

2016

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Строительства и архитектуры»



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

И.В. Макурин

12 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

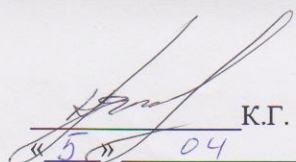
дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»

основной профессиональной образовательной программы
подготовки бакалавров
по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»
профиль «Кадастр недвижимости»

Форма обучения	Очная
Технология обучения	Традиционная

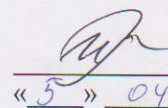
Комсомольск-на-Амуре 20__

Автор рабочей программы
Старший преподаватель кафедры
«Управление недвижимостью и кадаст-
ры»

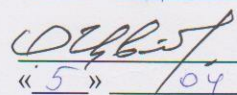

К.Г. Пахотина
« 5 » 04 2016 г.

СОГЛАСОВАНО

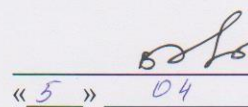
Директор библиотеки


И.А. Романовская
« 5 » 04 2016 г.

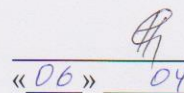
Заведующий выпускающей кафедрой
«Управление недвижимостью и кадаст-
ры»


О.Ю. Цветков
« 5 » 04 2016 г.

Декан факультета «Кадастра и
строительства»


О.Е. Сысоев
« 5 » 04 2016 г.

Начальник учебно-методического
управления


Е.Е. Поздеева
« 06 » 04 2016 г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1.10.2015 № 1084, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры».

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Фотограмметрия и дистанционное зондирование
Цель дисциплины	получение студентами необходимых теоретических знаний по фотограмметрии, умений и навыков по профессиональной обработке данных дистанционного зондирования для целей землеустройства и кадастров, в сфере ГИС – технологий и картографического обеспечения землеустроительных и кадастровых работ на основе фотограмметрических информационных моделей и данных дистанционного зондирования.
Задачи дисциплины	– Дать студенту представление: - о фотограмметрии и дистанционном зондировании территорий как об основных составляющих современных геоинформационных систем и цифровой картографии; - о методах получения и обработки данных дистанционного зондирования для целей картографии, землеустройства и кадастра; – Обучить использовать в профессиональной деятельности: - методы и технологию аэрокосмических съемок, владение основами расчета навигационных параметров съемки и съемочных систем их оптимизацией; - теорию центрального проектирования и нивелирование искажений на снимках; - методы прикладной фотограмметрии для одиночных снимков, для стереопары снимков, для фотосхем и фотопланов; - цифровое моделирование контуров и объектов, моделирование рельефа, моделирование местности, создание цифровых ортофотопланов и технологию коррекции и обновления существующих планов и карт по материалам дистанционного зондирования; – Предоставить студенту опыт и практические навыки: - применения аэро- и космических снимков для целей картографии, землеустройства и кадастра; - исследования данных дистанционного зондирования местности и фотограмметрической обработки снимков для получения цифровых моделей, планов и карт; - дешифрированию видеоматериалов аэро- и космической съемки и использования их для конкретных целей; - методам работы с современными программными комплексами по фотограмметрической обработке снимков; – составлению цифровых моделей и фотопланов с функцией поэлементного просмотра, цифровых планов и карт, цифровых баз данных дистанционного зондирования.
Основные разделы	1. Основы фотограмметрии и дистанционного зондирования территорий.

дисциплины	2. Теория одиночного снимка. Геометрический анализ снимков. 3. Стереофотограмметрия. 4. Прикладная фотограмметрия. Фототопография и основы моделирования местности. Дешифрирование снимков. Методы и технология дешифрирования. 5. Цифровое моделирование местности и современное программное обеспечение фотограмметрических, землеустроительных и кадастровых работ.							
Общая трудоемкость дисциплины	6 з. е./ 216 академических часов							
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
	5 семестр	16	-	16	-	76	36	144
	6 семестр	16	-	16	-	40	—	72
ИТОГО:		32	-	32	-	116	36	216

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ПК-8 способность использовать знание современных технологий сбора, систематизации, обработки и учёта информации об объектах недвижимости, современных географических и	31(ПК-8-1) знать современные технологии получения данных дистанционного зондирования территорий	У1(ПК-8-1) уметь получать данные дистанционного зондирования территорий и проводить их предварительную фотограмметрическую оценку	Н1(ПК-8-1) владеть навыками получения и предварительной оценки данных дистанционного зондирования территорий
	32(ПК-8-1) основные принципы анализа и систематизации информации об объектах недви-	У2(ПК-8-1) проводить анализ и систематизацию ин-	Н2(ПК-8-1) навыками анализа и систематизации информации об объек-

земельно-информационных системах (далее - ГИС и ЗИС)	жимости по данным дистанционного зондирования	формации об объектах недвижимости по данным дистанционного зондирования	тах недвижимости по данным дистанционного зондирования
	34(ПК-8-2) современные технологии фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования с получением цифровых моделей местности (ЦММ) и объектов недвижимости 35(ПК-8-2) об объектах недвижимости на основе ЦММ и применения их в ГИС и ЗИС	У4(ПК-8-2) выполнять фотограмметрическую обработку данных дистанционного зондирования на современных цифровых комплексах с получением актуальных моделей местности и объектов недвижимости У5(ПК-8-2) применять технологии фотограмметрического обеспечения учета информации об объектах недвижимости в ГИС и ЗИС	Н4(ПК-8-2) навыками фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования с получением и корректировкой цифровых моделей местности и объектов недвижимости Н5(ПК-8-2) навыками применения фотограмметрического обеспечения учета информации об объектах недвижимости в ГИС и ЗИС

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина(модуль) «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» изучается на 3 курсе в 5 и 6 семестрах.

Дисциплина является обязательной дисциплиной входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Дисциплина «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» необходима для дальнейшего изучения следующих дисциплин: «Географические информационные системы», «Информационные системы в кадастре», «Прикладная геодезия», прохождения преддипломной практики, а также прохождения ГИА (сдача государственного экзамена, подготовка и защита выпускной квалификационной работы).

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 академических часов.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	64
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	32
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	32
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	116
Промежуточная аттестация обучающихся (экзамен)	36

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
5 семестр					
Раздел 1 Основы фотограмметрии и дистанционного зондирования территорий.					
Фотограмметрия. Цели, задачи, современные методы и технологии фотограмметрической обработки аэро- и космических фотоснимков. Применение данных дистанционного зондирования для целей землеустройства, кадастров, радио-	Лекция	1	Традиционная	ПК-8	31(ПК-8-1) 32(ПК-8-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
нального использования и эффективного управления земельными ресурсами. Прогнозирование и мониторинг состояния систем и комплексов.					
Понятие об аэро- и космических съемках. Классификация аэро- и космических съемок и съемочных систем. Аэрофото-съемочный процесс, состав и виды аэро-фотосъемочных и фотограмметрических работ. Основные технические требования к топографической аэро-фотосъемке. Расчет параметров топографической аэро-фотосъемки.	Лекция	3	Традиционная	ПК-8	31(ПК-8-1) 32(ПК-8-1)
Решение навигационных задач	Лабораторная работа	2	Традиционная	ПК-8	У1(ПК-8-1) Н1(ПК-8-1)
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка к лабораторным работам)	4	Выполнение заданий	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	10	Чтение основной и дополнительной литературы	-	-
ИТОГО по разделу 1	Лекции	4	-	-	-
	Лабораторные работы	2			
	Самостоятельная работа обучающихся	14	-	-	-

Наименование раз-делов, тем и содер-жание материала	Компонент учебного пла-на	Трудо-емкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контро-лируемые) результаты освоения	
				Компе-тенции	Знания, уме-ния, навыки
Раздел 2 Теория одиночного снимка. Геометрический анализ снимков.					
Геометрические свойства снимка. Центральная проекция. Элементы центрального проектирования. Основные теоремы центрального проектирования. Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Вспомогательная фотограмметрическая система координат. Направляющие косинусы. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования снимка	Лекция	3	Традици-онная	ПК-8	31(ПК-8-1) 32(ПК-8-1)
Смещение точек изображения на снимке, вызванные наклоном снимка и рельефом местности. Искажение направлений, вызванные наклоном снимка и рельефом местности. Расчет поправок в положение точек снимка за совместное влияние наклона снимка и рельефа местности. Дополнительные факторы, влияющие на геометрические свойства снимка.	Лекция	3	Традици-онная	ПК-8	31(ПК-8-1) 32(ПК-8-1)
Геометрический анализ аэрофото-снимка	Лабораторная работа	3	Традици-онная	ПК-8	У2(ПК-8-1) Н2(ПК-8-1)
Работа с одиночными контактными и увеличенными аэро-фотоснимками.	Лабораторная работа	4	Традици-онная	ПК-8	У2(ПК-8-1) Н2(ПК-8-1)
	Самостоятель-	18	Выполне-	-	-

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	ная работа обучающихся (подготовка к лабораторным работам и РГР)		ние заданий, РГР		
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	12	Чтение основной и дополнительной литературы	-	-
ИТОГО по разделу 2	Лекции	6	-	-	-
	Лабораторные работы	7	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	30	-	-	-
Раздел 3 Стереофотограмметрия.					
Геометрические свойства стереопары снимков. Поперечный и продольный параллаксы соответственных точек пары снимков. Определение превышений точек местности по аэрофотоснимкам при идеальном случае съемки. Взаимное ориентирование стереопары снимков. Внешнее ориентирование модели. Элементы взаимного и внешнего ориентирования снимков. Базисная система взаимного ориентирования. Условия взаимного ориентирования. Цифровое ориентирование стереопары.	Лекция	3	Традиционная	ПК-8	31(ПК-8-1) 32(ПК-8-1)
Использование ма-	Лекция	3	Традици-	ПК-8	31(ПК-8-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
териалов аэро- и космических съемок в кадастровых, геодезических и землеустроительных работах. Методика изготовления контурных и топографических планов и карт. Оцифровка и информационные базы данных. Правовые основы получения, хранения и использования данных дистанционного зондирования, землеустроительной и кадастровой информации и документации			онная		32(ПК-8-1)
Взаимное ориентирование снимков.	Лабораторная работа	3	Традиционная	ПК-8	У1(ПК-8-1) Н1(ПК-8-1)
Плановая фототриангуляция маршрута съемки	Лабораторная работа	4	Традиционная, интерактивная с использованием электронных образовательных ресурсов	ПК-8	У1(ПК-8-1) Н1(ПК-8-1)
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка к лабораторным работам и РГР)	18	Выполнение заданий, РГР		
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	14	Чтение основной и дополнительной литературы		
ИТОГО	Лекции	6	-	-	-

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
по разделу 3	Лабораторные работы	7	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	32	-	-	-
ИТОГО В 5 семестре	Лекции	16	-	-	-
	Лабораторные работы	16	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	76	-	-	-
Расчетно-графическая работа		-	-	ПК-8	У1(ПК-8-1) У2(ПК-8-1) Н1(ПК-8-1) Н2(ПК-8-1)
Промежуточная аттестация по дисциплине		36	Экзамен	ПК-8	31(ПК-8-1) 32(ПК-8-1)
6 семестр					
Раздел 4 Прикладная фотограмметрия. Фототопография и дешифрирование снимков.					
Теория дешифрирования аэро- и космических снимков. Виды, методы и способы дешифрирования снимков. Визуальный метод дешифрирования. Дешифровочные признаки объектов, используемые при визуальном дешифрировании. Генерализация информации при дешифрировании.	Лекция	2	Традиционная	ПК-8	34(ПК-8-2) 35(ПК-8-2)
Линейные и стереофотограмметрические измерения, выполняемые при визуальном дешифрировании. Приборы и оборудование, применяемые при дешифрировании. Автоматизированные методы дешифриро-	Лекция	2	Традиционная, интерактивная с использованием электронных образовательных ресурсов	ПК-8	34(ПК-8-2) 35(ПК-8-2)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
вания					
Топографическое и специальное дешифрирование снимков, задачи и содержание. Объекты дешифрирования и их признаки.	Лекция	1	Традиционная	ПК-8	34(ПК-8-2) 35(ПК-8-2)
Требования к качеству дешифрирования. Нормы генерализации информации. Особенности дешифрирования изображений для крупномасштабных планов и карт. Определение положения оснований высотных и объемных объектов и подземных коммуникаций.	Лекция	1	Традиционная	ПК-8	34(ПК-8-2) 35(ПК-8-2)
Топографическое дешифрирование аэрофотоснимков	Лабораторная работа	2	Традиционная, интерактивная с использованием электронных образовательных ресурсов	ПК-8	У4(ПК-8-2) Н4(ПК-8-2)
Дешифрирование аэрофотоснимков застроенных территорий	Лабораторная работа	2	Традиционная, интерактивная с использованием электронных образовательных ресурсов	ПК-8	У4(ПК-8-2) Н4(ПК-8-2)
Дешифрирование аэрофотоснимков при создании базовых карт земель. Ка-	Лабораторная работа	2	Традиционная, интерактивная с ис-	ПК-8	У4(ПК-8-2) Н4(ПК-8-2)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
дастровое дешифрирование аэрофотоснимков			пользованием электронных образовательных ресурсов		
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка к лабораторным работам и РГР)	8	Выполнение заданий, РГР		
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	6	Чтение основной и дополнительной литературы		
ИТОГО по разделу 4	Лекции	6	-	-	-
	Лабораторные работы	6	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	14	-	-	-
Раздел 5 Цифровое моделирование местности и современное программное обеспечение фотограмметрических работ для целей землеустройства и кадастра.					
Современные технологии использования данных дистанционного зондирования в цифровой картографии, землеустройстве и кадастрах. Классификация ЦММ. Цифровые модели ситуации (ЦМС), рельефа (ЦМР) и местности (ЦММ). Принципы построения цифровых моделей и информационных баз данных. Создание цифровых моделей местности фото-	Лекция	4	Традиционная, интерактивная с использованием электронных образовательных ресурсов	ПК-8	34(ПК-8-2) 35(ПК-8-2)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
грамметрическими методами.					
Автоматизация учета земель, земельного кадастра, землеустроительных работ по ЦММ. Создание и обновление информационных баз данных.	Лекция	2	Традиционная	ПК-8	34(ПК-8-2) 35(ПК-8-2)
Программные фотограмметрические комплексы: ЦФС "Талка", ЦПК "PHOTOMOD", "Revit 2020" и др.	Лекция	4	Традиционная	ПК-8	34(ПК-8-2) 35(ПК-8-2)
Получение цифровых информационных моделей местности с помощью БПЛА, лазерного сканирования	Лабораторная работа	2	Интерактивная с использованием электронных образовательных ресурсов	ПК-8	У4(ПК-8-2) У5(ПК-8-2) Н4(ПК-8-2) Н5(ПК-8-2)
Фотограмметрическая обработка АФС на цифровой фотограмметрической станции	Лабораторная работа	8	Интерактивная	ПК-8	У4(ПК-8-2) У5(ПК-8-2) Н4(ПК-8-2) Н5(ПК-8-2)
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка к лабораторным работам и РГР)	18	Выполнение заданий, РГР		
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	8	Чтение основной и дополнительной литературы		
ИТОГО по разделу 5	Лекции	10	-	-	-
	Лабораторные работы	10	-	-	-

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	Самостоятельная работа обучающихся	26	-	-	-
ИТОГО в 6 семестре	Лекции	16	-	-	-
	Лабораторные работы	16	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	40	-	-	-
Расчетно-графическая работа		-	-	ПК-8	У4(ПК-8-2) У5(ПК-8-2) Н4(ПК-8-2) Н5(ПК-8-2)
Промежуточная аттестация по дисциплине		-	зачет	-	-
ИТОГО по дисциплине	Лекции	32	-	-	-
	Лабораторные работы	32	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	116	-	-	-
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины 216 часов, в том числе с использованием активных методов обучения 30 часов					

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Фотограмметрия и дистанционное зондирование», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к практическим занятиям; подготовка и оформление расчетно-графических работ.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1. Пахотина К.Г. Проектирование и расчет параметров аэрофотосъемочных работ: Методические указания к лабораторным работам по курсу "Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий". – Комсомольский –на-Амуре гос. техн. ун-т., 2014.

2. Пахотина К.Г. Геометрический анализ аэрофотоснимка: Методические указания к лабораторным работам по курсу "Фотограмметрия и дистан-

ционное зондирование территорий". – Комсомольский –на-Амуре гос. техн. ун-т., 2014.

3. Пахотина К.Г. Работа с аэрофотоснимками.: Методические указания к лабораторным работам по курсу "Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий". – Комсомольский –на-Амуре гос. техн. ун-т., 2014.

4. Пахотина К.Г. Изготовление накидного монтажа и оценка качества аэрофотосъемки.: Методические указания к лабораторным работам по курсу "Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий". – Комсомольский –на-Амуре гос. техн. ун-т., 2014.

5. Пахотина К.Г. Изготовление фотосхем.: Методические указания к лабораторным работам по курсу "Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий". – Комсомольский –на-Амуре гос. техн. ун-т., 2014.

6. Пахотина К.Г. Изучение рельефа и проектирование трассы на аэрофотоснимке с помощью стереоскопа: Методические указания к лабораторным работам по курсу "Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий". – Комсомольский –на-Амуре гос. техн. ун-т., 2014.

7. Пахотина К.Г. Графическое трансформирование снимков.: Методические указания к лабораторным работам по курсу "Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий". – Комсомольский –на-Амуре гос. техн. ун-т., 2014.

8. Пахотина, К.Г. Фотограмметрическая обработка аэрокосмических снимков на цифровом программном комплексе "Талка" : учеб. пособие / К.Г. Пахотина. Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КнАГТУ», 2015.

9. Пахотина К.Г. Курс лекций по дисциплине "Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий". – Рукопись и электронная версия, 2015.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы:

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 1 - 3 часа ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий. Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут.

Таблица 4 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов при 16-недельном семестре

[illegible]

Таблица 5 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов при 16-недельном семестре

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Подготовка к лабораторным работам			0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1				10
Изучение теоретических разделов дисциплины	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		14
Подготовка, оформление и защита РГР				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		16
ИТОГО в 6 семестре	0.5	0.5	1	2	2.5	2.5	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2		40

**7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Таблица 6 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контроли- руемой компе- тенции (или ее части)	Наименова- ние оценочного средства	Показатели оценки
Основы фотограмметрии и дистанционного зондирования территорий.	У1(ПК-8-1) Н1(ПК-8-1)	Лабораторная работа № 1	Предоставляет расчет параметров съемки, составляет задание на проведение дистанционного зондирования, фотограмметрической обработки снимков и первичных моделей.
Теория одиночного снимка. Геометрический анализ снимков.	У2(ПК-8-1) Н2(ПК-8-1)	Лабораторная работа № 2	Умение фотограмметрической обработки снимков и привязки моделей. Владение аналитическими и измерительными методами фотометрии и использования современных приборов, оборудования и технологий
	У2(ПК-8-1) Н2(ПК-8-1)	Лабораторная работа № 3	Умение определения масштабов снимков, ортофото-трансформирования, исключения искажений. Владение аналитическими и измерительными методами фотометрии и использования современных приборов, оборудования и технологий
Разделы 1 - 2	У2(ПК-8-1) Н2(ПК-8-1)	Расчетно-графическая работа № 1	Формулирует цель и задачи работы. Обосновывает методы решения поставленных задач. Формулирует результаты своей работы.
Стерефотограмметрия	У1(ПК-8-1) Н1(ПК-8-1)	Лабораторная работа № 4	Умение производить ориентирование стереопары, строить модели местности и модели рельефа. Владеть навыками обработки снимков и получения стереомоделей на стереофотограмметрических приборах, программных комплексах.
	У1(ПК-8-1) Н1(ПК-8-1)	Лабораторная работа № 5	Умение применять привязку, фототриангуляцию и координирование модели, составлять планы и карты по данным дистанционного зондирования. Владение

			навыками составления фотопланов для целей кадастра и землеустройства, навыками использования различных материалов наземных и аэро- и космических съёмок при кадастровых работах, защиты информации.
Фототопография и основы моделирования местности. Дешифрирование снимков. Методы и технология дешифрирования.	У4(ПК-8-2) У5(ПК-8-2) Н4(ПК-8-2) Н5(ПК-8-2)	Лабораторные работы № 6, 7, 8	Знание получения цифровых информационных моделей местности с помощью БПЛА, лазерного сканирования, умение составлять наглядный монтаж, умение проводить дешифрирование топографических и землеустроительных объектов, кадастровое дешифрирование снимков.
Цифровое моделирование местности и современное программное обеспечение фотограмметрических работ.		Лабораторные работы № 9, 10	Умение фотограмметрической обработки АФС на цифровой фотограмметрической станции, навык получения цифровых моделей местности и рельефа
Разделы 5 - 6	У4(ПК-8-1) У5(ПК-8-1) Н4(ПК-8-1) Н5(ПК-8-1)	Расчетно-графическая работа № 2	Формулирует цель и задачи работы. Обосновывает методы решения поставленных задач. Формулирует результаты своей работы

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в 5 семестре и в форме зачета в 6 семестре.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблицы 7 и 8).

Таблица 7 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оцени- вания	Критерии оценивания
5 семестр				
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>				
1	Лабораторные работы № 1-5	В течение семестра	5 баллов за 1 ла- бораторную ра- боту	5 баллов - студент правильно выполнил лабораторную работу. Показал отличные умения и навыки в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил лабораторную работу с небольшими неточностями. Показал хорошие умения и навыки в рамках освоенного учебного материала. 3 балла - студент выполнил лабораторную работу с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения и навыки в рамках освоенного учебного материала. 2 балла - при выполнении лабораторной работы студент продемонстрировал неудовлетворительный уровень умений и навыков. 0 баллов – задание не выполнено.
	Расчетно-графическая работа №1	В течение семестра	15 баллов	15 баллов - работа выполнена в полном объеме, в соответствии с предусмотренными нормами проектирования, ответил правильно на все вопросы при защите РГР. 10 баллов - работа выполнена в полном объеме, в соответствии с предусмотренными нормами проектирования, ответы на вопросы при защите были неточными. 5 балла - работа выполнена с существенными неточностями, показал слабые знания при защите работы.
	Экзамен:	Вопрос – оценивание уровня усвоенных знаний	10 баллов	10 баллов - студент правильно ответил на вопросы билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. 7 баллов - студент ответил на вопросы билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. 4 баллов - студент ответил на вопросы билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы бы-

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оцени- вания	Критерии оценивания
				ло допущено много неточностей. 0 баллов -при ответе на вопросы билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные во- просы было допущено множество неправильных ответов.
	Задача – оценивание уровня усво- енных уме- ний	10 баллов		10 баллов - студент правильно выполнил практическое задание биле- та. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материа- ла. Ответил на все дополнительные вопросы. 7 баллов - студент выполнил практическое задание билета с неболь- шими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных во- просов. 4 баллов - студент выполнил практическое задание билета с суще- ственными неточностями. Показал удовлетворительные умения в рамках освоенного учебного материала. При ответах на дополнитель- ные вопросы было допущено много неточностей. 0 баллов - при выполнении практического задания билета студент демонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.
	Промежуточная аттестация		40 баллов	
	ИТОГО:		60 баллов	
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – 0 – 38 балла - «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной ат- тестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – 39 –44 балла - «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – 45 – 50 балла - «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – 50 – 60 балла - «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

Таблица8 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оцени- вания	Критерии оценивания
6 семестр				
Промежуточная аттестация в форме зачета				
Лабораторные работы № 6-7	В течение семестра	5 баллов за 1 ла- бораторную ра- боту	5 баллов - студент правильно выполнил лабораторную работу. Пока- зал отличные умения и навыки в рамках освоенного учебного материа- ла. 4 балла - студент выполнил лабораторную работу с небольшими не- точностями. Показал хорошие умения и навыки в рамках освоенного учебного материала. 3 балла - студент выполнил лабораторную работу с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения и навыки в рам- ках освоенного учебного материала. 2 балла - при выполнении лабораторной работы студент продемон- стрировал неудовлетворительный уровень умений и навыков. 0 баллов – задание не выполнено.	
Расчетно-графическая работа №2	В течение семестра	20 баллов	20 баллов - работа выполнена в полном объеме, в соответствии с предусмотренными нормами проектирования, ответил правильно на все вопросы при защите РГР. 13 баллов - работа выполнена в полном объеме, в соответствии с предусмотренными нормами проектирования, ответы на вопросы при защите были неточными. 7 балла - работа выполнена с существенными неточностями, показал слабые знания при защите работы.	
Текущий контроль:		45 баллов		
ИТОГО:	-	45 баллов	-	
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов				

Задания для текущего контроля 5 семестр

Лабораторная работы № 1. Решение навигационных задач.

Решение навигационных задач. Определение параметров плановой аэрофотосъемки участка местности. Оценка снимков и составление накидного монтажа, рекогносцировка и ориентирование фотосхемы.

Лабораторная работы № 2. Геометрический анализ аэрофотоснимка.

Геометрический анализ аэрофотоснимка. Центральное проектирование. Пространственное и плоскостное представление центральной проекции. Построение перспективы точки, прямых, вертикальных прямых на пространственном чертеже и на эпюре растяжения. Определение площади участков.

Лабораторная работы № 3. Работа с одиночными контактными и увеличенными аэрофотоснимками.

Работа с одиночными контактными и увеличенными аэрофотоснимками. Определение положения основных и координатных точек снимков. Определение масштабов и искажений снимков. Привязка снимков к условной системе координат местности.

Лабораторная работы № 4. Взаимное ориентирование снимков.

Взаимное ориентирование снимков. Определение углов наклона и превышений точек местности по стереопаре аэрофотоснимков. Построение стереомодели местности и изучение рельефа по стереопарам аэрофотоснимков с помощью аналоговых стереоприборов. Проектирование трассы с заданными уклонами.

Лабораторная работы № 5. Плановая фототриангуляция маршрута съемки.

Плановая фототриангуляция маршрута съемки. Привязка и редуцирование фототриангуляционных рядов. Графическое и цифровое трансформирование снимков. Графическое представление фотоплана. Правовые нормы и регламенты работы с фотопланами.

6 семестр

Лабораторная работы № 6. Топографическое дешифрирование аэрофотоснимков.

Определение дешифровочных признаков объектов для топографического дешифрирования. Выявление и генерализация информации на снимках. Выполнение камерального и полевого дешифрирования природных и антропогенных объектов.

Лабораторная работы № 7. Дешифрирование аэрофотоснимков застроенных территорий.

Определение дешифровочных признаков объектов для дешифрирования застроенных территорий. Выявление и генерализация информации об объектах на крупномасштабных снимках. Определение оснований построек и

др. высотных объектов для крупномасштабного картографирования. Выполнение камерального и полевого дешифрирования объектов территории.

Лабораторная работы № 8. Дешифрирование аэрофотоснимков при создании базовых карт земель. Кадастровое дешифрирование аэрофотоснимков.

Определение дешифровочных признаков объектов для дешифрирования земель. Выявление и генерализация информации о земельных объектах на снимках. Выполнение камерального и полевого дешифрирования природных и антропогенных объектов территории. Определение дешифровочных признаков объектов для дешифрирования территорий с целью кадастрового учета. Выявление и генерализация информации об объектах на снимках. Выполнение камерального и полевого дешифрирования природных и антропогенных объектов для их кадастрового учета.

Лабораторные работы № 8, 9. Знакомство с современными продуктами, предназначенными для обеспечения фотограмметрических работ. Создание цифровых моделей местности

Работа с программными комплексами, предназначенными для фотограмметрической обработки аэро- и космических снимков. Составление стереопар, цифровых моделей рельефа и ситуации. Выполнение цифровых фотопланов территории.

Комплект заданий для расчетно-графической работы № 1

Тема: «Накидной монтаж и оценка качества аэрофотосъемки».

Снимки для расчетно-графической работы выбираются студентом вместе с преподавателем.

Задание 1. Накидной монтаж аэроснимков.

Задание 2. Оценка качества аэросъемки.

Расчетно-графическая работа оформляется в виде бланка (приложение А).

Комплект заданий для расчетно-графической работы № 2

Тема: «Камерально-полевое дешифрирование снимков и создание цифровой модели ситуации кадастрового квартала».

Работа выполняется индивидуально.

Снимки для расчетно-графической работы выбираются студентом вместе с преподавателем.

Задания:

1. Провести визуальное камерально-полевое дешифрирование снимков, составление кадастровой базы данных по объектам недвижимости кадастрового квартала.
2. Составление цифровой модели ситуации на базе кадастрового квартала.
3. Оформление планшета и пояснительной записки.

Задания для промежуточной аттестации

Контрольные вопросы к экзамену

1. Фотограмметрия – задачи, методы, связь с другими науками. Область применения фотограмметрии в различных отраслях народного хозяйства. Дистанционное зондирование территорий. Информационные модели местности.
2. Методы фотограмметрии. Фототопография как составная часть фотограмметрии. Фототопографические съемки. Состав аэрофотосъемочных работ.
3. Понятие об аэро-, космических и иных видах съемок. Классификация аэро- и космических съемок и съемочных систем.
4. Физические основы аэро- и космических съемок. Сенситометрия и отражательные свойства элементов ландшафта.
5. Кадровая, целевая панорамная фотосъемки.
6. Продольное и поперечное перекрытие. Рабочая площадь снимка.
7. Аэрофотосъемочное оборудование и их характеристики.
8. Поле зрения, угол поля зрения АФА. Разрешающая способность объектива и материала. Шкалы мир.
9. Оценка фотограмметрического и фотографического качества снимков. Цифровое изображение, предельные разрешающие возможности увеличения.
10. Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Пространственные фотограмметрические системы координат.
11. Центральная проекция. Элементы центральной проекции. Перспектива точки, горизонтальной и отвесной прямых в центральной проекции.
12. Эпюры сложения и растяжения. Перспектива контурного объекта на эпюре.
13. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования одиночного снимка.
14. Направляющие косинусы. Формулы преобразования координат. Матрица поворота.
15. Смещение точек на АФС за рельеф местности, за наклон снимка. Смещение точек за совместное влияние рельефа местности и наклон снимка.
16. Искажение направлений: за рельеф; за наклон снимка. Полное искажение направлений за рельеф и наклон снимка.
17. Искажение площадей за рельеф местности, за угол наклона снимка.
18. Масштабы АФС. Точка нулевых искажений.
19. Фотосхемы. Фотопланы. Трансформирование снимков. Сущность трансформирования.
20. Виды трансформирования. Ортофототрансформирование. Высота зоны трансформирования местности со значительным рельефом.
21. Привязка снимков. Опорные точки. Фототриангуляция.

22. Стереоскопический эффект. Геометрическая модель местности. Основные понятия.
23. Продольный и поперечный параллаксы точек АФС. Применение.
24. Взаимное ориентирование снимков.
25. Внешнее ориентирование снимков.
26. Теория дешифрирования. Классификация дешифрирования.
27. Дешифровочные признаки объектов местности.
28. Объекты с/х дешифрирования.
29. Дешифрирование земель с/х назначения (пашни, залежи, сенокосы, пастбища, многолетние насаждения). Границы землепользований.
30. Дешифрирование населенных пунктов, дорог, гидрографических объектов.
31. Основные этапы дешифрирования. Технология дешифрирования.
32. Топографическое дешифрирование.
33. Определение положения оснований (цоколей) построек и положения подземных сооружений.
34. Линейные измерения и операции на АФС и фотопланах. Применение, методы перенесения точек.
35. Современные методы получения и обработки данных дистанционного зондирования.
36. Применение ДДЗ в геоинформационных системах. Создание ЦММ фотограмметрическим методом.
37. Виды цифровых моделей. Технология создания ЦМ по материалам дистанционного зондирования.
38. Программное обеспечение фотограмметрической обработки снимков. Создание и обновление информационных баз данных.
39. Цифровая обработка одиночных снимков для получения модели ситуации.
40. Цифровая стереофотограмметрическая обработка снимков для получения модели местности.

Примеры практических задач к экзамену

Задача 1. Дано два снимка местности 18 x 18 см, площадь 95 кв. м, фокусное расстояние от 100 до 150 мм, масштаб карты М : 25 000.

Определить главную точку аэроснимка. Определить масштаб снимка.

Задача 2. Определить продольные перекрытия поперечные перекрытия снимков.

Задача 3. Определить радиус рабочей площади.

Задача 4. Рассчитать число аэроснимков в маршруте $n = \frac{M}{B}$. Где М – длина фотографируемого участка местности в метрах; В – базис воздушного фотографирования в метрах.

Задача 5. Произвести дешифрирование хорошо распознающихся объектов ландшафта и описать их дешифровочные признаки.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1 Федотов Г. А. Инженерная геодезия [Электронный ресурс]: учебник / Г.А.Федотов.- 6-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 479 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2 Лимонов А.Н. Фотограмметрия и дистанционное зондирование [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академический проект, 2016. — 297 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60142.html>, ограниченный. — Загл. с экрана.

3 Пахотина, К.Г. Фотограмметрическая обработка аэрокосмических снимков на цифровом программном комплексе "Талка" : учеб. пособие / К.Г. Пахотина. Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КнАГТУ», 2015.

8.2 Дополнительная литература

1. Лобанов А.Н. Фотограмметрия: Учебник для вузов /А.Н. Лобанов, М.И. Буров, Б.В. Краснопевцев. – М.: Недра, 1987г.

2. Лимонов А.Н. Прикладная фотограмметрия [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академический проект, 2016. — 256 с. — 978-5-8291-1919-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60136.html>, ограниченный. — Загл. с экрана.

3. Инструкция по дешифрированию аэрофотоснимков и фотопланов в масштабах 1:10000 и 1:25000 для целей землеустройства, государственного учета земель и земельного кадастра – М.: ВИСХАГИ, 2008г.

4. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов. ГКИНП (ГНТА)-02-036-02 – М.: ЦНИИГАиК, 2002.

5. Руководство по дешифрированию аэроснимков при кадастровых работах в сельских населенных пунктах. – М.: РосНИЦ, 1995г.

6. Миртова И.А. Методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу «Топографическое дешифрирование» [Электронный ре-

курс] : методические указания / И.А. Миртова. — Электрон. текстовые данные. — <http://library.miigaik.ru>.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Цифровой программный комплекс «Revit 2020».
2. Графический редактор **NanoCAD** (лицензия от 12 апреля 2013 г.).
3. <http://www.gisinfo.ru>/ГИС-ПАНОРАМА – Комплекс автоматизированного дешифрирования и векторизации данных.
4. <http://www.2gis.ru> – Электронная карта территорий «Дубль–ГИС».
5. <http://www.gisa.ru> – сайт ГИС–Ассоциации, межрегиональной общественной организации содействия развитию рынка геоинформационных технологий и услуг.
6. <http://journal.miigaik.ru/> – официальный сайт Московского государственного университета геодезии и картографии, электронный журнал «Известия ВУЗов. Геодезия и аэрофотосъемка»
7. <http://www.rosreestr.ru> –официальный сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучение дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и лабораторных работ.

Таблица 9- Методические указания к отдельным видам деятельности

Вид учебного занятия	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения. Выделять ключевые слова, формулы, отмечать на полях уточняющие вопросы по теме занятия
Лабораторная работа	Работа с конспектом лекций, изучение разделов основной литературы по теме занятия, работа с текстом, освоение электронных материалов по дисциплине, выполнение лабораторной работы по установленному алгоритму
Самостоятельная работа	Для более глубокого изучения разделов дисциплины предусмотрены отдельные виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка курсового проекта.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» включает следующие виды работ:

- выполнение и оформление РГР.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется посредством:

- представления в указанные контрольные сроки результатов выполнения заданий для текущего контроля;
- выполнения и защиты РГР.

Текущий контроль качества освоения отдельных тем дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль осуществляется в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с таблицами 7 и 8.

Аттестация (экзамен и зачет) производится в конце семестров и оценивается в баллах.

Итоговый рейтинг для 5 семестра определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра, баллов, полученных за расчетно-графическую работу и баллов, полученных на промежуточной аттестации в конце семестра по результатам экзамена. Максимальный балл текущего контроля составляет 25 баллов, расчетно-графической работы – 15 баллов; максимальный итоговый рейтинг – 60 баллов. Оценке «отлично» соответствует 60 баллов; «хорошо» – не менее 50; «удовлетворительно» – не менее 44; менее 43 баллов – «неудовлетворительно» (смотри таблицу 7).

Итоговый рейтинг для 6 семестра определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов, полученных за расчетно-графическую работу. Максимальный балл текущего контроля составляет 45 баллов. Оценке «зачет» соответствует 34 - 45 баллов (смотри таблицу 8).

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» основывается на активном использовании Microsoft PowerPoint, Microsoft Office, Adobe Reader, NanoCAD (лицензия от 12 апреля 2013 г) в процессе изучения теоретических разделов дисциплины и подготовки к практическим занятиям. С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов

студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу **<https://student.knastu.ru>**. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 10.

Таблица 10 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
212/1	Вычислительный центр ФКС	7 штук ПЭВМ Intel Core i3-2100 1 штука ПЭВМ Intel Core i3-2300 2 ПЭВМ Core-2 2 ПЭВМ Core Duo Проектор BenoQMX518	Проведение лекций, лабораторных работ, консультаций
124/1	Лаборатория геодезии	Стереоскоп	Проведение лабораторных работ

НАКИДНОЙ МОНТАЖ И ОБЩАЯ ОЦЕНКА АЭРОФОТОСЪЕМКИ

1. Накидной монтаж

Размер снятого участка: длина А____см, С____см, площадь S____га, количество маршрутов____, количество снимков____, масштаб ____

Схема накидного монтажа

255	267	
312		305
469	475	

2. Фотографическое качество аэроснимков а) оценка величины продольных перекрытий

Номера маршрутов	Номера снимков	Измеренные по порядку продольные перекрытия, %	Максимальное перекрытие, %	Минимально перекрытие, %	Оценка
ИТОГО:					

б) оценка величины поперечных перекрытий

Смежные маршруты	Номера снимков смежных маршрутов	Измеренные по порядку продольные перекрытия, %	Максимальное перекрытие, %	Минимально перекрытие, %	Оценка
ИТОГО:					

в) Определение прямолинейности маршрутов полета

Номера маршрутов	Длина маршрута, мм	Длина стрелки прогиба, мм	Процент прогиба, %	Оценка
ИТОГО:				

г) определение разномасштабности аэроснимков

Направление	Номера маршрутов	Номера смежных снимков	Расстояния, измеренные на снимках в мм L_1 / L_2	Округленный процент разномасштабности	Оценка в баллах
Продольные					
	и т.д.	Средняя оценка разномасштабности			
Поперечные					
	и т.д.	Средняя оценка			

3. Фотографическое качество аэроснимков

Категория качества снимков	Количество снимков
1. Нормальный отпечаток 2. Недодержанный отпечаток 3. Передержанный отпечаток 4. Общая нерезкость изображения 5. Частичная (краевая) нерезкость 6. Общая вуаль 7. Пузыри на снимках 8. Засветка от электрозарядов 9. Желтизна 10. Белые пятна от облаков 11. Темные пятна тени от облаков 12. Механические повреждения 13. Различие цветового тона	
Общая оценка качества аэроснимков	

4. Общая сводная оценка качества аэрофотосъемки

Показатели качества аэрофотосъемки	Оценка
1. Продольные перекрытия 2. Поперечные перекрытия 3. Прямолинейность маршрутов 4. Непараллельность базиса фотографирования 5. Разномасштабность снимков 6. Фотографическое качество снимков	
Общая оценка качества аэрофотосъемки	

**Лист регистрации изменений к РПД
на 2020/2021 учебный год**

№ п/п	Номер протокола заседания кафедры, дата утверждения изменения	Количество страниц изменения	Подпись автора РПД
1	Наименование количества аудиторных часов и СРС	17 страницы с количеством аудиторной нагрузки и СРС	
2	Изменение технологических карт фонда оценоч- ных средств	2	
3	Изменение тем лекций	1	
4	Изменение тем лабораторных работ	2	
5	Внесение методических указаний по выполнению лабораторных работ	1	
6	Актуализация литературы	1	
7	Актуализация лицензионного программного обеспечения	1	