


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный аграрный университет»  
Кафедра геодезии и картографии

СОГЛАСОВАНО:  
Декан факультета природообустройства

  
Л.А. Беховых

«29» сентября 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе

  
И.А. Косачев

«30» сентября 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРИКЛАДНАЯ ФОТОГРАММЕТРИЯ**

Направление подготовки

**21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**

Профиль подготовки

**«Геодезическое обеспечение землеустройства и кадастров»**

Уровень высшего образования

**бакалавриат (прикладной)**

Барнаул 2016

Рабочая программа учебной дисциплины «Прикладная фотограмметрия» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2016 году для очной формы обучения.

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от «12» сентября 2016 г.

Зав. кафедрой  
к.г.н., доцент \_\_\_\_\_  Т.В. Байкалова

Одобрена на заседании методической комиссии факультета природообустройства, протокол № 1 от «26» сентября 2016 г.

Председатель методической комиссии  
к.с.-х.н.

 А.В. Бойко

Составители:  
ст. преподаватель

 Т.В. Патрушева

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины «Прикладная фотограмметрия»**

на 201 7 - 201 8 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 2 от 29.09 2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- Обновлен список литературы
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

<u>К.т.н. Зав. кафедр</u> ученая степень, должность	<u>[подпись]</u> подпись	<u>Байжанов Т.В.</u> И.О. Фамилия
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Зав. кафедрой

<u>К.т.н. Зав. кафедр</u> ученая степень, ученое звание	<u>[подпись]</u> подпись	<u>Байжанов Т.В.</u> И.О. Фамилия
_____	_____	_____

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

## Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	5
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий .....	7
5. Тематический план изучения дисциплины .....	7
6. Организация, контроль выполнения и методическое обеспечение самостоятельной работы студентов .....	8
7. Образовательные технологии .....	9
8. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	9
8.1. Контрольные работы .....	10
8.2. Вопросы к зачету .....	11
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	12
9.1. Основная литература.....	12
9.2. Дополнительная литература .....	12
10. Перечень программных продуктов и программно-информационных материалов.....	13
11. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	13

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Прикладная фотограмметрия» является изучение метрических и дешифровочных свойств материалов дистанционного зондирования, полученных с различных съемочных систем в разных диапазонах длин волн, ознакомление с технологией математической и тематической обработки изображений, а также использования полученных результатов при выполнении землеустроительных и кадастровых работ. Основными задачами освоения учебной дисциплины являются:

- изучение основных положений применения космических снимков для создания картографических материалов, получения оперативной информации по данным дистанционного зондирования;
- ознакомление с современными космическими съемочными системами;
- изучение метрических свойств космических снимков;
- ознакомление с технологиями цифровой фотограмметрической обработки космических снимков;
- изучение современных технологий дешифрирования космических снимков для целей создания планов и получения оперативной информации об объектах ландшафта;
- ознакомление с технологиями создания картографической продукции по космическим снимкам для целей землеустройства, кадастра и мониторинга земель;
- изучение возможности применения данных космических съемок для решения тематических задач, связанных с землеустройством и кадастрами.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная учебная дисциплина находится в Блоке 1 и относится к вариативной части ОПОП ВО.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студентов в результате обучения в средней общеобразовательной школе и в результате освоения следующих дисциплин:

Таблица 1

Сведения о дисциплинах, практиках (и их разделах),  
на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Математика	Весь курс
Информатика	Весь курс
Картография	Весь курс
Компьютерная графика	Весь курс
Физика	Электро- и радиотехника
Безопасность жизнедеятельности	Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере
Геодезия	Весь курс

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, необходимы для изучения последующих учебных дисциплин: «Автоматизированные системы сбора и обработки геодезических измерений», «Земельно-кадастровые геодезические работы при строительстве площадных и линейных объектов», «Программное обеспечение геодезии», «Спутниковые системы и технологии позиционирования», «Производство крупномасштабной исполнительной съемки площадных и линейных объектов», «Современные методы и технологии топографических съемок».

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Таблица 2

Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-1	- специализированные инструментально-программные средства автоматизированной обработки аэрокосмических изображений.	- использовать пакеты прикладных программ; базы данных для накопления и переработки геопространственной информации, проводить необходимые расчеты на ЭВМ.	- навыками работы со специализированными программными продуктами в области фотограмметрии и дистанционного зондирования; - методами и средствами обработки разнородной аэрокосмической информации при решении специальных задач в землеустройстве и кадастре; - навыками поиска информации в Интернете и других компьютерных сетях.
Способность использовать знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами	ОПК-3	- основные физические явления, понятия, законы и теории классической и современной физики для решения задач дистанционного зондирования; - перспективные направления получения и обработки дистанционных измерений параметров земных покровов при выполнении специализированных изысканий, проектных работ, наблюдений за состоянием земель и природной среды.	- применять конкретные физические законы для решения прикладных задач в области землеустройства и кадастра; - оценивать степень достоверности полученных результатов; - ориентироваться в потоке научной и технической информации.	- приемами и методами решения задач в области землеустройства и кадастра с применением данных дистанционного зондирования, - навыками и методами оценки погрешности измерений; - способностью ориентироваться в специальной литературе; - способностью использовать материалы дистанционного зондирования при прогнозировании, планировании и организации территории.
Способность использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	ПК-10	- метрические и дешифровочные свойства аэро- и космических изображений, получаемых различными съемочными системами; - технологии дешифрирования снимков для целей создания кадастровых планов и карт; - технологии цифровой фотограмметрической обработки аэро- и космической информации при выполнении специализированных изысканий, проектных работ, наблюдений за состоянием земель и природной среды.	- формировать заказ на специализированные аэро- и космические съемки; - проводить оценку качества материалов аэрокосмической съемки; - выполнять комплекс фотограмметрических работ для создания фотосхем, фотопланов и построения цифровых моделей местности; - выполнять специальные виды дешифрирования.	- способностью ориентироваться в специальной литературе; - способностью использовать материалы дистанционного зондирования при прогнозировании, планировании и организации территории; - навыками создания и обновления картографических материалов; - навыками использования различных материалов аэро- и космических съемок при землеустроительных проектных и кадастровых работах.

#### 4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Таблица 3

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану

Вид занятий	Всего	в т.ч. по семестрам		
		6		
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	<b>62</b>	62		
в том числе:				
1.1. Лекции	<b>18</b>	18		
1.2. Лабораторные работы				
1.3. Практические (семинарские) занятия	<b>44</b>	44		
2. Самостоятельная работа, часов, всего	<b>82</b>	82		
в том числе:				
2.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)				
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)				
2.3. Самостоятельное изучение разделов				
2.4. Текущая самоподготовка	<b>43</b>	43		
2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена)	<b>9</b>	9		
2.6. Контрольная работа (К)	<b>30</b>	30		
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	<b>144</b>	144		
Форма промежуточной аттестации	<b>3</b>	3		
Общая трудоемкость, зачетных единиц	<b>4</b>	4		

#### 5. Тематический план изучения дисциплины

Таблица 4

Тематический план изучения дисциплины по учебному плану

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа	
5 семестр						
Введение в дисциплину	Схема дистанционного зондирования. История развития методов дистанционного зондирования. Этапы дистанционного зондирования и анализа данных. Преимущества и недостатки данных дистанционного зондирования. Области применения данных дистанционного зондирования.	1			2	
Характеристика носителей аппаратуры дистанционного зондирования	Общая классификация сенсоров и платформ. Носители съемочной аппаратуры. Виды съемки. Орбиты космических аппаратов. Ресурсные спутники. Картографические спутники. Спутники для изучения атмосферы. Метеорологические спутники. Океанологические спутники. Спутники для изучения космического пространства.	2			2	
Технические средства дистанционных съемок	Фотографические съемочные системы. Сканирующие системы. Тепловые системы. Телевизионные системы. Лазерные системы. Радиолокационные системы. Разрешающая способность систем дистанционного зондирования. Получение, передача и обработка данных. Коммерческая продукция космических снимков. Стандартная продукция. Аэрокосмические изображения в сети Internet.	2		2	3	
Спектральные характеристики земных покровов	Характеристика электромагнитного излучения. Взаимодействие излучения с атмосферой. Взаимодействие электромагнитного излучения с различными веществами и средами на поверхности Земли. Спектральные характеристики горных пород. Спектральные характеристики почв. Спектральные характеристики растительности. Спектральные характеристики озер, рек и морских побережий. Временные и пространственные влияния на спектральные характеристики	2		2	4	

	объектов.					
Дешифрирование космических снимков	Сущность и виды дешифрирования. Дешифровочные признаки. Методы дешифрирования. Выделение зональностей. Реестр результатов дешифрирования. Оборудование, используемое для дешифрирования. Автоматизированные методы дешифрирования.	1		4	10	К №1
Представление изображений в ЭВМ	Виды изображений. Датчики изображений. Ввод изображений в ЭВМ. Устройства визуализации изображений. Представление изображений в ЭВМ. Алгоритмы сжатия изображений. Форматы графических файлов. Модели растровых изображений. Обзор программных продуктов, применяемых для обработки цифровых изображений.	2		2	4	
Восстановление и улучшение изображений	Геометрическая, радиометрическая и атмосферная коррекция изображений. Систематические искажения. Случайные искажения. Повышение контрастности. Восстановление пропущенных пикселей. Линейная пространственно-инвариантная фильтрация изображений. Нелинейная фильтрация.	2		8	12	К №2
Автоматизированные методы анализа и обработки данных	Основы общей теории распознавания образов. Сегментация изображений. Обнаружение объектов известной формы на изображениях. Параметрические методы классификации. Методы классификации, основанные на группировке. Анализ главных компонент. Непараметрические методы классификации. Классификация на нейронных сетях.	2		8	12	К №3
Методы статистического анализа и интерпретации данных	Пространственный статистический анализ данных. Совмещение изображений. Автоматизированное определение наземных контрольных точек. Ортотрансформирование. Цифровая модель рельефа. Объединение изображений. Вегетационные индексы. Спектральные разрезы. N-мерные визуализаторы. Спектральные разрезы. N-мерные визуализаторы.	2		8	12	К №4
Применение данных дистанционного зондирования	Геоинформационные системы. Проблема обнаружения лесных пожаров. Контроль состояния растительности и прогноз урожайности. Контроль состояния водоемов. Контроль снегового и ледового покровов. Исследование вертикальных профилей атмосферы. Изучение облачности. Проблема атмосферного озона. Землепользование и картографирование земельных ресурсов. Региональное планирование. Инвентаризация землепользования.	2		10	12	К №5
	Подготовка к зачету				9	
	<b>Всего</b>	<b>18</b>		<b>44</b>	<b>82</b>	

## 6. Организация, контроль выполнения и методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Таблица 5

Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

№ п/п	Вид самостоятельной работы студентов	Количество часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1	Контрольная работа №1	6	Защита работы	1. Байкалова Т. В. Дешифрирование аэрофотоснимков: методические указания для выполнения лабораторных работ / Т. В. Байкалова. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 30 с. 2. Байкалова Т. В. Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий: учебное пособие / Т. В. Байкалова. - Барнаул, Изд-во АГАУ, 2010 г. – 186 с.
2	Контрольная работа №2	6	Защита работы	1. Байкалова Т. В. Дешифрирование аэрофотоснимков: методические указания для выполнения лабораторных работ / Т. В. Байкалова. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 30 с. 2. Байкалова Т. В. Фотограмметрия и дистанционное зон-



				дирование территорий: учебное пособие / Т. В. Байкалова. - Барнаул, Изд-во АГАУ, 2010 г. – 186 с.
3	Контрольная работа №3	6	Защита работы	1. Байкалова Т. В. Дешифрирование аэрофотоснимков: методические указания для выполнения лабораторных работ / Т. В. Байкалова. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 30 с. 2. Байкалова Т. В. Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий: учебное пособие / Т. В. Байкалова. - Барнаул, Изд-во АГАУ, 2010 г. – 186 с.
4	Контрольная работа №4	6	Защита работы	1. Байкалова Т. В. Дешифрирование аэрофотоснимков: методические указания для выполнения лабораторных работ / Т. В. Байкалова. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 30 с. 2. Байкалова Т. В. Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий: учебное пособие / Т. В. Байкалова. - Барнаул, Изд-во АГАУ, 2010 г. – 186 с.
5	Контрольная работа №5	6	Защита работы	1. Байкалова Т. В. Дешифрирование аэрофотоснимков: методические указания для выполнения лабораторных работ / Т. В. Байкалова. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 30 с. 2. Байкалова Т. В. Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий: учебное пособие / Т. В. Байкалова. - Барнаул, Изд-во АГАУ, 2010 г. – 186 с.

## 7. Образовательные технологии

Таблица 6

Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях (68%)

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
6	Л	мультимедийные презентации лекционного материала	8
		чтение лекций ведущими специалистами в области дистанционного зондирования	2
	ЛР		
	ПР	Использование компьютерной программы ENVI для обработки данных дистанционного зондирования	32
<b>Итого:</b>			<b>40</b>

## 8. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Текущий контроль осуществляется на каждом практическом занятии в виде небольшой проверочной работы по пройденному материалу и устного опроса. Ежемесячно проводится аттестация по результатам предшествующих занятий с учетом всех задолженностей. В качестве промежуточных форм контроля знаний предусмотрены защита практических работ и проведение контрольных работ на протяжении всего курса обучения. К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие все практические и контрольные работы.

Домашние задания и другие виды самостоятельной работы студентов являются составной частью учебно-методических материалов, индивидуально подготавливаемых ведущими преподавателями дисциплины.

Формой контроля промежуточной аттестаций является сдача зачета.

Студенты, не согласные с итоговой оценкой, имеют право в установленном порядке сдать зачет комиссии, обратившись с соответствующим заявлением декану факультета.

Текущий контроль самостоятельной подготовки студентов осуществляется в виде: решения задач и выполнения контрольных работ.

Критерии и индикаторы оценки разных видов самостоятельной работы студентов приведены в таблице 7.

Таблица 7

## Критерии и индикаторы оценки разных видов самостоятельной работы студентов

№ п/п	Вид самостоятельной работы студентов	Критерии и индикаторы оценки
1	2	3
1	Выполнение аудиторной контрольной работы	Письменно, выставление оценки за контрольную работу
2	Защита контрольных и практических работ	<b>Оценка «зачтено»</b> - выставляется за работу, выполненную в полном объеме, которая содержит необходимые расчеты, а студент при защите показывает хорошие знания, умеет увязать теоретический материал с практическими навыками. <b>Оценка «не зачтено»</b> - выставляется, если допущены существенные недостатки в оформлении работы и выполненных расчетах, имеются отступления от плана выполнения лабораторной работы, а студент при защите не может объяснить характера и структуры работы, не умеет увязать теоретический материал с практическими навыками. Такая работа возвращается студенту на доработку и подготовку к повторной защите.

По окончании курса проводится зачет по вопросам, обозначенным в рабочей программе дисциплины, по критериям, представленным в таблице 8.

Таблица 8

## Критерии и индикаторы оценки промежуточной аттестации (зачета)

Оценка	Критерии и индикаторы оценки
<b>зачтено</b>	студент получает, если правильно излагает задание; при изложении могут быть допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы.
<b>не зачтено</b>	студент получает, если: неполно (менее 50 % от полного) излагает соответствующую тему; при изложении были допущены существенные ошибки.

## 8.1. Контрольные работы

**Контрольная работа №1 «Дешифрирование, растительности, почв и горных пород на аэрокосмических снимках».** Распознавание видового состава растительности, типов почв и горных пород на основе спектральных характеристик по материалам дистанционного зондирования, полученных в различных диапазонах электромагнитных волн.

**Контрольная работа №2 «Улучшение качества изображений».** Линейное контрастирование изображений. Преобразование гистограмм, эквализация. Фильтрация изображений. Восстановление пропущенных пикселей. Градиентные методы подчеркивания границ объектов. Анализ главных компонент.

**Контрольная работа №3 «Классификация мультиспектральных изображений».** Пороговая сегментация и кластерный анализ. Параметрические методы классификации. Использование алгоритмов нейронных сетей для классификации изображений. Классификация способом дерева решения. Постклассификационная обработка.

**Контрольная работа №4. «Географическая привязка изображений».** Геометрическая коррекция космических снимков. Регистрация снимка с использованием изображения, имеющего географическую привязку. Географическая привязка изображений по картографическим данным. Преобразование картографических проекций. Создание фотоплана. Построение цифровой модели рельефа и ее преобразования.

**Контрольная работа №5 «Построение карты видового состава сельскохозяйственной и лесной растительности».** Трансформирование многозональных изображений и создание фотоплана. Распознавание видового состава растительности методами параметрической классификации. Определение площадей полученных выделов. Определение нормализованных дифференциальных вегетационных индексов растительности. Преобразование изображения в векторный формат.

## 8.2. Вопросы к зачету

1. Схема дистанционного зондирования.
2. История развития методов дистанционного зондирования.
3. Этапы дистанционного зондирования и анализа данных.
4. Преимущества и недостатки данных дистанционного зондирования.
5. Общая классификация сенсоров и платформ.
6. Носители съемочной аппаратуры. Виды съемки.
7. Орбиты космических аппаратов.
8. Спутниковые системы для изучения земной поверхности и атмосферы.
9. Фотографические съемочные системы.
10. Сканирующие системы.
11. Тепловые и телевизионные системы.
12. Лазерные системы.
13. Радиолокационные системы.
14. Разрешающая способность систем дистанционного зондирования.
15. Коммерческая и стандартная продукция космических снимков.
16. Характеристика электромагнитного излучения. Взаимодействие излучения с атмосферой.
17. Взаимодействие электромагнитного излучения с различными веществами и средами на поверхности Земли.
18. Спектральные характеристики горных пород.
19. Спектральные характеристики почв.
20. Спектральные характеристики растительности.
21. Спектральные характеристики озер, рек и морских побережий.
22. Временные и пространственные влияния на спектральные характеристики объектов.
23. Сущность, виды и методы дешифрирования.
24. Дешифровочные признаки.
25. Реестр результатов дешифрирования.
26. Оборудование, используемое для дешифрирования. Автоматизированные методы дешифрирования.
27. Виды изображений. Датчики изображений.
28. Ввод изображений в ЭВМ. Устройства визуализации изображений.
29. Представление изображений в ЭВМ.
30. Алгоритмы сжатия изображений.
31. Форматы графических файлов.
32. Модели растровых изображений.
33. Обзор программных продуктов, применяемых для обработки цифровых изображений.
34. Геометрическая, радиометрическая и атмосферная коррекция изображений.
35. Систематические и случайные искажения изображений.
36. Повышение контрастности.
37. Восстановление пропущенных пикселей.
38. Линейная пространственно-инвариантная фильтрация изображений.
39. Нелинейная фильтрация.
40. Основы общей теории распознавания образов.
41. Сегментация изображений.
42. Обнаружение объектов известной формы на изображении.
43. Параметрические методы классификации.
44. Методы классификации, основанные на группировке.
45. Анализ главных компонент.
46. Непараметрические методы классификации.
47. Классификация на нейронных сетях.
48. Пространственный статистический анализ данных.

49. Совмещение изображений и объединение изображений.
50. Автоматизированное определение наземных контрольных точек.
51. Ортотрансформирование. Цифровая модель рельефа.
52. Вегетационные индексы.
53. Спектральные разрезы. N-мерные визуализаторы.
54. Области применения данных дистанционного зондирования.

## **9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **Библиографический список рекомендуемых изданий**

#### **9.1. Основная литература**

1. Обиралов А.И. Фотограмметрия: учебник для средних спец. учеб. заведений / А.И. Обиралов, А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова. - М.: КолосС, 2004. – 240 с.
2. Сухих В. И. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве: учебник для вузов / В. И. Сухих. - Йошкар-Ола: Изд-во МарГТУ, 2005. – 392 с.
3. Данилин И.М. Лазерная локация Земли и леса: учебное пособие / И.М. Данилин, Е.М. Медведев, С.Р. Мельников. – Красноярск: Изд-во РАСХН СО Институт леса им. В. Н. Сукачева, 2005. – 182 с.
4. Рис У. Основы дистанционного зондирования / У. Рис. – М.: Техносфера, 2006. – 346 с.
5. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. – М.: Техносфера, 2006. – 124 с.
6. Шовенгердт Р.А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений / Р.А. Шовенгердт. - М.: Техносфера, 2010. – 560 с.
7. Макарычев С.В. Основы физических знаний: учебное пособие для вузов / С.В. Макарычев, А.А. Левин. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 275 с.
8. Байкалова Т. В. Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий: учебное пособие / Т. В. Байкалова. - Барнаул, Изд-во АГАУ, 2010 г. – 186 с.

#### **9.2. Дополнительная литература**

1. Основные положения о государственной геодезической сети. ГКИНП (ГНТА)-01-006-03. – М.: ЦНИИГАиК, 2004. – 14 с.
2. Карты цифровые топографические. Общие требования. ГОСТ Р 51605-2000. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. – 10 с.
3. Инструкция о порядке контроля и приемки геодезических, топографических и картографических работ. ГКИНП (ГНТА)-17-004-99. – М.: ЦНИИГАиК, 1999. – 69 с.
4. Руководство по дешифрированию аэроснимков при топографической съемке и обновлении планов масштабов 1:2000 и 1:5000. ГКИНП-02-121-79. - М.: ЦНИИГАиК, 1980. – 159 с.
5. Руководство по фотографическим работам. ГКИНП-02-190-85. - М.: ЦНИИГАиК, 1985. – 131 с.
6. Руководство по оценке качества исходных материалов аэрокосмических съемок и производной продукции в цифровой и аналоговой форме. ГКИНП (ГНТА)-12-274-03. – М.: ЦНИИГАиК, 2003. – 36 с.
7. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании топографических карт и планов. ГКИНП-36. - М.: Недра, 1974. – 23 с.
8. Руководство по фототрансформированию аэроснимков и изготовлению фотопланов. ГКИНП-44. - М.: ГУГК, 1977. – 57 с.
9. Руководство по созданию топографических фотокарт. ГКИНП-43. - М.: ЦНИИГАиК, 1974. – 42 с.
10. Условные знаки для топографических планов, масштабы 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. - М.: Недра, 2003. – 170 с.
11. Обиралов А.И. Фотограмметрия: учебник для средних спец. учеб. заведений / А.И. Обиралов, А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова. - М.: КолосС, 2002. – 240 с.

12. Кашкин В.Б. Дистанционного зондирования Земли и космоса. Цифровая обработка изображений: учебное пособие / В.Б. Кашкин, А.И. Сухинин. – М.: Логос, 2001. – 264 с.
13. Савиных В.П. Геоинформационный анализ данных дистанционного зондирования / В.П. Савиных, В.Я.Цветков. - М.: Картгеоцентр - Геоиздат, 2001. – 228 с.
14. Трофимова Т.И. Курс физики: учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений / Т.И. Трофимова. – М.: Высшая школа, 2002. – 542 с.
15. Байкалова Т. В. Дешифрирование аэрофотоснимков: методические указания для выполнения лабораторных работ / Т. В. Байкалова. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 30 с.
16. Байкалова Т. В. Определение геодезических координат точек местности учебно-методическое пособие / Т. В. Байкалова. - Барнаул: Концепт, 2011. – 57 с.
17. <http://elibrary.ru>
18. <http://www.akunb.altlib.ru>

#### **10. Перечень программных продуктов и программно-информационных материалов**

1. Мультимедийные разработки лекционного курса.
2. Компьютерная программа для обработки данных дистанционного зондирования:
  - ENVI.

#### **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Топографические карты и планы масштабов: 1:100 000 - 1:500.
2. Настенные физико-географические и тематические карты.
3. Разновременные аэро и космические снимки.
4. Стереоскопы.
5. Плакаты: по номенклатуре и разграфке топографических карт, образцы топографических шрифтов.

## Аннотация дисциплины «Прикладная фотограмметрия»

Целью освоения дисциплины «Прикладная фотограмметрия» является изучение метрических и дешифровочных свойств материалов дистанционного зондирования, полученных с различных съемочных систем в разных диапазонах длин волн, ознакомление с технологией математической и тематической обработки изображений, а также использования полученных результатов при выполнении землеустроительных и кадастровых работ.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
1	ОПК-1: Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
2	ОПК-3: Способность использовать знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами
3	ПК-10: Способность использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ

Трудоемкость дисциплины, реализуемой по учебному плану для направления 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» профиля подготовки «Геодезическое обеспечение землеустройства и кадастров»:

Вид занятий	Форма обучения		
	очная	заочная	
		программа подготовки	
	полная	полная	сокращенная
1. Аудиторные занятия, всего, часов	62		
в том числе:			
1.1. Лекции	18		
1.2. Лабораторные работы			
1.3. Практические (семинарские) занятия	44		
2. Самостоятельная работа, часов	82		
Всего часов (стр. 1 + стр. 2)	144		
Общая трудоемкость, зачетных единиц	4		

Формы промежуточной аттестации: зачет.

Перечень изучаемых тем:

1. Введение в дисциплину
2. Характеристика носителей аппаратуры дистанционного зондирования
3. Технические средства дистанционных съемок
4. Спектральные характеристики земных покровов
5. Дешифрирование космических снимков
6. Представление изображений в ЭВМ
7. Восстановление и улучшение изображений
8. Автоматизированные методы анализа и обработки данных
9. Методы статистического анализа и интерпретации данных
10. Применение данных дистанционного зондирования

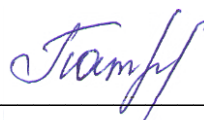
Список имеющихся в библиотеке университета  
 изданий основной учебной литературы по дисциплине,  
 по состоянию на «1» сентября 2017 года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (колич. экз.)
1	Обиралов А.И. Фотограмметрия: учебник для средних спец. учеб. заведений / А.И. Обиралов, А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова. - М.: КолосС, 2004. – 240 с.	10
2	Сухих В. И. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве: учебник для вузов / В. И. Сухих. - Йошкар-Ола: Изд-во МарГТУ, 2005. – 392 с.	40
3	Макарычев С.В. Основы физических знаний: учебное пособие для вузов / С.В. Макарычев, А.А. Левин. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 275 с.	145
4	Байкалова Т. В. Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий: учебное пособие / Т. В. Байкалова. - Барнаул, Изд-во АГАУ, 2010 г. – 186 с.	8

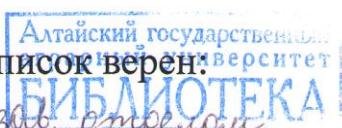
Список имеющихся в библиотеке университета  
 изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине,  
 по состоянию на «1» сентября 2017 года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (колич. экз.)
1	Обиралов А.И. Фотограмметрия: учебник для средних спец. учеб. заведений / А.И. Обиралов, А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова. - М.: КолосС, 2002. – 240 с.	1
2	Трофимова Т.И. Курс физики: учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений / Т.И. Трофимова. – М.: Высшая школа, 2002. – 542 с.	97
3	Байкалова Т. В. Дешифрирование аэрофотоснимков: методические указания для выполнения лабораторных работ / Т. В. Байкалова. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 30 с.	8
4	Байкалова Т. В. Дешифрирование аэрофотоснимков [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения лабораторных работ / Т. В. Байкалова; АГАУ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1,92 Мб). - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 1 эл. жестк. диск. – Режим доступа: локальная сеть библиотеки АГАУ. – Загл. с титул. экрана.	эл. р. локальная сеть библиотеки АГАУ
5	Данилин И.М. Лазерная локация Земли и леса: учебное пособие / И.М. Данилин, Е.М. Медведев, С.Р. Мельников. – Красноярск: Изд-во РАСХН СО Институт леса им. В. Н. Сукачева, 2005. – 182 с.	1

Составители:  
 ст. преподаватель



Т.В. Патрушева

Список верен:  
  
 Должность работника библиотеки

  
 подпись

  
 И.О. Фамилия