)

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «**Фотограмметрия**», (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации **7 июня 2016 № 674** и зарегистрированного в Минюсте России от 22 июня 2016 г. № 42596.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к **Блоку 1 «Дисциплины (модули)» вариативной части**

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, специализации «**Инженерная геодезия**».

В соответствии с Программой за дисциплиной «**Фотограмметрия**» закреплены **2 компетенции**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «**Фотограмметрия**», взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, специализация «**Инженерная геодезия**» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний специалиста, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, зачета. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, специализация «**Инженерная геодезия**».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»** и специфике дисциплины

**«Фотограмметрия»**, и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»** разработан в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Фотограмметрия»**,предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой **«Геодезия, кадастровый учет»** материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данной специальности.

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Фотограмметрия»**,представлены: 1) типовые задания для проведения промежуточной аттестации: типовые вопросы к экзамену, зачету; 2) типовые задания для проведения текущего контроля: входного и итогового тестирования, типовые задания для устного опроса, контрольной работы 3) критерии и шкала оценивания компетенций на различных этапах их формирования; 4) методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Фотограмметрия»**, в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочные и методические материалы дисциплины **«Фотограмметрия»**,ОПОП ВО по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, по программе *специалитета*, разработанная *доцентом к.п.н. Т.Н.Кобзевой* соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, специализации **«Инженерная геодезия»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
Доцент кафедры ботаники,  
биологии экосистем и земельных ресурсов АГУ  
кандидат биологических наук



(подпись)

С.Р. Кособокова  
И.О.Ф.

### **Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины «Фотограмметрия» по специальности  
21.05.01 «Прикладная геодезия»,  
специализации «Инженерная геодезия».**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.**

**Форма промежуточной аттестации: зачет/экзамен.**

Целью освоения дисциплины «Фотограмметрия» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия».

**Учебная дисциплина «Фотограмметрия» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» вариативной части.** Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Геодезия», «История астрономии, геодезии и картографии»

#### **Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1 Общетеоретический.

Раздела 2 Специальный.

**Заведующий кафедрой**

  
/С.П.Стрелков/  
(подпись) И. О. Ф.

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

/И.Ю.Петрова /

(подпись) И. О. Ф.

«25» апреля 2019 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Фотограмметрия

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По специальности

21.05.01 «Прикладная геодезия»

(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Специализация

«Инженерная геодезия»

(указывается наименование специализации в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Геодезия, кадастровый учет»

Квалификация выпускника инженер - геодезист

**Разработчики:**

Доцент, к.п.н.

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

Ассистент

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) /Т.Н.Кобзева/  
И.О.Ф.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) /З.В. Никифорова/  
И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Геодезия, кадастровый учет» протокол № 8 от 17.04.19г.

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) /С.П.Стрелков/  
И. О. Ф.

**Согласовано:**

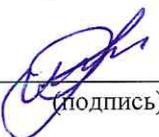
Председатель МКС «Прикладная геодезия»  
специализация «Инженерная геодезия»

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) /Т.Н. Кобзева /  
И. О. Ф.

Начальник УМУ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) /И.В. Аксютина/  
И. О. Ф

Специалист УМУ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) /Э.Э. Кильмухамедова/  
И. О. Ф

## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.	4
1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ.	4
1.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости.	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.	7
1.2.3. Шкала оценивания.	10
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.	11
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.	14
4. Приложение.	

## 1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлены в виде отдельного документа

### 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции	Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)		Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	
1	2	3	4	5
ПК-8 – владение методами получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования	Знать методы получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования	X	X	Подготовка к контрольной работе. Опрос по практическим и лабораторным занятиям: ЛПЗ – Аэрокосмические съёмочные системы. Общие принципы дешифрирования аэрокосмических снимков.
	Уметь применять методы получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования	X	X	Подготовка к контрольной работе. Опрос по практическим и лабораторным занятиям: ЛПЗ – Схема дистанционного зондирования Земли. Технические показатели и характеристики качества аэрофотосъёмки. Фотографические и нефотографические съёмочные системы.
	Владеть методами получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования	X	X	Подготовка к контрольной работе. Опрос по практическим и лабораторным занятиям: ЛПЗ – Основные элементы центральной проекции и их свойства. Смещение точек снимка вследствие влияния рельефа местности .

ПК-23 – готовность к созданию трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных.	Знать технологию создания трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных.	X		Подготовка к контрольной работе. Опрос по практическим и лабораторным занятиям. ЛПЗ – Определение внешнего ориентирования модели местности. Деформация модели местности. Пространственная фототриангуляция
	Уметь применять технологии создания трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных.	X		Подготовка к контрольной работе. Опрос по практическим и лабораторным занятиям. ЛПЗ – Построение и выравнивание маршрутных и блочных сетей фототриангуляции. Составление топографических карт методами пространственной фототриангуляции.
	Владеть приёмами создания трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных.	X		Подготовка к контрольной работе. Опрос по практическим и лабораторным занятиям. ЛПЗ – Универсальный метод построения модели. Универсальные стереофотограмметрические фотографические приборы. Технология создания карт Экзамен/Зачет

**1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости.**

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
Опрос (устный)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

**1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ПК-8 – владение методами получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования.	Знать методы получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования.	Обучающийся не знает и не понимает методы получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования.	Обучающийся знает методы получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования.	Обучающийся знает и понимает методы получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования. Использует эти знания в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает методы получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования. Использует эти знания в ситуациях повышенной сложности, а так же в не стандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Уметь применять методы получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов	Обучающийся не умеет применять методы получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования.	Обучающийся умеет применять методы получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования.	Обучающийся умеет применять методы получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования.	Обучающийся умеет применять методы получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования.

	методами геодезии и дистанционного зондирования	зондирования	дистанционного зондирования	дистанционного зондирования Использует эти знания в типовых ситуациях	дистанционного зондирования Использует эти знания в ситуациях повышенной сложности, а так же в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Владеть методами получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования	Обучающийся не владеет и не понимает методы получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования	Обучающийся владеет методами получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования	Обучающийся владеет методами получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования. Использует эти знания в типовых ситуациях	Обучающийся владеет методами получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования. Использует эти знания в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
ПК-23 – готовность к созданию трехмерных моделей физической поверхности	Знать технологию создания трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений	Обучающийся не знает и не понимает технологию создания трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию	Обучающийся знает технологию создания трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию	Обучающийся знает и понимает технологию создания трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию	Обучающийся знает и понимает технологию создания трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию

<p>Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных.</p>	<p>сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных.</p>	<p>инфраструктуры пространственных данных.</p>	<p>инфраструктуры пространственных данных.</p>	<p>инфраструктуры пространственных данных. Использует эти знания в типовых ситуациях</p>	<p>инфраструктуры пространственных данных. Использует эти знания в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.</p>
	<p>Уметь применять технологии создания трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных.</p>	<p>Обучающийся не умеет применять технологии создания трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных.</p>	<p>Обучающийся умеет применять технологии создания трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных.</p>	<p>Обучающийся умеет применять технологии создания трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных. Использует эти знания в типовых ситуациях</p>	<p>Обучающийся умеет применять технологии создания трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных. Использует эти знания в ситуациях повышенной сложности, а так же в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.</p>

	Владеть приёмами создания трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных.	Обучающийся не владеет и не понимает приёмы создания трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных.	Обучающийся владеет приёмами создания трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных.	Обучающийся владеет и понимает приёмы создания трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных. Использует эти знания в типовых ситуациях	Обучающийся владеет и понимает приёмы создания трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных. Использует эти знания в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
--	--	---	--	---	---

### 1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5» (отлично)	зачтено
продвинутый	«4» (хорошо)	зачтено
пороговый	«3» (удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2» (неудовлетворительно)	не зачтено

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

**Типовые задания для проведения промежуточной аттестации:**

**2.1. Зачет**

а) типовые вопросы (Приложение 1)

б) критерии оценивания.

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Отлично	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;</li> <li>- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;</li> <li>- правильно формулировать определения;</li> <li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;</li> <li>- уметь сделать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
2.	Хорошо	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;</li> <li>- продемонстрировать знание основных теоретических понятий;</li> <li>- достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;</li> <li>- продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;</li> <li>- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
3.	Удовлетворительно	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;</li> <li>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.</li> </ul>
4.	Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнание значительной части программного материала;</li> <li>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- существенные ошибки при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

5.	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6.	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

## 2.2. Экзамен

а) типовые вопросы (задания) (Приложение 2)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Отлично	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;</li> <li>- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;</li> <li>- правильно формулировать определения;</li> <li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;</li> <li>- уметь сделать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
2.	Хорошо	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;</li> <li>- продемонстрировать знание основных теоретических понятий;</li> <li>- достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;</li> <li>- продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;</li> <li>- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
3.	Удовлетворительно	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;</li> <li>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.</li> </ul>
4.	Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнание значительной части программного материала;</li> <li>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- существенные ошибки при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

## Типовые задания для проведения текущего контроля:

### 2.3. Контрольная работа

а) типовые вопросы (задания) (Приложение 3)

б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильность оформления контрольной работы (реферата, доклада, эссе и т.д.)
2. Уровень сформированности компетенций.
3. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
4. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
5. Логика, структура и грамотность изложения письменной работы.
6. Умение связать теорию с практикой.
7. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Отлично	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"><li>- продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;</li><li>- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;</li><li>- правильно формулировать определения;</li><li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;</li><li>- уметь сделать выводы по излагаемому материалу.</li></ul>
2.	Хорошо	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"><li>- продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;</li><li>- продемонстрировать знание основных теоретических понятий;</li><li>- достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;</li><li>- продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;</li><li>- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li></ul>
3.	Удовлетворительно	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"><li>- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;</li><li>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</li><li>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li><li>- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.</li></ul>
4.	Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- незнание значительной части программного материала;</li><li>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;</li><li>- существенные ошибки при изложении учебного материала;</li><li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li><li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li></ul>
5.	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6.	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

## 2.4. Опрос (устный)

а) типовые вопросы к опросу (Приложение 4)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1.	Отлично	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"><li>- продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;</li><li>- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;</li><li>- правильно формулировать определения;</li><li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;</li><li>- уметь сделать выводы по излагаемому материалу.</li></ul>
2.	Хорошо	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"><li>- продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;</li><li>- продемонстрировать знание основных теоретических понятий;</li><li>- достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;</li><li>- продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;</li><li>- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li></ul>
3.	Удовлетворительно	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"><li>- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;</li><li>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</li><li>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li><li>- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.</li></ul>
4.	Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- незнание значительной части программного материала;</li><li>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;</li><li>- существенные ошибки при изложении учебного материала;</li><li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li><li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li></ul>

## 3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

**1-й этап:** оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств, результатам обучения по дисциплине.

**2-этап:** интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

### Перечень и характеристика процедуры текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Формы учета
1.	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	Зачтено/не зачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2.	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
3.	Опрос (устный)	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя
4.	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	Зачтено/не зачтено	Журнал успеваемости преподавателя

**Примерные вопросы к зачету по дисциплине «Фотограмметрия»**

1. Фотограмметрия как наука
2. Требования к аэросъёмочным работам
3. Факторы полета самолета, влияющие на качество съёмки
4. Спектральная яркость и тон изображения объекта
5. Влияние атмосферы Земли на излучение. Искусственное излучение.
6. Коэффициент яркости отражательной способности
7. Характеристики, влияющие на отражательную способность
8. Оптимальные сроки проведения аэрокосмической съёмки
9. Оптическая система зрения у человека
10. Стереоскопическое зрение и его возможности
11. Основные понятия фотографического изображения
12. Принципы построения фотографического изображения
13. Устройство фотографического аппарата и их типы.
14. Виды аэрофотографической съёмки
15. Принципы многозональной съёмки
16. Характеристики и параметры одиночного снимка
17. Системы координат, применяемые в фотограмметрии
18. Элементы внутреннего ориентирования снимка. Вспомогательная система координат.
19. Элементы внешнего ориентирования снимков (наземных и аэрофотоснимков).
20. Зависимость между пространственными координатами точки объекта и координатами её изображения на снимке.
21. Прямая фотограмметрическая засечка. Особенности обработки одиночного снимка (наземного и аэрофотоснимка).

**Примерные вопросы к экзамену по дисциплине «Фотограмметрия»**

1. Фотограмметрия как наука
2. Требования к аэросъёмочным работам
3. Факторы полета самолета, влияющие на качество съёмки
4. Спектральная яркость и тон изображения объекта
5. Влияние атмосферы Земли на излучение. Искусственное излучение.
6. Коэффициент яркости отражательной способности
7. Характеристики, влияющие на отражательную способность
8. Оптимальные сроки проведения аэрокосмической съёмки
9. Оптическая система зрения у человека
10. Стереоскопическое зрение и его возможности
11. Основные понятия фотографического изображения
12. Принципы построения фотографического изображения
13. Устройство фотографического аппарата и их типы.
14. Виды аэрофотографической съёмки
15. Принципы многозональной съёмки
16. Характеристики и параметры одиночного снимка
17. Системы координат, применяемые в фотограмметрии
18. Элементы внутреннего ориентирования снимка. Вспомогательная система координат.
19. Элементы внешнего ориентирования снимков (наземных и аэрофотоснимков).
20. Зависимость между пространственными координатами точки объекта и координатами её изображения на снимке.
21. Прямая фотограмметрическая засечка. Особенности обработки одиночного снимка (наземного и аэрофотоснимка).
22. Зависимость между координатами изображения точки снимка и координатами точки объекта - уравнение коллинеарности.
23. Элементы внешнего ориентирования пары снимков
24. Продольный и поперечный параллаксы.
25. Основные случаи наземной стереосъёмки.
26. Связь между координатами точки местности и координатами её изображений на стереопаре.
27. Элементы взаимного ориентирования пары снимков.
28. Уравнение взаимного ориентирования снимков
29. Определение элементов взаимного ориентирования снимков
30. Неопределенность во взаимном ориентировании снимков.
31. Аэрофототриангуляция. Метод независимых и частично зависимых моделей.
32. Двойная обратная фотограмметрическая засечка.
33. Деформация фотограмметрической модели, принципы их учета.
34. Построение и уравнивание аналитической фототриангуляции по способу связей
35. Определение элементов ориентирования фотоснимка по опорным точкам
36. Колибровка съёмочной камеры.
37. Масштаб аэроснимка
38. Искажения изображения, вызываемые рельефом местности.
39. Трансформирование снимков.
40. Фотоплан. Технология создания фотопланов (в том числе цифровых).

## Варианты контрольной работы по дисциплине «Фотограмметрия»

### Вариант 1

1. Фотограмметрия как наука.
2. Требования к аэросъёмочным работам.
3. Факторы полета самолета, влияющие на качество съёмки.

### Вариант 2

1. Спектральная яркость и тон изображения объекта.
2. Влияние атмосферы Земли на излучение. Искусственное излучение.
3. Коэффициент яркости отражательной способности.

### Вариант 3

1. Характеристики, влияющие на отражательную способность.
2. Оптимальные сроки проведения аэрокосмической съёмки.
3. Оптическая система зрения у человека.

### Вариант 4

1. Стереоскопическое зрение и его возможности.
2. Основные понятия фотографического изображения.
3. Принципы построения фотографического изображения.

### Вариант 5

1. Устройство фотографического аппарата и их типы.
2. Виды аэрофотографической съёмки.
3. Принципы многозональной съёмки.

### Вариант 6

1. Характеристики и параметры одиночного снимка.
2. Системы координат, применяемые в фотограмметрии.
3. Элементы внутреннего ориентирования снимка. Вспомогательная система координат.

### Вариант 7

1. Элементы внешнего ориентирования снимков (наземных и аэрофотоснимков).
2. Зависимость между пространственными координатами точки объекта и координатами её изображения на снимке.
3. Прямая фотограмметрическая засечка. Особенности обработки одиночного снимка (наземного и аэрофотоснимка).

### Вариант 8

1. Зависимость между координатами изображения точки снимка и координатами точки объекта - уравнение коллинеарности.
2. Элементы внешнего ориентирования пары снимков.
3. Продольный и поперечный параллаксы.

### **Вариант 9**

1. Основные случаи наземной стереосъёмки.
2. Связь между координатами точки местности и координатами её изображений на стереопаре.
3. Элементы взаимного ориентирования пары снимков.

### **Вариант 10**

1. Уравнение взаимного ориентирования снимков.
2. Определение элементов взаимного ориентирования снимков
3. Неопределенность во взаимном ориентировании снимков.

### **Вариант 11**

1. Аэрофототриангуляция. Метод независимых и частично зависимых моделей.
2. Двойная обратная фотограмметрическая засечка.
3. Деформация фотограмметрической модели, принципы их учета.

### **Вариант 12**

1. Построение и уравнивание аналитической фототриангуляции по способу связей.
2. Определение элементов ориентирования фотоснимка по опорным точкам.
3. Колибровка съёмочной камеры.

### **Вариант 13**

1. Масштаб аэроснимка.
2. Искажения изображения, вызываемые рельефом местности.
3. Трансформирование снимков.

### **Вариант 14**

1. Фотоплан. Технология создания фотопланов (в том числе цифровых).
2. Дешифрирование аэрокосмического снимка.
3. Наземная стереофотограмметрическая съёмка

### **Вариант 15**

1. Точность наземной стереофотограмметрической съёмки.
2. Принципы и возможности стереоскопических снимков.
3. Зрительные иллюзии, их возникновение и возможность обработки.

### **Вариант 16**

1. Стереоскопические приборы.
2. Способы измерения длин линий, площадей, высот объектов.
3. Способы разности параллаксов и глазомерно-стереоскопической возможности измерения.

### **Вариант 17**

1. Структура и рисунок аэрокосмического изображения.
2. Методы преобразования изображения.
3. Основные свойства информационного поля снимка.

### **Вариант 18**

1. Определение, содержания и сущность дешифрирования снимков.
2. Прямое и индикационное дешифрирование.

3. Приборы для дешифрирования снимков.

#### **Вариант 19**

1. Порядок проведения дешифрирования.
2. Методы проведения дешифрирования снимков.
3. Эталонирование объектов в целях дешифрирования.

#### **Вариант 20**

1. Характер и взаимосвязь пространственных структур изображения.
2. Временная структура изображения.
3. Виды таксономических уровней.

#### **Вариант 21**

1. Понятие о кватернионе.
2. Описание вращения с использованием кватернионов, матрица Родригеса.
3. Зависимость между угловыми элементами ориентирования снимков и параметрами кватерниона.

#### **Вариант 22**

1. Метод определения угловых элементов ориентирования снимка, основанный на использовании кватернионов.
2. Лазерные сканеры, принцип устройства сканера.
3. Физические основы лазерной локации.

#### **Вариант 23**

1. Области применения лазерного сканирования.
2. Наземное лазерное сканирование и воздушное лазерное сканирование.
3. Навигационное обеспечение лазерной локации.

#### **Вариант 24**

1. Лазерно-локационный метод в топографии и системы картографирования реального времени.
2. Цифровые системы обработки изображений – цифровые стереоплоттеры. Основные этапы построения и обработки модели на цифровом стереоплоттере.
3. Пространственная фототриангуляция. Назначение и классификация способов аналитической пространственной фототриангуляции, маршрутная и блочная пространственная фототриангуляция. Камеральная обработка.

#### **Вариант 25**

1. Цифровые изображения, основные понятия. Цифровое изображение способов получения цифрового изображения.
2. Цифровая обработка изображений
3. Топографическое дешифрирование. Дешифровочные признаки.

#### **Вариант 26**

1. Автоматизированные методы дешифрирования снимков.
2. Комбинированный метод создания карт
3. Стереотопографический метод создания карт.

**Типовые вопросы к опросу (устному) по дисциплине «Фотограмметрия»****Тема 1**

1. Фотограмметрия как наука
2. Требования к аэросъёмочным работам
3. Факторы полета самолета, влияющие на качество съёмки
4. Спектральная яркость и тон изображения объекта
5. Влияние атмосферы Земли на излучение. Искусственное излучение.
6. Коэффициент яркости отражательной способности
7. Характеристики, влияющие на отражательную способность
8. Оптимальные сроки проведения аэрокосмической съёмки
9. Оптическая система зрения у человека
10. Стереоскопическое зрение и его возможности
11. Основные понятия фотографического изображения
12. Принципы построения фотографического изображения
13. Устройство фотографического аппарата и их типы.

**Тема 2**

14. Виды аэрофотографической съёмки
15. Принципы многозональной съёмки
16. Характеристики и параметры одиночного снимка
17. Системы координат, применяемые в фотограмметрии
18. Элементы внутреннего ориентирования снимка. Вспомогательная система координат.
19. Элементы внешнего ориентирования снимков (наземных и аэрофотоснимков).
20. Зависимость между пространственными координатами точки объекта и координатами её изображения на снимке.
21. Прямая фотограмметрическая засечка. Особенности обработки одиночного снимка (наземного и аэрофотоснимка).
22. Зависимость между координатами изображения точки снимка и координатами точки объекта - уравнение коллинеарности.
23. Элементы внешнего ориентирования пары снимков
24. Продольный и поперечный параллаксы.
25. Основные случаи наземной стереосъёмки.
26. Связь между координатами точки местности и координатами её изображений на стереопаре.

**Тема 3**

27. Элементы взаимного ориентирования пары снимков.
28. Уравнение взаимного ориентирования снимков
29. Определение элементов взаимного ориентирования снимков
30. Неопределенность во взаимном ориентировании снимков.
31. Аэрофототриангуляция. Метод независимых и частично зависимых моделей.
32. Двойная обратная фотограмметрическая засечка.
33. Деформация фотограмметрической модели, принципы их учета.
34. Построение и уравнивание аналитической фототриангуляции по способу связей
35. Определение элементов ориентирования фотоснимка по опорным точкам
36. Колибровка съёмочной камеры.
37. Масштаб аэроснимка
38. Искажения изображения, вызываемые рельефом местности.
39. Трансформирование снимков.

**Тема 4**

40. Фотоплан. Технология создания фотопланов (в том числе цифровых).
41. Дешифрирование аэрокосмического снимка.

42. Наземная стереофотограмметрическая съёмка
43. Точность наземной стереофотограмметрической съёмки
44. Принципы и возможности стереоскопических снимков.
45. Зрительные иллюзии, их возникновение и возможность обработки
46. Стереоскопические приборы.
47. Способы измерения длин линий, площадей, высот объектов
48. Способы разности параллаксов и глазомерно-стереоскопической возможности измерения.
49. Структура и рисунок аэрокосмического изображения
50. Методы преобразования изображения
51. Основные свойства информационного поля снимка

#### **Тема 5**

52. Определение, содержания и сущность дешифрования снимков
53. Прямое и индикационное дешифрирование.
54. Приборы для дешифрирования снимков
55. Порядок проведения дешифрирования
56. Методы проведения дешифрирования снимков
57. Эталонирование объектов в целях дешифрирования
58. Характер и взаимосвязь пространственных структур изображения.
59. Временная структура изображения
60. Виды таксономических уровней.

#### **Тема 6**

61. Понятие о кватернионе.
62. Описание вращения с использованием кватернионов, матрица Родригеса.
63. Зависимость между угловыми элементами ориентирования снимков и параметрами кватерниона.
64. Метод определения угловых элементов ориентирования снимка, основанный на использовании кватернионов.

#### **Тема 7**

65. Лазерные сканеры, принцип устройства сканера
66. Физические основы лазерной локации.
67. Области применения лазерного сканирования
68. Наземное лазерное сканирование и воздушное лазерное сканирование
69. Навигационное обеспечение лазерной локации
70. Лазерно-локационный метод в топографии и системы картографирования реального времени.

#### **Тема 8**

71. Цифровые системы обработки изображений – цифровые стереоплоттеры. Основные этапы построения и обработки модели на цифровом стереоплоттере
72. Пространственная фототриангуляция. Назначение и классификация способов аналитической пространственной фототриангуляции, маршрутная и блочная пространственная фототриангуляция. Камеральная обработка.
73. Цифровые изображения, основные понятия. Цифровое изображение способов получения цифрового изображения.
74. Цифровая обработка изображений
75. Топографическое дешифрирование. Дешифровочные признаки.
76. Автоматизированные методы дешифрирования снимков.

#### **Тема 9**

77. Комбинированный метод создания карт
78. Стереотопографический метод создания карт.