

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕ-
ЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт землеустройства, кадастров и природообустройства

Кафедра геодезии и картографии

СОГЛАСОВАНО:
Директор института:
Е.А. Летягина
«25» марта 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор:
Н.И. Пыжикова
«26» марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Фотограмметрия и дистанционное зондирование

ФГОС ВО

Направление подготовки: 21.03.02 – Землеустройство и кадастры
(код, наименование)

Направленность (профиль) Земельный кадастр

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2021

Составители: Дмитриева Ю.М. – ст. преподаватель
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«12» марта 2021 г.

Кожуховский А.В. – канд.геогр.наук.доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«12» марта 2021 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02 - Землеустройство и кадастры

Программа обсуждена на заседании кафедры геодезии и картографии протокол № 7 «15» марта 2021 г.

Зав. кафедрой Шумаев К.Н., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«15» марта 2021 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института землеустройства, кадастров и природообустройства протокол № 7 «25» марта 2021 г.

Председатель методической комиссии

Л.И. Виноградова, канд., геогр. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«25» марта 2021 г.

Зав. выпускающей кафедрой по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, направленность (профиль): «Земельный кадастр».

В.И. Незамов, канд.с-х.наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«25» марта 2021г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ.....	5
1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины.....	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3 ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	12
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	13
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ.....	15
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i>	<i>16</i>
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	17
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ.....	18
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»)	20
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	20
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	20
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	22
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	22
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	23
<i>Изменения</i>	<i>25</i>

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» является частью базового цикла дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки **21.03.02 Землеустройство и кадастры**. Дисциплина реализуется в институте ЗКиП кафедрой «Геодезии и картографии».

Дисциплина нацелена на формирование, компетенций:

ОПК-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.

ОПК-4 - Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.

ОПК-9 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основ АФС, КС и их использования в дистанционном зондировании.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме экзамена и промежуточный контроль в форме опросов, тестов.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 32 часа, лабораторные 32 часа занятия, 44 часа самостоятельной работы студента и 36 ч. экзамен.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» включена в ОПОП, в цикл профессиональных дисциплин обязательной части.

Реализация в дисциплине «Фотограмметрия дистанционное зондирование» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры должна формировать следующие компетенции:

ОПК-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.

ОПК-4 - Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.

И профессиональных компетенций.

ОПК-9 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Фотограмметрия дистанционное зондирование» являются Математика, Физика, Почвоведение и инженерная геология.

Дисциплина «Фотограмметрия дистанционное зондирование» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: Инженерное обустройство территорий, Аэрокосмические и цифровые методы получения кадастровой информации.

Особенностью дисциплины является математическое и пространственное мышление.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации в виде тестирования.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью дисциплины «Фотограмметрия дистанционное зондирование» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области дистанционного зондирования Земли.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	ИД-1 _{опк-1} Применяет теоретические положения общенаучных и естественнонаучных дисциплин; принципиальные особенности моделирования математических, физических процессов, предназначенные для конкретных производственно-технологических процессов.	Знать: метрические и дешифровочные свойства аэро- и космических изображений, получаемых различными съёмочными системами; технологии дешифрирования снимков для целей создания кадастровых планов
	ИД-2 _{опк-1} Пользуется фундаментальными знаниями в области общенаучных и естественнонаучных дисциплин.	Уметь: выполнять специальные виды дешифрирования
	ИД-3 _{опк-1} Пользуется навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа и естественнонаучные знания.	Владеть: терминологией, принятой в дистанционном зондировании; способностью ориентироваться в специальной литературе

ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.	ИД-1 _{ОПК-4} Понимает методы измерительных работ, требования к представлению результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.	Знать перспективные направления получения и обработки аэро- и космической видеоинформации при выполнении специализированных изысканий, проектных работ, наблюдений за состоянием земель
	ИД-2 _{ОПК-4} Сопоставляет технологию проведения измерительных работ на местности, методы камеральной обработки полевых материалов, выбирать оптимальные варианты работ.	Уметь: выполнять комплекс фотограмметрических преобразований снимков для получения специальной метрической информации; выполнять специальные виды дешифрирования.
	ИД-3 _{ОПК-4} Владеет техникой полевых и камеральных работ с применением современного оборудования и прикладных программных средств.	Владеть: навыками использования различных материалов аэро- и космических съёмки при землеустроительных проектных и кадастровых работах; теоретическими и практическими решениями оптимизации выбора материалов съёмки для выполнения конкретных работ
ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ИД-1 _{ОПК-9} Корректно использует информационные технологии при решении задач, оценивает результаты использования информационных технологий в землеустройстве и кадастровой деятельности.	Знать: технологии цифровой фотограмметрической обработки снимков для создания планов и карт для целей кадастра застроенных территорий
	ИД-2 _{ОПК-9} Пользуется навыками работы с информационными системами в землеустройстве и кадастровой деятельности.	Уметь: выполнять комплекс фотограмметрических преобразований снимков для получения специальной метрической информации
		Владеть: способностью использовать материалы дистанционного зондирования при прогнозировании, планировании и организации территории землепользований, территориального планирования; навыками создания и обновления цифровых моделей местности и других картографических материалов

3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ ___	№ 4__
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144		144
Контактная работа	1,8	72		72
в том числе:				
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме	0,9	32/8		32/8
Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме				
Семинары (С) / в том числе в интерактивной форме				
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме	0,9	32/8		32/8

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 1	№ 4
Самостоятельная работа (СРС)	1,2	44		44
в том числе:				
курсовая работа (проект)				
самостоятельное изучение тем и разделов	1	36		36
контрольные работы				
реферат				
самоподготовка к текущему контролю знаний	0.2	8		8
подготовка к зачету				
др. виды				
Подготовка и сдача экзамена	1	36		36
Вид контроля:				экзамен

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего ча- сов на модуль	Контактная работа		Внеауди- торная ра- бота (СРС)
		Л	ЛПЗ	
Модуль 1 Понятие о фотограмметрии. Аэро- и космические съёмочные системы.	24	6	4	14
Модульная единица 1.1 Классификация аэро – и космических съёмочных систем. Основные критерии съёмочных систем. Аэрофотосъёмка и ее технические системы	11	2	2	7
Модульная единица 1.2 Космические снимки, их типы и отличия от аэро-снимков. Нефотографические съёмочные системы	13	4	2	7
Модуль 2 Первичные информационные модели, одиночный снимок. Пара снимков.	38	8	16	14
Модульная единица 2.1 Основные элементы центральной проекции. Системы координат, применяемые в фотограмметрии.	19	4	8	7
Модульная единица 2.2 Пара снимков	19	4	8	7
Модуль 3 Вторичные информационные модели. Дешифрирование материалов аэро – и космической съёмки.	46	18	12	16

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
Модульная единица 3.1 Увеличенные снимки, факторы обуславливающие необходимость увеличения. Планово-картографические материалы, применяемые в землеустройстве, в кадастре. Фототриангуляция, назначение и сущность.	16	6	2	8
Модульная единица 3.2 Общие сведения о дешифрировании аэро-и космических снимков. Аэрофотографические основы дешифрирования. Полевое и камеральное дешифрирование	30	12	10	8
Итого по модулям	108	32	32	44
Подготовка к экзамену	36			
ИТОГО	144	32	32	44

4.2. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1 Понятие о фотограмметрии. Аэро- и космические съемочные системы.

Модульная единица 1.1 Классификация аэро – и космических съемочных систем. Основные критерии съемочных систем. Аэрофотосъемка и ее технические системы

1.1.1 Понятие о фотограмметрии. Фотограмметрия, ее задачи и связи со смежными дисциплинами. Исторический обзор развития фотограмметрии.

1.1.2 Классификация аэро – и космических съемочных систем. Воздушные и космические съемки в зависимости от вида летательного аппарата, пассивные и активные съемочные системы, системы работающие в оптическом или радиодиапазоне, однозональные и многозональные, фотографические и нефотографические съемочные системы. Преобразование аналогового сигнала в цифровой вид.

1.1.3 Основные критерии съемочных систем. Линейная разрешающая способность, спектральная разрешающая способность, фотограмметрическая точность, съемочные системы, обеспечивающие достаточную точность передачи пропорций яркостей снимаемых объектов по полю изображения.

1.1.4 Аэрофотосъемка и ее технические системы. Фокусное расстояние, дисторсия, перспективная съемка, одномаршрутная и многомаршрутная аэрофотосъемка, поперечное перекрытие.

Самостоятельное изучение: 1) Объекты земной поверхности как отражатель и излучатель энергии 2) Роль атмосферы при проведении аэро и космических съемок.

Модульная единица 1.2 Космические снимки, их типы и отличия от аэро-снимков. Нефотографические съемочные системы

1.2.1 Космические снимки, их типы и отличия от аэроснимков. Космические снимки (КС) в сравнении с аэрофотосъемкой (АФС), космические летательные аппараты (КЛА), масштабность, обзорность, линейное разрешение и детальность изображения.

1.2.2 Нефотографические съемочные системы Телевизионная съемка, локаторы бокового обзора, радиолокационные снимки, сканерная съемка, лазерные съемочные системы.

Самостоятельное изучение: 1) Особенности космической фотосъемки 2) Космические съемочные системы.

Модуль 2 Первичные информационные модели, одиночный снимок. Пара снимков.

Модульная единица 2.1 Основные элементы центральной проекции. Системы координат, применяемые в фотограмметрии.

2.1.1. Первичные информационные модели, одиночный снимок. Основные элементы центральной проекции. Центр проекции, картинная плоскость (негативная), картинная плоскость позитивная, предметная плоскость, главная точка картины.

2.1.2 Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Элементы ориентирования аэроснимков. Элементы внутреннего ориентирования аэрофотоснимка, элементы внешнего ориентирования аэрофотоснимка

2.1.3 Масштаб изображения на аэроснимке. Изменение масштаба аэрофотоснимка вследствие влияния угла наклона

2.1.4 Смещение изображения точки вследствие влияния угла наклона и рельефа местности. Фокусное расстояние, угол наклона снимка, полярные координаты точки.

Самостоятельное изучение: 1) Взаимное ориентирование пары снимков 2) Определение пространственных фотограмметрических координат точек модели местности 3) Определение геодезических координат точек местности по паре снимков прямой фотограмметрической засечкой.

Модульная единица 2.2 Пара снимков.

2.2.1 Зрительный аппарат человека и его возможности

Важнейшие характеристики зрительного аппарата, линейное (геометрическое) разрешение, линейная (геометрическая) разрешающая способность, энергетическое разрешение.

2.2.2 Стереоскопический эффект. Прямой стереоэффект, обратный стереоэффект.

2.2.3 Продольный и поперечный параллакс точек снимка. Идеальный случай съемки, не идеальный случай съемки, определение превышения точек на местности.

2.2.4 Элементы внешнего ориентирования пары снимков. Геодезические координаты левого и правого центров проекций, углы наклона и поворота левого и правого снимков.

2.2.5 Элементы взаимного ориентирования пары снимков. Направление базиса фотографирования, две системы взаимного ориентирования пары снимков

2.2.6 Фотосхемы. Понятие о фотоснимках и их назначении. Разномасштабность снимков, одномаршрутные фотосхемы, способы монтажа фотосхем, метрические свойства фотосхем

Самостоятельное изучение: 1) Стереифотосхемы

Модуль 3 Вторичные информационные модели. Дешифрирование материалов аэро – и космической съемки.

Модульная единица 3.1 Увеличенные снимки, факторы обуславливающие необходимость увеличения. Планово-картографические материалы, применяемые в землеустройстве, в кадастре. Фототриангуляция, назначение и сущность.

3.1.1 Вторичные информационные модели. Увеличенные снимки, факторы обуславливающие необходимость увеличения. Планово-картографические материалы, применяемые в землеустройстве, в кадастре.

3.1.2 Фототриангуляция, назначения и сущность. Необходимость увеличения снимков, основные виды преобразования аэрофотоснимков: фотографическое и геометрическое. Одномаршрутная {маршрутная} и многомаршрутная {блочная} фототриангуляция, плановая фототриангуляция, пространственная фототриангуляция.

3.1.3 Планово-картографические материалы, применяемые в землеустройстве, в кадастре. Цифровая модель местности (ЦММ), цифровая модель ситуации (ЦМС), Цифровая (электронная) карта (ЦК), топографические фотопланы, ортофотопланы.

Самостоятельное изучение: 1) Метрические свойства увеличенных снимков 2) Метрические свойства отдельно используемых частей увеличенного снимка 3) Планово-высотная привязка аэрофотоснимков.

Модульная единица 3.2 Общие сведения о дешифрировании аэро-и космических снимков. Аэрофотографические основы дешифрирования. Полевое и камеральное дешифрирование

3.2.1 Дешифрирование материалов аэро – и космической съемки. Общие сведения о дешифрировании аэро-и космических снимков. Создание ортофотоплана, построение цифровой модели рельефа.

3.2.2 Дешифрированные признаки. Выбор параметров АФС, расчет параметров аэрофотосъемки при фотограмметрической обработке одиночного снимка, расчет параметров аэрофотосъемки при стереофотограмметрической обработке снимков, прямые дешифровочные признаки, косвенные дешифровочные признаки.

3.2.3 Аэрофотографические основы дешифрирования. Трехмерное пространственное изображение, так называемое 3D-изображение, общегеографическое и тематическое дешифрирование, светофильтры, цветные аэропленки.

3.2.4 Технологическая схема дешифрирования. Совокупность средств и приемов извлечения информации со снимков, цифровой макетный снимок как массив чисел, каждым элементом которого являются три числа — координаты (x, y).

3.2.5 Полевое дешифрирование. Наземное и аэровизуальное дешифрирование, просмотр и подготовка комплекта снимков, рабочие площади, предварительный вариант легенды, организация работ в условиях полета, определение местоположения объектов.

3.2.6 Камеральное дешифрирование. Нанесение на снимок не изобразившихся объектов или точек наблюдений, сбор дополнительных материалов, порядок де-

шифрования, системы эталонирования, способы географической интерполяции и экстраполяции.

Самостоятельное изучение: 1) Особенности цифровой стереофотограмметрической обработки снимков 2) Выбор параметров АФС для фотограмметрической обработки снимков 3) Понятие о 3D – изображении.

4.3 Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов/интерак.
1.	Модуль 1 Понятие о фотограмметрии. Аэро- и космические съемочные системы.		тест	6
	Модульная единица 1.1 Классификация аэро – и космических съемочных систем. Основные критерии съемочных систем. Аэрофотосъемка и ее технические системы	Лекция №1. Понятие о фотограмметрии	тест	2
	Модульная единица 1.2 Космические снимки, их типы и отличия от аэроснимков. Нефотографические съемочные системы	Лекция № 2 Аэро- и космические съемочные системы <i>В интерактивной форме</i>	тест	4/2
2.	Модуль 2 Первичные информационные модели, одиночный снимок. Пара снимков.		тест	6
	Модульная единица 2.1 Основные элементы центральной проекции. Системы координат, применяемые в фотограмметрии.	Лекция № 4. Первичные информационные модели, одиночный снимок	тест	4/2
	Модульная единица 2.2 Пара снимков	Лекция № 5 Пара снимков	тест	4
3.	Модуль 3 Вторичные информационные модели. Дешифрирование материалов аэро – и космической съемки.		тест	18

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов/интерак.
	Модульная единица 3.1 Увеличенные снимки, факторы обуславливающие необходимость увеличения. Планово-картографические материалы, применяемые в землеустройстве, в кадастре. Фототриангуляция, назначение и сущность.	Лекция № 6 Вторичные информационные модели. <i>В интерактивной форме</i>	тест	6/2
	Модульная единица 3.2 Общие сведения о дешифрировании аэро- и космических снимков. Аэрофотографические основы дешифрирования. Полевое и камеральное дешифрирование	Лекция № 7 Дешифрирование материалов аэро – и космической съемки <i>В интерактивной форме</i>	тест	6/2
		Лекция № 8 Технологическая схема дешифрирования. Полевое дешифрирование. Камеральное дешифрирование.	тест	6
	ИТОГО:		экзамен	32/8

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов/интерак.
1.	Модуль 1 Понятие о фотограмметрии. Аэро- и космические съемочные системы.		тест	4
	Модульная единица 1.1 Классификация аэро – и космических съемочных систем. Основные критерии съемочных систем. Аэрофотосъемка и ее	Лабораторная работа № 1 Расчет и проектирование задания на аэрофотосъемочные работы	Защита	2

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов/ интерак.
	технические системы			
	Модульная единица 1.2 Космические снимки, их типы и отличия от аэроснимков. Нефотографические съемочные системы	Лабораторная работа № 2 Оценка качества материалов аэрофотосъемки <i>В интерактивной форме</i>	Защита	2/2
2.	Модуль 2 Первичные информационные модели, одиночный снимок. Пара снимков.		тест	16
	Модульная единица 2.1 Основные элементы центральной проекции. Системы координат, применяемые в фотограмметрии.	Лабораторная работа № 3 Геометрический анализ одиночного аэроснимка <i>В интерактивной форме</i>	Защита	4/2
		Лабораторная работа № 4 Проверка линзово-зеркального стереоскопа и получение стереоэффекта	Защита	2
		Лабораторная работа № 5 Подготовка аэрофотоснимков к дешифровочным и фотограмметрическим работам	Защита	2
	Модульная единица 2.2 Пара снимков	Лабораторная работа № 6 Геометрический анализ двух перекрывающихся аэроснимков	Защита	2
		Лабораторная работа № 7 Измерение превышений местности по аэрофотоснимкам	Защита	2
		Лабораторная работа № 8 Определение крутизны склона по стереопаре	Защита	2
		Лабораторная работа № 9 Изготовление одномаршрутных фотосхем	Защита	2
3.	Модуль 3 Вторичные информационные модели. Дешифрирование материалов аэро – и космической съемки.		Тест	12
	Модульная единица	Лабораторная работа № 10	Защита	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов/интерак.
	3.1 Увеличенные снимки, факторы обуславливающие необходимость увеличения. Планово-картографические материалы, применяемые в землеустройстве, в кадастре. Фототриангуляция, назначение и сущность.	Цифровая контурная обработка одиночного снимка		
	Модульная единица 3.2 Общие сведения о дешифрировании аэро-и космических снимков. Аэрофотографические основы дешифрирования. Полевое и камеральное дешифрирование	Лабораторная № 11 Изучение дешифровочных признаков объектов местности на аэроснимках <i>В интерактивной форме</i>	Защита	2/2
		Лабораторная № 12 Дешифрирование аэро – и космоснимков	Защита	4
		Лабораторная № 13 Контроль и оформление дешифрованных аэро-снимков <i>В интерактивной форме</i>	Защита	4/2
	ИТОГО:		Экзамен	32/8

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины.

При изучении дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» самостоятельная работа организуется в виде:

- самостоятельное изучение тем и разделов (подготовка презентаций и докладов);
- самоподготовка к текущему контролю знаний (тестирование по каждому модулю);

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
Модуль 1 Понятие о фотограмметрии. Аэро- и космические съёмочные системы.			14
	Модульная единица 1.1 Классификация аэро – и космических съёмочных систем. Основные критерии съёмочных систем. Аэрофотосъёмка и ее технические системы	1) Объекты земной поверхности как отражатель и излучатель энергии 2) Роль атмосферы при проведении аэро и космических съёмок	6
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	1
	Модульная единица 1.2 Космические снимки, их типы и отличия от аэро-снимков. Нефотографические съёмочные системы	1) Особенности космической фотосъёмки 2) Космические съёмочные системы	6
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	1
Модуль 2 Первичные информационные модели, одиночный снимок. Пара снимков.			14
	Модульная единица 2.1 Основные элементы центральной проекции. Системы координат, применяемые в фотограмметрии.	1) Взаимное ориентирование пары снимков 2) Определение пространственных фотограмметрических координат точек модели местности 3) Определение геодезических координат точек местности по паре снимков прямой фотограмметрической засечкой	6
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	1
	Модульная единица 2.2 Пара снимков	1) Стерефотосхемы	6
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	1
Модуль 3 Вторичные информационные модели. Дешиф-			16

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
рирование материалов аэро – и космической съемки.			
	Модульная единица 3.1 Увеличенные снимки, факторы обуславливающие необходимость увеличения. Планово-картографические материалы, применяемые в землеустройстве, в кадастре. Фототриангуляция, назначение и сущность.	1) Метрические свойства увеличенных снимков 2) Метрические свойства отдельно используемых частей увеличенного снимка	6
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	2
	Модульная единица 3.2 Общие сведения о дешифрировании аэро-и космических снимков. Аэрофотографические основы дешифрирования. Полевое и камеральное дешифрирование	1) Планово-высотная привязка аэрофотоснимков 2) Особенности цифровой стереофотограмметрической обработки снимков 3) Выбор параметров АФС для фотограмметрической обработки снимков 4) Понятие о 3D - изображении	6
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	2
ВСЕГО			44

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛПЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ОПК-1;	1-10	1-13	1-3 модуль		тестирование экзамен
ОПК-4;	1-10	1-13	1-3 модуль		тестирование экзамен
ОПК-9	1-10	1-13	1-3 модуль		тестирование экзамен

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Главный портал Гео Мета, www.geometa.ru;
2. Портал «География – электронная земля», www.webgeo.ru.
3. Сайт «ДАТА+», www.dataplus.ru;
4. Сайт Британской картографо-геодезической службы, <http://www.ordnancesurvey.co.uk>;
5. Сайт геологической службы США, <http://www.usgs.gov/>;
6. Сайт ГИС-Ассоциации России, www.gisa.ru;
7. Сайт инженерно-технологического центра Сканекс, www.scanex.ru/en/;
8. Сайт международного центра геофизических данных, <http://www.ngdc.noaa.gov>;
9. Сайт Международной картографической Ассоциации, <http://icaci.org/>;
10. Сайт Национальной картографической службы Австралии, <http://www.ga.gov.au/>;
11. Сайт национальной топографической системы Канады, <http://maps.nrcan.gc.ca/>;
12. Сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии, <http://www.rosreestr.ru>

6.3. Программное обеспечение

- 1) Office 2007 RussianOpenLicensePack (количество 432), академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
- 2) Справочная правовая система «Консультант+», договор сотрудничества №20175200206 от 01.06.2016;
- 3) Справочная правовая система «Гарант», учебная лицензия, договор №129-20-11 от 01.01.2012;
- 4) Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования), свободно распространяемое ПО (GPL);
- 5) Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия), договор сотрудничества от 2019 года;
- 6) ABBYYFineReader 10 CorporateEdition (количество 30), лицензия сертификат №FCRC1100-1002-2465-8755-4238 от 22.02.2012
- 7) Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 Бесплатно распространяемое ПО

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Виды текущего контроля: тестирование.

Промежуточный контроль – экзамен.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – посещение студентом лекций и практических работ.

Если принять общую трудоемкость дисциплины за 100 баллов, то распределение баллов по видам работ следующее: выполнение текущей работы 0-30, активность на занятиях 0-40, текущий контроль (тестирование) 0-30.

Таблица 8

Рейтинг-план

Календарный модуль 1				
дисциплинарные модули	баллы по видам работ			итого баллов
	текущая работа	активность на занятиях и устный ответ	тестирование	
ДМ ₁	20	5	10	35
ДМ ₂	20	5	7	32
ДМ ₃	20	5	8	33
Итого за КМ ₁	60	15	25	100

Экзаменационная академическая оценка устанавливается в соответствии со следующей балльной шкалой.

100 – 87 балла	- 5 (отлично);
86 – 73	- 4 (хорошо);
72 – 60	- 3 (удовлетворительно).

Студенту, не набравшему требуемое минимальное количество баллов (< 50 – допущен, до экзамена), дается две недели после окончания календарного модуля для добора необходимых баллов.

Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах:

Нормативная трудоемкость дисциплины - 144 ч. = 108 + экзамен

В зачетных единицах:

- 1) нормативная трудоемкость 108ч. : 36 (зач. ед.) = 3 зач. ед.
- 2) экзамен 36 (зач. ед.) = 1 зач. ед.

ИТОГО: 4 зач. ед.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины, проведения лекционных занятий, просмотра и защиты презентаций к самостоятельной работе требуется комплекс мультимедийного оборудования. Для этих целей используется:

- аудитория, оборудованная переносным мультимедийным оборудованием проектор для проведения лекций, просмотра тематических видеofilмов используется аудит. 504. Аудитория оборудована демонстрационными плакатами, картами географическими, (образцами курсовых работ, курсовых проектов, расчетно-графических работ).

- ГИС пакет QGis 7 свободно распространяемое ПО, компьютерная техника, для проведения лабораторных занятий учебная аудитории – 511.

Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательной деятельности: Office 2007 RussianOpenLicensePack (количество 432), академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008. Для дистанционного обучения применяется использование электронно-информационной образовательной среды на платформе Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования), свободно распространяемое ПО (GPL) по дисциплине: «Фотограмметрия и дистанционное зондирование», в котором интегрированы электронные образовательные модули, базы данных, совокупность других дидактических средств и методических материалов, обеспечивающих сопровождение учебного процесса по всем видам занятий и работ.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме устного опроса, тестирования; промежуточный контроль по результатам семестра в форме экзамена.

Содержание дисциплины разделено на 6 дисциплинарных модуля. Первый модуль состоит из 6 модульных единиц.

Используются следующие образовательные и информационные технологии – дискуссии, разбор конкретных ситуаций. Практические занятия – выполнение практических заданий, подготовка к текущему контролю знаний - тестированию. Самостоятельная работа студента подготовка теоретических вопросов и представление их в виде докладов, презентаций. По каждой модульной единице предусмотрен текущий контроль по освоению материала в виде теста.

В рекомендованных учебниках и учебных материалах предполагается теоретическая основа и различные концептуальные способы решения актуальных проблем в изучаемой области. Для более полного изучения вопросов рекомендуется обращаться к методическим и нормативным документам.

Освоение предполагаемых в дисциплине материалов предполагает самостоятельную активную, работу студента. Каждая тема дисциплины

должна быть проработана студентом в той или иной форме. Закрепление материала проводится на практических занятиях.

Преподаватель осуществляет оперативный контроль на каждом занятии в виде опроса и при самостоятельном выполнении лабораторных работ, а также текущий контроль по результатам изучения дисциплинарных модулей в виде проведения тестирования.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	<ul style="list-style-type: none">• в печатной форме;• в форме электронного документа;

С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме увеличенных шрифтом; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработали:

Дмитриева Ю.М.

Кожуховский А.В.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу
«Фотограмметрия и дистанционное зондирование»
для направления подготовки
21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО (3++) по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры, учебной программой дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» и ОПОП ВО «Землеустройство и кадастры» - степень «Бакалавр».

В ней подробно изложены цели, задачи, структура и содержание дисциплины. Дисциплина нацелена на формирование, компетенций:

ОПК-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.

ОПК-4 - Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.

ОПК-9 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основ АФС, КС и их использования в дистанционном зондировании.

Программа соответствует данному курсу. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Предложен справочный материал и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

Рецензент:

д-р.геогр.н. профессор,
зав.кафедрой Географии

института Экологии и географии ФГАОУ ВО СФУ



Г.Ю.Ямских