

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дворникова Татьяна Александровна
Должность: врио проректора по учебной работе
Дата подписания: 28.02.2026 09:01:17
Уникальный программный ключ:
81e4612224154ba92346993825fd4bfa9a28143d

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный университет по землеустройству»

«УТВЕРЖДАЮ»

Врио проректора по учебно-методической работе

_____/Л.П. Подболотова /

“ ____ ” _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.21 Фотограмметрия и дистанционное зондирование

(шифр и название дисциплины)

направление подготовки **21.03.02 Землеустройство и кадастры**

(шифр и название направления подготовки)

профиль **Кадастр недвижимости**

уровень высшего образования **бакалавриат**

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

квалификация **бакалавр**

(название)

Москва
2023



Рабочая программа дисциплины разработана на кафедре дистанционного зондирования и цифровой картографии ФГБОУ ВО «ГУЗ» в соответствии со следующими нормативными документами:

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 №245.

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 978.

Рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Разработчики:

к.т.н., доцент

/А.Н. Лимонов/

к.т.н., доцент

/Л.А. Гаврилова /

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры дистанционного зондирования и цифровой картографии (протокол № 10 от 17 мая 2023 г.).

Заведующая кафедрой
Дистанционного зондирования и
цифровой картографии
к.т.н., доцент

/ Л.А. Гаврилова/

Руководитель ОПОП
к.э.н., доцент

/Л.П. Подболотова/



**1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,
СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

1.1 Цели и задачи

Рабочая программа дисциплины *Б1.0.21 Фотограмметрия и дистанционное зондирование* составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 «*Землеустройство и кадастры*» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 12.08.2020 г., приказ Минобрнауки России № 978, с учетом профессионального стандарта 25.017 *Специалист по оказанию космических услуг на основе использования данных дистанционного зондирования Земли*, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 февраля 2018 № 73н (рег.№50767 от 113 апреля 2018).

Цель учебной дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» заключается в теоретическом изучение основных разделов и методически обоснованном понимании её возможности и роли для информационного обеспечения при решении задач землеустройства, городского кадастра. Практическое освоение основных положений дисциплины для применения материалов дистанционного зондирования при создании планов и карт, используемых для землеустройства, кадастра недвижимости городов и населённых пунктов. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний о физических основах производства аэро- и космических съёмок, геометрических свойствах снимков, технологий фотограмметрической обработки и дешифрования снимков, а также формирования практических навыков и готовности к самостоятельной разработке и их применению в составе команды для решения коммуникационных задач в профессиональной сфере.

Область профессиональной деятельности (по реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
25. Ракетно-космическая промышленность	Технологический	Выполнение отдельных технологических операций по дешифрированию материалов космической съемки Выполнение отдельных технологических операций по созданию тематических информационных продуктов и оказанию услуг на основе использования данных ДЗЗ



К основным задачам изучения дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
10.009 Землеустроитель	ОТФ В. Разработка землеустроительной документации - 6	ТФ В/04.6 Разработка проектной землеустроительной документации
25.017 Специалист по оказанию космических услуг на основе использования данных дистанционного зондирования Земли	ОТФ А. Выполнение отдельных технологических операций по созданию космических продуктов и оказанию космических услуг на основе использования данных ДЗЗ - 6	ТФ А/02.6 Выполнение отдельных технологических операций по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ ТФ А/04.6 Выполнение отдельных технологических операций по созданию тематических информационных продуктов и оказанию услуг на основе использования данных ДЗЗ

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

В рамках изучения дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» является формирование у обучающихся следующих практических навыков¹:

- *готов проводить оценку фотографического и фотограмметрического качества материалов аэрофотосъёмки;*



- владеет методами определения на аэро- и космических снимках размеров границ и площадей объектов недвижимости;
- способен создавать электронные фотосхемы с использованием специализированных компьютерных программ;
- владеет методами создания топографических и кадастровых ортофотопланов по аэро- и космическим снимкам с использованием специализированных компьютерных программ.

Планируемые результаты освоения образовательной программы представлены в таблице 1.1:

Таблица 1.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Основание (ПС)* для профессиональных компетенций
ОПК-2. Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ИД-3_{опк2} - осуществляет сбор исходных данных дистанционного зондирования для землеустройства и кадастров; ИД-4_{опк2} - выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных фотограмметрических задач	Обучающийся знает: сущность и содержание основных понятий, определений и терминов в сфере фотограмметрии и дистанционного зондирования. Обучающийся умеет: обосновать выбор или разработать самостоятельно технологическую схему выполнения специальных работ по созданию кадастровых планов. Обучающийся владеет: - навыками учёта влияния физических условий, параметров съёмки и характеристик съёмочных систем на метрические и изобразительные свойства аэро- и космических снимков; - навыками использования различных материалов наземных и космических съёмок при землеустроительных проектных и кадастровых работах.	10 .009 Землеустроитель 25.017 Специалист по оказанию космических услуг на основе использования данных дистанционного зондирования Земли
ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения,	ИД-5_{опк4} – выполняет сбор и обработку материалов	Обучающийся знает интернет-ресурсы для получения информации в области использования дистанционного	10 .009 Землеустроитель 25.017 Специалист по оказанию космических услуг на

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Основание (ПС)* для профессиональных компетенций
обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды и земельных ресурсов; ИД-60пк4 – осуществляет установление и (или) уточнение на местности границ объектов землеустройства	зондирования в землеустройстве и кадастрах. Обучающийся умеет: - организовать заказ на выполнение аэро- и космических съёмок; - оценить качество получаемых результатов дистанционного зондирования. Обучающийся владеет: - современными технологиями создания картографической продукции по материалам дистанционного зондирования; - навыками создания и обновления топографических и тематических планов и карт.	основе использования данных дистанционного зондирования Земли

3 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» входит в базовую часть (Б1.0.21) обязательных дисциплин подготовки студентов по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» по направленности (профилю) подготовки «Кадастр недвижимости».

Дисциплина изучается на 3-м курсе в 5-м семестре на очной форме обучения и на 4 курсе заочной² формы обучения.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании компетенций, содержится в ниже представленной таблице:



<i>Компетенция</i>	<i>Предшествующие дисциплины</i>	<i>Данная дисциплина</i>	<i>Последующие дисциплины</i>
ОПК- 2	Философия. Информатика. Топографическое черчение и компьютерная графика. Картография. Геодезия.	Фотограмметрия и дистанционное зондирование	Кадастр застроенных территорий. Информационно-телекоммуникационные технологии в землеустройстве и кадастрах. Географические информационные системы в землеустройстве и кадастрах Дешифрирование аэро- и космических снимков Мониторинг земель и объектов недвижимости Автоматизация топографо-геодезических работ. Геоинформационные технологии при ведении кадастра Ознакомительная практика
ОПК-4			

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» составляет 4 зачётные единицы или 144 академических часа.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		
Аудиторная работа (всего):	74	24



Объём дисциплины	Всего часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
в т. числе:		
Лекции	36	10
Семинары, практические занятия	32	14
Лабораторные работы	6	-
Курсовое проектирование	-	-
Самостоятельная работа обучающихся	43+27	111+9
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	экзамен	экзамен

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Содержание учебной дисциплины

Для очной формы обучения

Таблица 5.1 – Структура учебной дисциплины для очной формы обучения

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов					
	Очная					
	всего	в том числе				
		лек.	пр.	лаб.	инд.	СРС
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Физические основы аэро- и космических съёмки (АКС) Земли	14	4	4			6



Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов					
	Очная					
	всего	в том числе				
		лек.	пр.	лаб.	инд.	СРС
1	2	3	4	5	6	7
Тема 2. Аэрофотосъёмочное оборудование. Фотографические и нефотографические съёмочные системы	12	4	2			6
Тема 3. Геометрические свойства одиночного снимка	24	8	8			8
Тема 4. Теория обработки одиночного снимка	16	4	8			4
Тема 5. Теория обработки пары снимков.	8	4	2			2
Тема 6. Методы планово-высотной подготовки снимков	8	2	2			4
Тема 7. Цифровая фотограмметрическая обработка изображений	35	10	6	6		13
Экзамен	27					
Всего часов	144	36	32	6		43+27

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой *разделов (тем)* учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Для заочной формы обучения

Таблица 5.2 – Структура учебной дисциплины для заочной формы обучения



Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов					
	Заочная					
	всего	в том числе				
		лек.	пр.	лаб.	инд.	СРС
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Физические основы аэро- и космических съёмок (АКС) Земли	13	1	2			10
Тема 2. Аэрофотосъёмочное оборудование. Фотографические и нефотографические съёмочные системы	17	1	2			14
Тема 3. Геометрические свойства одиночного снимка	18	2	2			14
Тема 4. Теория обработки одиночного снимка	24	2	2			20
Тема 5. Теория обработки пары снимков.	16	1	1			14
Тема 6. Методы планово-высотной подготовки снимков	18	1	1			16
Тема 7. Цифровая фотограмметрическая обработка изображений	29	2	4			23
Экзамен	9					
Всего часов	144	10	14			111+9

Таблица 5.3 - Распределение разделов и тем дисциплины по видам занятий для очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенции	Наименование разделов, тем дисциплины	Содержание раздела, темы	Виды учебной работы				семестр	Виды, формы и место проведения ³ учебной Работы и формы контроля
			Контактная работа			Самостоятельна я работа, час.		
			Лекции, час.	лаборатор ные занятия, час.	Практиче ские, семинарск ие, занятия, час.			
ОПК-2. Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений ИД-3 _{опк2} - Осуществляет сбор исходных данных дистанционного зондирования для землеустройства и кадастров; ИД-4 _{опк2} - Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных фотограмметрических задач	Тема 1. Физические основы аэро- и космических съёмок (АКС) Земли	Задачи, решаемые по материалам аэро- и космических съёмок. Схема получения видеоинформации методами дистанционного зондирования Оптические свойства атмосферы. Состав, плотность атмосфера. Этапы влияния атмосферы. Влияние атмосферы на изменение спектрального состав проходящего излучения. График пропускной способности атмосферы Окна прозрачности и непрозрачности. Влияние атмосферы на изменение прямолинейности проходящего излучения, фотограмметрическая рефракция. Оптические	4			0,5	5	Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Устный опрос аудиторные; он- лайн-занятия (дистанционные)

		Государственный университет				СТО СМК			
		по землеустройству							
		Критерии отражательной способности объектов местности: коэффициенты интегральной яркости, коэффициенты спектральной яркости, интегральные и спектральные индикатрисы рассеяния. Задачи, решаемые с помощью критериев отражательной способности объектов. Наземное, воздушное, космическое спектрометрирование, технологии работ.							
ОПК-2: Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений ИД-3_{опк2} - Осуществляет сбор исходных данных дистанционного зондирования для землеустройства и кадастров;		Тема 2. Аэрофотосъёмочное оборудование. Фотографические и нефотграфические съёмочные системы	и	Классификация съёмочных систем. Критерии съёмочных систем. Основные схемы построения изображения в съёмочных системах. Принципиальная схема устройства топографического аэрофотоаппарата (АФА). Характеристики основных устройств аэрофотоаппарата. Сдвиги оптического изображения при выполнении аэро- и космических съёмках. Факторы, вызывающие деформацию изображения в топографических АФА.	4		0,5	5	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Устный опрос аудиторные; он-лайн-занятия (дистанционные)
		© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 2			



Рефракция света в атмосфере.
Рефракция в защитном стекле
фотолюка. Рефракция в
светофильтре. Дисторсия
объектива аэрофотоаппарата.
Фотографический смаз
изображения. Отклонение
поверхности аэрофотоплёнки
от фокальной плоскости АФА.
Остаточная погрешность
выравнивания плёнки в
плоскость. Деформация
фотоплёнки, вызванная сушкой
после фотохимической
обработки и хранением
снимков. Тема 6 Производство
аэросъёмки.
Аэрофотосъёмочные
самолёты. Требования к ним.
Беспилотные летательные
аппараты вертолётного и
самолётного типа.
Достоинства и недостатки
Параметры топографических
аэросъёмок. Технология
производства аэрофотосъёмки
Создание накладки монтажа.
Оценка
фотограмметрического и
фотографического качества
материалов аэрофотосъёмки.
Положения воздушного
кодекса, учитываемые при
производстве аэросъёмки.
Понятие о космической

		Государственный университет				СТО СМК				
		по землеустройству								
ОПК 2: Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений ИД-3_{опк2} - Осуществляет сбор исходных данных дистанционного зондирования для землеустройства и кадастров; ИД-4_{опк2} - Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных фотограмметрических задач		Тема 3. Геометрические свойства одиночного снимка.	Снимок центральной проекция. Основные элементы центральной проекции. Перспектива точки и отрезка. Факторы, искажающие идеальную центральную проекцию. Влияние наклона снимка на его геометрические свойства. Масштаб наклонного снимка. Смещение точек за влияния наклона снимка. Искажение направлений. Искажение площадей. Искажение отрезков. Влияние рельефа местности на геометрические свойства снимка. Масштаб снимка не равнинной местности. Смещение точек, искажение направлений, искажение отрезков, искажение площадей. Совместное влияние наклона снимка и рельефа местности на геометрические свойства снимка. Главный, частный и средний масштабы снимка. Рабочая площадь снимка. Ограничение рабочих площадей. Размеры рабочих площадей в зависимости от формата снимков и перекрытий.	8			0,5	5	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Устный опрос аудиторные; он-лайн-занятия (дистанционные)	



		Фотосхемы. Виды фотосхем. Монтаж и корректура фотосхем. Точность фотосхем.						
ОПК-2: Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений ИД-3_{опк2} - Осуществляет сбор исходных данных дистанционного зондирования для землеустройства и кадастров; ИД-4_{опк2} - Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных фотограмметрических задач	Тема 4. Теория обработки одиночного снимка.	Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования снимков. Направляющие косинусы. Пространственные координаты точек аэрофотоснимка. Условие коллинеарности проектирующих лучей в системе координат снимка. Уравнение связи координат точек снимка и местности. Обратная фотограмметрическая засечка. Прямая фотограмметрическая засечка. Определение плановых координат точек местности. Методы моделирования и представления рельефа местности при контурной обработке снимков. Технологические схемы создания картографической продукции по одиночным снимкам. Расчёт параметров аэросъёмки.	4			0,5	5	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тест аудиторные; онлайн-занятия (дистанционные)

 Государственный университет		СТО СМК	
ОПК-2: Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений кадастрах; ИД-4_{опк2} - Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных фотограмметрических задач	по землеустройству	Тема 5. Теория обработки парных снимков.	и измерение снимков и модели объекта. Монокулярное, бинокулярное, стереоскопическое зрение. Стереоскопическое наблюдение снимков. Стереомодель объекта. Параллаксы. Измерение снимков и модели. Точность измерений. Разность продольных параллаксов. Определение превышений точек местности по разности их продольных параллаксов на плановых снимках. Элементы ориентирования пары снимков. Взаимное ориентирование пары снимков. Условие пересечения пары соответственных лучей. Геометрическая модель объекта. Внешнее ориентирование модели. Элементы внешнего ориентирования модели. Геодезические координаты точек модели. Требования к количеству и расположению опорных точек при построении масштабированной и геодезически ориентированной модели способом двойной обратной фотограмметрической
			4
			0,5
			5
			Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Устный опрос аудиторные; он-лайн-занятия (дистанционные)

		Государственный университет			СТО СМК						
		по землеустройству									
				принципы цифровой модели рельефа (ЦМР). Алгоритм создания цифровой модели рельефа. Принципы идентификации соответственных точек на стереопаре. Регулярная и структурная цифровая модель рельефа. Области применения ЦМР							
ОПК-2: Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и <i>других</i> ограничений ИД-3_{опк2} - Осуществляет сбор исходных данных дистанционного зондирования для землеустройства и кадастров;		Тема 6. Методы планово-высотной подготовки снимков.		Общие требования по густоте и точности планово-высотной основы. Планово-высотная подготовка снимков. Использование при фототриангуляции независимых данных, получаемых в полете с помощью систем GPS приёмников и инерциальных навигационных систем	2			0,5	5	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Устный опрос аудиторные; он-лайн-занятия (дистанционные)	
ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.		Тема 7. Цифровая фотограмметрическая обработка изображений		Системы ввода-вывода изображений: сканеры, плоттеры. Требования к геометрической точности компьютерных средств ввода-вывода изображения. Расчет размера пикселя сканирования. Растровая и векторная формы хранения изображения. Технологии цифровой	10			1	5	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Устный опрос аудиторные; он-лайн-занятия (дистанционные)	

 Государственный университет		СТО СМК					
ИД-5опк4 - демонстрирует навыки сбора и обработки материалов инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды и земельных ресурсов; ИД-6опк4 - демонстрирует навыки установления и (или) уточнения на местности границ объектов землеустройства.	по землеустройству						
		аэрофотогеометрической обработки одиночного снимка. Расчет параметров аэрофотосъемки для рассмотренных технологий. Понятие об ортофототрансформировании. Алгоритм ортотрансформирования снимка. Геометрическое объединение ортофототрансформированных изображений. Изготовление ортофотопланов. Расчет параметров аэрофотосъемки для создания ортофотопланов. Оценка точности полученных результатов. Программное и техническое обеспечение технологий. Современное отечественное и зарубежное программное обеспечение Технологическая схема создания ортофотопланов по аэро- и космическим снимкам.					
Общий лекционный объем			36			4,0	
Лабораторные, практические и семинарские занятия⁴							
ОПК-4, ИД-2 опк-4	Лабораторная работа 1 Фотографические процессы.	Обзор развития фотографии. Выполнение задания по фотографическому и			4	6	5 Тематический семинар

		Государственный университет по землеустройству			СТО СМК				
		Фотометрические преобразования исходных аэроснимков	Фотометрическому преобразованию исходных аэроснимков						развернутая беседа, фотолаборатория Отчёт по лабораторной работе
ОПК-4, ИД-2,3 опк-4	Лабораторная работа 2 Изучение конструкции аэрофотоаппарата и его основных модулей, влияющих на геометрические и фотометрические свойства снимков	Представление схемы построения изображения АФА, назначение основных частей, обзор современных аэро- и космических съёмочных систем.			2	6	5	Семинар-конференция упражнения на самостоятельность мышления Отчёт по лабораторной работе, Лаборатория аэрофотосъёмки	
ОПК-4, ИД-1,3 опк-4	Лабораторная работа 3 Оценка фотографического и фотограмметрического качества материалов аэрофотосъёмки	Создание накидного монтажа. Определение фотограмметрических параметров материалов АФС, оценка фотографического качества аэроснимков			8	8	5	Самостоятельное изучение учебных материалов. Письменный отчёт по лабораторной работе	
ОПК-4, ИД-4 опк-4	Лабораторная работа 4 Геометрический анализ снимка. Изучение влияния рельефа местности на геометрические свойства снимков	Расчет частных масштабов снимка, определение длин линий и площадей, величин погрешностей определяемых величин			8	4	5	Самостоятельное изучение учебных материалов Письменный отчёт с результатами расчётов и выводы	

		Государственный университет				СТО СМК		
ОПК-2, ИД-3_{опк2}	Практическая работа 5 Изучение центральной проекции. Построение перспектив элементов предметной плоскости	по землеустройству Построение перспектив точки, горизонтальных линий, вертикального отрезка на пространственном чертеже, перспективы сетки квадратов на эюре растяжения			2	2	5	Письменный отчёт с материалами геометрических построений
ОПК-2, ИД-4_{опк2}	Практическая работа 6 Монтаж электронных фотосхем.	Создание электронной фотосхемы по аэроснимкам в специализированной компьютерной программе. Оценка точности фотосхемы, зарамочное оформление			2	4	5	Самостоятельное изучение программного продукта Письменный отчёт с описанием способов создания фотосхем, результат – электронная фотосхема.
ОПК-2, ИД-4_{опк2}	Практическое занятие 7 Создание кадастрового плана фотограмметрическим методом в среде специализированной компьютерной программы	Фотограмметрическая обработка аэроснимка в ПО «Новая Земля» с целью создания кадастрового плана. Оценка точности полученного материала		6	6	13	5	Изучение программного продукта, Письменный отчёт с созданным кадастровым планом
		Экзамен				27		
		Итого		6	32	43		

	Государственный университет	СТО СМК
	по землеустройству	

5.4 - Распределение разделов и тем дисциплины по видам занятий для заочной формы обучения⁵

Таблица 5.3 - Распределение разделов и тем дисциплины по видам занятий для очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенции	Наименование разделов, тем дисциплины	Содержание раздела, темы	Виды учебной работы				семестр	Виды, формы и место проведения ⁶ учебной Работы и формы контроля
			Контактная работа			Самостоятельна я работа, час.		
			Лекции, час.	лаборатор ные занятия, час.	Практиче ские, семинарск ие, занятия, час.			
ОПК-2. Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений ИД-3 _{опк2} - Осуществляет сбор исходных данных дистанционного зондирования для землеустройства и кадастров; ИД-4 _{опк2} - Выбирает соответствующие	Тема 1. Физические основы аэро- и космических съёмок (АКС) Земли	Задачи, решаемые по материалам аэро- и космических съёмок. Схема получения видеоинформации методами дистанционного зондирования Оптические свойства атмосферы. Состав, плотность атмосфера. Этапы влияния атмосферы. Влияние атмосферы на изменение спектрального состав проходящего излучения. График пропускной способности атмосферы Окна прозрачности и непрозрачности. Влияние	1					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Устный опрос аудиторные; он-лайн-занятия (дистанционные)

⁵ Таблица для заочной формы обучения заполняется по форме для очной формы обучения

		Государственный университет			СТО СМК					
программные продукты или их части для решения конкретных фотограмметрических задач		по землеустройству								
		на изменение								
		прямолинейности								
		проходящего излучения, фотограмметрическая рефракция. Оптические свойства объектов земной поверхности. Критерии отражательной способности объектов местности: коэффициенты интегральной яркости, коэффициенты спектральной яркости, интегральные и спектральные индикатрисы рассеяния. Задачи, решаемые с помощью критериев отражательной способности объектов. Наземное, воздушное, космическое спектрометрирование, технологии работ.								
ОПК-2: Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений ИД-3опк2 - Осуществляет сбор исходных данных дистанционного		Тема 2. Аэрофотосъёмочное оборудование. Фотографические и нефотографические съёмочные системы			1					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Устный опрос аудиторные; он-лайн-занятия (дистанционные)
		© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 12				

		Государственный университет				СТО СМК							
зондирования для землеустройства и кадастров;		по землеустройству		изображения при выполнении аэро- и космических съёмках. Факторы, вызывающие деформацию изображения в топографических АФА. Рефракция света в атмосфере. Рефракция в защитном стекле фотолюка. Рефракция в светофильтре. Дисторсия объектива аэрофотоаппарата. Фотографический смаз изображения. Отклонение поверхности аэрофотопленки от фокальной плоскости АФА. Остаточная погрешность выравнивания пленки в плоскость. Деформация фотопленки, вызванная сушкой после фотохимической обработки и хранением снимков. Тема 6 Производство аэросъёмки. Аэрофотосъёмочные самолёты. Требования к ним. Беспилотные летательные аппараты вертолётного и самолётного типа. Достоинства и недостатки. Параметры топографических аэросъёмки. Технология производства аэрофотосъёмки. Создание накладного монтажа. Оценка фотограмметрического и фотографического качества									
		© ГУЗ		Выпуск 1		Изменение 0		Экземпляр №1		Стр. 13			

		Государственный университет				СТО СМК					
		по землеустройству									
		аэрофотосъемки. Положения воздушного кодекса, учитываемые при производстве аэросъемки. Понятие о космической съемке.									
ОПК-2: Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений ИД-3_{опк2} - Осуществляет сбор исходных данных дистанционного зондирования для землеустройства и кадастров; ИД-4_{опк2} - Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных фотограмметрических задач		Тема 3. Геометрические свойства одиночного снимка.		Снимок – центральная проекция. Основные элементы центральной проекции. Перспектива точки и отрезка. Факторы, искажающие идеальную центральную проекцию. Влияние наклона снимка на его геометрические свойства. Масштаб наклонного снимка. Смещение точек за влияния наклона снимка. Искажение направлений. Искажение площадей. Искажение отрезков. Влияние рельефа местности на геометрические свойства снимка. Масштаб снимка не равнинной местности. Смещение точек, искажение направлений, искажение отрезков, искажение площадей. Совместное влияние наклона снимка и рельефа местности на геометрические свойства снимка. Главный, частный и средний масштабы снимка. Рабочая площадь снимка. Ограничение рабочих		2		Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Устный опрос аудиторные; он-лайн-занятия (дистанционные)			
		© ГУЗ		Выпуск 1		Изменение 0		Экземпляр №1		Стр. 14	

		Государственный университет				СТО СМК			
		по землеустройству							
		Размеры рабочих площадей в зависимости от формата снимков и перекрытий. Фотосхемы. Виды фотосхем. Монтаж и корректура фотосхем. Точность фотосхем.							
ОПК-2: Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений ИД-3_{опк2} - Осуществляет сбор исходных данных дистанционного зондирования для землеустройства и кадастров; ИД-4_{опк2} - Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных фотограмметрических задач		Тема 4. Теория обработки одиночного снимка.	Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования снимков. Направляющие косинусы. Пространственные координаты точек аэрофотоснимка. Условие коллинеарности проектирующих лучей в системе координат снимка. Уравнение связи координат точек снимка и местности. Обратная фотограмметрическая засечка. Прямая фотограмметрическая засечка. Определение плановых координат точек местности. Методы моделирования и представления рельефа местности при контурной обработке снимков. Технологические схемы создания картографической продукции по одиночным			2		Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тест аудиторные; онлайн-занятия (дистанционные)	

		Государственный университет			СТО СМК				
		по землеустройству							
ОПК-2: Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений кадастрах; ИД-4_{опк2} - Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных фотограмметрических задач .		Тема5.Теория обработки пары снимков.	Наблюдение и измерение снимков и модели объекта. Монокулярное, бинокулярное, стереоскопическое зрение. Стереоскопическое наблюдение снимков. Стереомодель объекта. Параллаксы. Измерение снимков и модели. Точность измерений. Разность продольных параллаксов. Определение превышений точек местности по разности их продольных параллаксов на плановых снимках. Элементы ориентирования пары снимков. Взаимное ориентирование пары снимков. Условие пересечения пары соответственных лучей. Геометрическая модель объекта. Внешнее ориентирование модели. Элементы внешнего ориентирования модели. Геодезические координаты точек модели. Требования к количеству и расположению опорных точек при построении масштабированной и геодезически ориентированной модели	1					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Устный опрос аудиторные; он-лайн-занятия (дистанционные)
© ГУЗ		Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 16				

		Государственный университет			СТО СМК					
		по землеустройству								
				способом двойной обратной фотограмметрической засечки. Цифровая модель рельефа (ЦМР). Алгоритм создания цифровой модели рельефа. Принципы идентификации соответственных точек на стереопаре. Регулярная и структурная цифровая модель рельефа. Области применения ЦМР						
ОПК-2: Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и <i>других</i> ограничений ИД-3_{опк2} - Осуществляет сбор исходных данных дистанционного зондирования для землеустройства и кадастров;		Тема 6. Методы планово-высотной подготовки снимков.	Общие требования по густоте и точности планово-высотной основы. Планово-высотная подготовка снимков. Использование при фототриангуляции независимых данных, получаемых в полете с помощью систем GPS приёмников и инерциальных навигационных систем	1						Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Устный опрос аудиторные; он-лайн-занятия (дистанционные)
ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.		Тема 7. Цифровая фотограмметрическая обработка изображений	Системы ввода-вывода изображений: сканеры, плоттеры. Требования к геометрической точности компьютерных средств ввода-вывода изображения. Расчет размера пикселя сканирования. Растровая и векторная формы хранения	2						Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Устный опрос аудиторные; он-лайн-занятия (дистанционные)
		© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 17				



ИД-5_{опк4} - демонстрирует навыки сбора и обработки материалов инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды и земельных ресурсов; ИД-6_{опк4} - демонстрирует навыки установления и (или) уточнения на местности границ объектов землеустройства.		изображения. Технологии цифровой фотограмметрической обработки одиночного снимка. Расчет параметров аэрофотосъемки для рассмотренных технологий. Понятие об ортофототрансформировании. Алгоритм ортотрансформирования снимка. Геометрическое объединение ортофото-трансформированных изображений. Изготовление ортофотопланов. Расчет параметров аэрофотосъемки для создания ортофотопланов. Оценка точности полученных результатов. Программное и техническое обеспечение технологий. Современное отечественное и зарубежное программное обеспечение. Технологическая схема создания ортофотопланов по аэро- и космическим снимкам.						
Общий лекционный объем			10					

		Государственный университет			СТО СМК		
		по землеустройству			Лабораторные, практические и семинарские занятия⁷		
ОПК-4, ИД-5 опк-4	Лабораторная работа 1 Фотографические процессы. Фотометрические преобразования исходных аэроснимков	Обзор развития фотографии. Выполнение задания по фотографическому и фотометрическому преобразованию исходных аэроснимков			2	10	Тематический семинар развернутая беседа, фотолаборатория Отчёт по лабораторной работе
ОПК-4, ИД-5,6 опк-4	Лабораторная работа 2 Изучение конструкции аэрофотоаппарата и его основных модулей, влияющих на геометрические и фотометрические свойства снимков	Представление схемы построения изображения АФА, назначение основных частей, обзор современных аэро- и космических съёмочных систем.			2	14	Семинар-конференция упражнения на самостоятельность мышления Отчёт по лабораторной работе, Лаборатория аэрофотосъёмки
ОПК-4, ИД-5,6 опк-4	Лабораторная работа 3 Оценка фотографического и фотограмметрического качества материалов аэрофотосъёмки	Создание накидного монтажа. Определение фотограмметрических параметров материалов АФС, оценка фотографического качества аэроснимков			2	14	5 Самостоятельное изучение учебных материалов. Письменный отчёт по лабораторной работе
ОПК-4, ИД-5 опк-4	Лабораторная работа 4 Геометрический анализ снимка. Изучение влияния	Расчет частных масштабов снимка, определение длин				20	5 Самостоятельное изучение учебных

⁷ Виды практических занятий: тематический семинар; семинар-конференция; развернутая беседа; обсуждение докладов и рефератов; семинар-диспут; комментированное чтение; упражнения на самостоятельность мышления; письменная (контрольная) работа; семинар-коллоквиум, решение проблемных кейсов; деловые игры; обучающий тренинг и др.; Формы: индивидуальные; работа в малых группах; коллективные. Место проведения: аудиторные; онлайн-занятия (дистанционные); частично аудиторные

© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 19
-------	----------	-------------	--------------	---------

		Государственный университет				СТО СМК		
		рельефа местности, на местности, площадей, величин геометрические свойства снимков	по землеустройству погрешностей определяемых величин			2		материалов Письменный отчёт с результатами расчётов и выводы
ОПК-2, ИД-6опк2	Практическая работа 5 Изучение центральной проекции. Построение перспектив элементов предметной плоскости	Построение перспектив точки, горизонтальных линий, вертикального отрезка на пространственном чертеже, перспективы сетки квадратов на эпюре растяжения			1		5 14	Письменный отчёт с материалами геометрических построений
ОПК-2, ИД-5опк2	Практическая работа 6 Монтаж электронных фотосхем.	Создание электронной фотосхемы по аэроснимкам в специализированной компьютерной программе. Оценка точности фотосхемы, зарамочное оформление			1		5 16	Самостоятельное изучение программного продукта Письменный отчёт с описанием способов создания фотосхем, результат – электронная фотосхема.
ОПК-2, ИД-3опк2	Практическое занятие 7 Создание кадастрового плана фотограмметрическим методом в среде специализированной компьютерной программы	Фотограмметрическая обработка аэроснимка в ПО «Новая Земля» с целью создания кадастрового плана. Оценка точности полученного материала			4		5 23	Изучение программного продукта, Письменный отчёт с созданным кадастровым планом



**Государственный университет
по землеустройству**

СТО СМК

		Экзамен				9		
		Итого			12	107	5	



6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой (Приложение ФОС).

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»

Порядок изучения дисциплины, следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине (Приложение ФОС)).
3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине (модулю), обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине (Приложение ФОС)).

7.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование», образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение



интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение;
- проблемное обучение;
- разбор конкретных ситуаций.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации может быть выставлена оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при



устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует до порогового уровня.

7.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (модуля). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

7.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и



сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

7.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 8.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине (модулю)

8.1 Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной



информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Для проведения лабораторных работ используются лаборатории кафедры: *аудитория 1003* оборудованные следующими приборами/специальной техникой/установками, используемыми в учебном процессе⁸ для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

«Цифровой фотограмметрии», аудитории 12, 2011- Рабочее место преподавателя. 8 рабочих мест обучающихся, обеспеченные программами Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Microsoft, специализированными программами Фотомод, Новая Земля, Талка, Erdas, ENVI.

«Аэрофотосъёмочного оборудования» Аудитория 1003 (лаборатория инженерной графики) для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа: специализированного оборудования: аэрофотоаппараты, аэрофотоустановки, пульта управления аэрофотоаппаратами, действующие модели беспилотных летательных аппаратов, спектрометры, цифровые аэро- и космические снимки.

Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети «Интернет» и доступ (в том числе и удаленный) в электронную информационно-образовательную среду университета:

Аудитория 10–1 (Читальный зал). Рабочие места студентов. Компьютеры 12 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО). Доступна вся учебная и методическая литература, включая доступ к ЭБС.

Аудитории 204–207, 209, 211 (компьютерные классы)

⁸ Текст следует добавить, если учебным планом предусмотрено проведение лабораторных работ в лабораториях кафедры. Далее следует привести перечень основного лабораторного оборудования



Рабочие места обучающихся. Проекционная панель LG 43UK6390PLG – 1 шт., стационарный компьютер – 9 шт. Моноблок – 1 шт. Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Autodesk Education 2019 (Autodesk AutoCAD, Autodesk Revit Architect, Autodesk Civil 3D, Autodesk 3ds MAX – академические лицензии), GRAPHISOFT (ArchiCAD 24 Russian, Базовый BIMcloud, MEP Modeler – академические лицензии), Adobe Photoshop, CorelDRAW.

Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиа зал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <https://eos.guz.ru/system> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;



проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: [https:// ibooks.ru /](https://ibooks.ru/) — Режим доступа: для авторизованных пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/>— Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" — это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

Информационные ресурсы необходимых для освоения дисциплины



8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе: Основная и дополнительная литература

№	Наименование и полное библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке
1	Лимонов А.Н., Гаврилова Л.А. Фотограмметрия и дистанционное зондирование: Учебник для вузов. - М.: Академический проект, 2016 – 296 с. - ISBN 978-5-8291-1878-5.	100
2	Лимонов А.Н., Гаврилова Л.А. Прикладная фотограмметрия: Учебник для вузов. - М.: Академический проект, 2016. – 255 с. - ISBN 978-5-8291-1919-5.	50
3	Гаврилова Л. А., Лимонов А.Н. Научные основы фотограмметрии: Электронный учебник. М.: ГУЗ, 2014	Электронный доступ через ЭБС Университета
4	Обиралов А.И., Лимонов А.Н., Гаврилова Л.А. Фотограмметрия и дистанционное зондирование: Учебники и учебные пособия для студентов вузов. - М.: КолосС, 2006. – 334 с. - ISBN 5-9532-0359-4.	100
5	Лимонов А.Н, Гаврилова Л. А., Методические указания для проведения ознакомительной практики по «Фотограмметрии и дешифрированию» Тема: «Применение космических снимков для мониторинга объектов недвижимости» М.ГУЗ.2020	Электронный доступ через ЭБС Университета
6	Лимонов А.Н, Гаврилова Л.А., Методические указания для проведения ознакомительной практики по «Фотограмметрии и дешифрированию» Тема: «Создание кадастрового плана по космическим снимкам» М.ГУЗ.2019	100
7	Лобанов А.Н. Фотограмметрия: Учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. - М., Недра, 1984, 552 с.	Электронный доступ через ЭБС Университета
8	Назаров А.С. Фотограмметрия — Мн.: ТетраСистемс, 2006. — 368 с. — ISBN 985-470-402-5.	Электронный доступ через ЭБС Университета
9	Чекалин В.Ф. Ортотрансформирование фотоснимков. - М.: Недра, 1986. – 168 с.	1



10	Малявский Б.К., Жарновский А.А. Аналитическая обработка фотограмметрической информации в целях инженерных изысканий М., Недра, 1984	10
11	Лимонов А.Н., Гаврилова Л.А. Методическое пособие по созданию ортофотоплана на ЦФС «Талка» М., ГУЗ, 2010	25
12	Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов. ГКИНП (ГИТА)-02-036-02. М. ЦНИИГАиК.2002.	Электронный доступ через ЭБС Университета
13	Методические указания для выполнения лабораторной работы «Изготовление электронных фотосхем». Для студентов факультетов «Кадастр недвижимости», «Землеустройство», «Городской кадастр». ГУЗ, 2021	Электронный доступ через ЭБС Университета
14	Лимонов А.Н, Гаврилова Л. А., Методические указания для выполнения лабораторной работы «Построение перспектив точки, горизонтальных и вертикальных отрезков, сетки квадратов». Для студентов факультетов «Кадастр недвижимости», «Землеустройство», «Городской кадастр». ГУЗ, 2018	40
15	Лимонов А.Н, Гаврилова Л. А., Методические указания для выполнения лабораторной работы «Оценка качества материалов аэрофотосъёмки» Для студентов факультетов «Кадастр недвижимости», «Землеустройство», «Городской кадастр». ГУЗ, 2018	40
16	Лимонов А.Н, Гаврилова Л.А., Методические указания для выполнения лабораторной работы «Измерения длин линий и площадей на аэроснимке» Для студентов факультетов «Кадастр недвижимости», «Землеустройство», «Городской кадастр». ГУЗ, 2020	50
17	Лимонов А.Н, Гаврилова Л.А., Методические указания для проведения ознакомительной практики по «Фотограмметрии и дешифрированию» Тема: «Применение космических снимков для мониторинга объектов недвижимости»	Электронный доступ через ЭБС Университета

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:
справочная правовая система ГАРАНТ (интернет-версия). URL: <http://www.garant.ru>
– Консультант Плюс. URL: <http://www.consultant.ru/document>



- Электронно-библиотечные системы (ЭБС): [Университетская библиотека online](#) и [Знаниум.com](#)

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов, представленных на сайте
1.	http://www.book.ru/ - Издательство КНОРУС	Популярная электронная библиотечная система современной учебной и научной литературы. Соответствует федеральным государственным образовательным стандартам.
2.	www.znanium.com - издательство ИНФРА-М	Коллекция электронных версий изданий (книг, журналов, статей и пр.), сгруппированных по тематическим и целевым признакам.
3.	http://www.gisa.ru/	Официальный сайт ГИС-ассоциации
4.	https://www.geoscan.aero/ru	Сайт современных технологий аэрофотосъемки и видеомониторинга
5.	http://www.mapinfo.ru/	Сайт современных ГИС-технологий
6.	http://www.scanex.ru/	Сайт современных технологий спутникового мониторинга

9. Организация обучения по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» для лиц с ограниченными возможностями

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.



Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.



**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ,
ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**

№ п	Содержание изменения	Протокол заседания кафедры	Автор рабочей программы дисциплины, ответственный за внесение изменений	Зав. кафедрой
1	Обновление рабочей программы в соответствии с ФГОС ВО с учетом проф. стандартов (3++)	№ _____ от _____ 2021 г.		
2				
3				
4				