


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 ПРАКТИКИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
**ФОТОГРАММЕТРИЯ И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ  
ТЕРРИТОРИЙ**

Направление подготовки  
**21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**

Профиль подготовки  
**«Землеустройство»**  
**«Кадастр недвижимости»**  
**«Геодезическое обеспечение землеустройства и кадастров»**

Уровень высшего образования  
**бакалавриат (прикладной)**

Барнаул 2016

Рабочая программа учебной практики по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий» 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 практики по дисциплине «Фотограмметрия и  
дистанционное зондирование территорий»**

на 2017 - 2018 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. каф.</u> ученая степень, должность	<u>[подпись]</u> подпись	<u>Байсанова Т.В.</u> И.О. Фамилия
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Зав. кафедрой

<u>К.т.н. доцент</u> ученая степень, ученое звание	<u>[подпись]</u> подпись	<u>Байсанова 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. Цели и задачи практики .....	5
2. Место учебной практики в структуре ОПОП ВО.....	5
3. Требования к результатам освоения дисциплины .....	5
4. Тематический план изучения дисциплины .....	6
5. Техника безопасности .....	7
6. База проведения практики.....	7
7. Форма отчетности .....	7
8. Вопросы к зачету .....	8
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	8
9.1. Основная литература.....	8
9.2. Дополнительная литература.....	9
10. Перечень программных продуктов и программно-информационных материалов.....	9
11. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	10

## 1. Цели и задачи практики

Целью учебной практики по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий» является получение практических навыков цифровой обработки и тематической интерпретации данных дистанционного зондирования, полученных в разных диапазонах электромагнитного спектра. Основные задачи практики состоят в приобретении студентами навыков цифровой фотограмметрической обработки снимков, дешифрирования снимков для создания планов и карт, применения данных дистанционного зондирования для решения тематических задач в области экологии и охраны окружающей среды, землеустройства и кадастра.

По типу учебная практика относится к практике по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности. По способу проведения практика является стационарной.

Продолжительность практики – 2 недели в 6 семестре.

## 2. Место учебной практики в структуре ОПОП ВО

Данная учебная практика находится в Блоке 2 и относится к вариативной части ОПОП ВО.

Для успешного прохождения практики необходимы компетенции, сформированные у студентов в результате обучения в средней общеобразовательной школе и в результате освоения следующих дисциплин:

Таблица 1

Сведения о дисциплинах (и их разделах),  
на которые опирается содержание данной учебной практики

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Математика	Весь курс
Информатика	Весь курс
Землеустроительное и топографическое черчение	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 практикой, необходимы для изучения последующих учебных дисциплин: «Прикладная фотограмметрия», «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», «Основы градостроительства и планировка населенных пунктов».

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Таблица 2

Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной учебной практикой

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	ОПК-1	- специализированные инструментально-программные средства автоматизированной	- использовать пакеты прикладных программ; базы данных для накопления и переработки	- навыками работы со специализированными программными продуктами в области фотограмметрии и дистанционного

мации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий		обработки аэрокосмических изображений.	геопространственной информации, проводить необходимые расчеты на ЭВМ.	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. Тематический план изучения дисциплины

Таблица 3

Тематический план изучения дисциплины по учебному плану

Наименование темы	Изучаемые вопросы
<b>6 семестр</b>	
<b>Улучшение качества изображения</b>	<b>Виды работ:</b> 1. Восстановление и улучшение изображений методами контрастирования. 2. Преобразование гистограммы изображения 3. Линейная и нелинейная фильтрации.
<b>Трансформирование изображений</b>	<b>Виды работ:</b> 1. Трансформирование изображений по опорным точкам. 2. Географическая привязка изображений. 3. Пересчет картографических проекций.
<b>Классификация изображений</b>	<b>Виды работ:</b> 1. Автоматическая классификация. 2. Классификация с обучением. 3. Выделение различных видов ландшафта параметрическими методами классификации.

	4. Преобразование классифицированного изображения в векторный формат.
<b>Тематическая обработка изображений</b>	<b>Виды работ:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дешифрирование эрозионных процессов и определение скорости их развития по многовременным материалам дистанционного зондирования.</li> <li>2. Расчет вегетационных индексов растительного покрова и мониторинг состояния с/х растительности по сезонным изображениям.</li> <li>3. Обновление картографического материала на основе цифровых спутниковых фотоснимков.</li> </ol>

### 5. Техника безопасности

При проведении учебной практики со студентами должны быть проведены следующие инструктажи по технике безопасности: вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте. Инструктаж проводит ответственный за практику на кафедре и преподаватель, ответственный за проведение учебной практики на объекте. Проведение инструктажа фиксируется в специальном журнале (ведомости) подписями прослушавших инструктаж и проводившего инструктаж.

### 6. База проведения практики

Учебная практика по фотограмметрии и дистанционному зондированию территорий проводится в лаборатории фотограмметрии и компьютерном классе кафедры геодезии и картографии. Студенты работают ежедневно по 4 часа.

### 7. Форма отчетности

По окончании учебной практики составляется и защищается отчет о выполнении работ, который должен содержать:

1. Цель и задачи работ.
2. Теоретические предпосылки для выполнения работ.
3. Описание хода выполнения работ.
4. Анализ полученных данных.
5. Графическое представление полученных результатов.
6. Список литературы.

За успешно пройденную практику каждый студент получает дифференцированный зачет по вопросам, обозначенным в рабочей программе учебной практики по критериям, представленным в таблице 4.

Таблица 4

Критерии и индикаторы оценки промежуточной аттестации (дифференцированного зачета, зачета)

Оценка	Критерии и индикаторы оценки
<b><i>отлично</i></b>	студент получает, если: обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; правильно отвечает на дополнительные вопросы.
<b><i>хорошо</i></b>	студент получает, если: неполно, но правильно излагает соответствующую тему; при изложении были 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><i>удовлетворительно</i></b>	студент получает, если: неполно (не менее 50 % от полного), но правильно излагает соответствующую тему; при изложении допущена 1 существенная ошибка; знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировки понятий; излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.
<b><i>неудовлетворительно</i></b>	студент получает, если: неполно (менее 50 % от полного) излагает соответствующую тему; при изложении были допущены существенные ошибки.

## **8. Вопросы к зачету**

1. Предмет и задачи дисциплины.
2. Общая характеристика методов и средств измерений спектральных характеристик земных покровов.
3. Электромагнитное излучение.
4. Электромагнитный спектр.
5. Источники излучения.
6. Радиационная и термодинамическая температура.
7. Строение атмосферы.
8. Окна прозрачности атмосферы.
9. Оптическая толща атмосферы.
10. Отражение, поглощение и рассеяние электромагнитных волн в атмосфере.
11. Распространение радиоволн в атмосфере Земли.
12. Яркостная температура атмосферы.
13. Лазерное зондирование атмосферы.
14. Отражение, рассеяние и поглощение электромагнитных волн.
15. Излучение энергии нагретыми телами.
16. Электрофизические свойства земных покровов.
17. Отражение и рассеяние радиоволн земными покровами.
18. Яркостная температура земных покровов.
19. Отражательная и поглощательная способности горных пород.
20. Вторичное тепловое излучение горных пород.
21. Классификация горных пород по материалам дистанционного зондирования.
22. Отражательная и поглощательная способности почв.
23. Собственное излучение почв.
24. Индекс влагосодержания.
25. Классификация типов и видов почв по материалам дистанционного зондирования.
26. Отражательные, поглощательные и пропускающие свойства листьев.
27. Влияние внешних факторов на спектральные характеристики растений.
28. Спектральные характеристики кустарниковых зарослей и сомкнутых крон деревьев.
29. Температурные и излучательные характеристики растений и растительных сообществ.
30. Понятие о вегетационном индексе.
31. Классификация видового состава растительности по материалам дистанционного зондирования.
32. Влияние происходящих в атмосфере процессов и высоты Солнца на спектральный сигнал толщи воды.
33. Влияние оптических процессов, происходящих на поверхности раздела вода – воздух, на спектральный сигнал толщи воды.
34. Процессы рассеяния и поглощения света, происходящие в толще воды.
35. Спектральные каналы для изучения воды, загрязненной мутевой взвесью.
36. Глубина сигнала.
37. Зависимость спектрального сигнала от концентрации в воде различных примесей.
38. Спектральные характеристики воды в инфракрасном диапазоне.
39. Лазерное зондирование водных сред.
40. Классификация водных объектов по материалам 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. 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. Дистанционное зондирование 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. Байкалова Т. В. Дешифрирование аэрофотоснимков: методические указания для выполнения лабораторных работ / Т. В. Байкалова. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 30 с.
15. Байкалова Т. В. Определение геодезических координат точек местности учебно-методическое пособие / Т. В. Байкалова. - Барнаул: Концепт, 2011. – 57 с.
16. <http://elibrary.ru>
17. <http://www.akunb.altlib.ru>

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

1. 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 учебной практики по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий»

Целью учебной практики по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий» является получение практических навыков цифровой обработки и тематической интерпретации данных дистанционного зондирования, полученных в разных диапазонах электромагнитного спектра.

По типу учебная практика относится к практике по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности. По способу проведения практика является стационарной.

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» профилей подготовки «Землеустройство», «Кадастр недвижимости», «Геодезическое обеспечение землеустройства и кадастров»:

Вид занятий	Форма обучения		
	очная	заочная	
		программа подготовки	
	полная	полная	сокращенная
Практические занятия	108		
Продолжительность в неделях	2		
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3		

Формы промежуточной аттестации: зачет.

Виды работ:

I. Улучшение качества изображения:

1. Восстановление и улучшение изображений методами контрастирования.
2. Преобразование гистограммы изображения
3. Линейная и нелинейная фильтрации.

II. Трансформирование изображений:

1. Трансформирование изображений по опорным точкам.
2. Географическая привязка изображений.
3. Пересчет картографических проекций.

III. Классификация изображений:

1. Автоматическая классификация.
2. Классификация с обучением.
3. Выделение различных видов ландшафта параметрическими методами классификации.
4. Преобразование классифицированного изображения в векторный формат.

IV. Тематическая обработка изображений:

1. Дешифрирование эрозионных процессов и определение скорости их развития по много-  
временным материалам дистанционного зондирования.
  2. Расчет вегетационных индексов растительного покрова и мониторинг состояния сель-  
скохозяйственной растительности по сезонным изображениям.
  3. Обновление картографического материала на основе цифровых спутниковых фотосним-  
ков.
- V. Составление отчета о выполненных работах.