

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС

Т.В. Шепитько

25 мая 2018 г.

Кафедра «Геодезия, геоинформатика и навигация»

Автор Ниязгулов Урал Давлетшиевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Фотограмметрия и дистанционное зондирование

Направление подготовки:	21.03.02 – Землеустройство и кадастры
Профиль:	Кадастр недвижимости
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии М.Ф. Гуськова	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой И.Н. Розенберг
---	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 72156
Подписал: Заведующий кафедрой Розенберг Игорь Наумович
Дата: 15.05.2018

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» являются освоение теоретических и практических основ применения данных дистанционного зондирования для создания планов и карт, используемых при землеустроительных и кадастровых работах, информационного обеспечения мониторинга земель. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний о физических основах производства аэро- и космических съёмок, геометрических свойствах снимков, технологий фотограмметрической обработки, о метрических и дешифровочных свойствах аэро- и космических изображений, получаемых различными съёмочными системами; приобретения навыков: применения данных дистанционного зондирования в землеустройстве и кадастрах; использования пакетов прикладных программ, баз и банков данных для накопления и переработки кадастровой информации, проведения необходимых расчетов на ЭВМ; работы с современными геоинформационными и кадастровыми информационными системами.

Задачи дисциплины:

- изучение основных положений формирования картографической, оперативной информации по материалам дистанционного зондирования, способов их обработки и применения для целей землеустройства, кадастров, мониторинга земель;
 - ознакомление с технологиями цифровой фотограмметрической обработки снимков;
 - ознакомление с технологиями создания планов и карт для целей землеустройства и кадастров;
 - формирование навыков применения данных дистанционного зондирования в области управления земельными ресурсами, экологии и охране окружающей среды, для решения тематических задач, связанных с землеустройством и кадастрами.
- ?

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Фотограмметрия и дистанционное зондирование" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Геодезия:

Знания: технологии топографо-геодезических работ при проведении инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ, методов обработки результатов геодезических измерений, перенесения проектов землеустройства в натуру и определения площадей земельных участков

Умения: выполнять топографо-геодезические работы при проведении инвентаризации и межевания, землеустроительные и кадастровые работы, обрабатывать результаты измерений, переносить проекты землеустройства в натуру и определять площади земельных участков

Навыки: навыками осуществления мероприятий по реализации проектных решений по землеустройству и кадастрам

2.1.2. Математика:

Знания: основные понятия и положения разделов высшей математики, которые будут использоваться в профессиональной деятельности.

Умения: использовать математические методы в технических приложениях.

Навыки: методами решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Землеустройство

2.2.2. Кадастр недвижимости и мониторинг земель

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-3 способностью использовать знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами	Знать и понимать: методологию, методы, приемы и порядок ведения Государственного кадастра недвижимости, мониторинга земель; технологии сбора, систематизации и обработки информации, заполнения кадастровой документации, текстовых и графических материалов для целей кадастра и мониторинга земель Уметь: использовать пакеты прикладных программ, базы и банки данных для накопления и переработки кадастровой информации, проводить необходимые расчеты на ЭВМ; работать с современными геоинформационными и кадастровыми информационными системами Владеть: методикой кадастрового учета и оценки объектов недвижимости на основе современных информационных систем и технологий
2	ПК-4 способностью осуществлять мероприятия по реализации проектных решений по землеустройству и кадастрам	Знать и понимать: метрические и дешифровочные свойства аэро- и космических изображений, получаемых различными съёмочными системами Уметь: формировать заказ на специализированные аэро- и космические съемки Владеть: терминологией, принятой в дистанционном зондировании; способностью ориентироваться в специальной литературе; навыками применения полученных данных в целях реализации проектных решения по землеустройству и кадастрам

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

7 зачетных единиц (252 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов		
	Всего по учебному плану	Семестр 6	Семестр 7
Контактная работа	106	56,15	50,15
Аудиторные занятия (всего):	106	56	50
В том числе:			
лекции (Л)	30	14	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	76	42	34
Самостоятельная работа (всего)	74	16	58
Экзамен (при наличии)	72	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	252	108	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	7.0	3.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1), ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	КП (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	8	20/10			6	34/10	
2	6	Тема 1.1 Фототопография как составная часть фотограмметрии.	2					2	
3	6	Тема 1.2 История развития мировой и отечественной фотограмметрии.	2					2	
4	6	Тема 1.3 Системы координат, применяемые в фотограмметрии.	2					2	
5	6	Тема 1.4 Элементы внутреннего ориентирования снимка. Вспомогательная система координат.	2					2	ПК1
6	6	Раздел 2 Теория одиночного снимка	2	15/4			4	21/4	
7	6	Тема 2.1 Элементы внешнего ориентирования аэрофотоснимков.	2					2	
8	6	Раздел 3 Теория пары снимков	4	7			6	17	
9	6	Тема 3.1 Элементы внешнего ориентирования пары снимков. Продольный и поперечный параллаксы.	2					2	ПК2
10	6	Тема 3.2 Элементы взаимного ориентирования пары снимков. Уравнение взаимного ориентирования снимков. Определение элементов взаимного ориентирования снимков. Случай неопределенности элементов взаимного ориентирования	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		снимков.							
11	6	Экзамен						36	ЭК
12	7	Раздел 4 Пространственная фототриангуляция	8	24			31	63	
13	7	Тема 4.1 Аэрофототриангуляция. Метод независимых и частично зависимых моделей.	2					2	
14	7	Тема 4.2 Двойная обратная фотограмметрическая засечка. Деформации моделей	2					2	
15	7	Тема 4.3 Построение и уравнивание аналитической фототриангуляции по способу связок. Структура системы нормальных уравнений.	2					2	
16	7	Тема 4.4 Учёт нефотограмметрических измерений (бортовых GPS- определений). Эффективный алгоритм решения системы нормальных уравнений.	2					2	ПК1
17	7	Раздел 5 Создание планов и карт	8	10			27	45	
18	7	Тема 5.1 Масштаб аэроснимка.	2					2	
19	7	Тема 5.2 Искажения изображения, вызываемые рельефом местности и наклоном снимка.	2					2	
20	7	Тема 5.3 Способы трансформирования снимков. Технология создания фотопланов. Трансформирование цифровых снимков.	2					2	ПК2
21	7	Тема 5.4 Создание цифровых фотопланов. Цифровые съёмочные камеры и фотограмметрические программные	2					2	КП

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		комплексы.							
22	7	Экзамен						36	ЭК
23		Всего:	30	76/14			74	252/14	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 76 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Построение изображений точек, линий и геометрических фигур в центральной проекции	20 / 10
2	6	РАЗДЕЛ 2 Теория одиночного снимка	Решение задач по одиночному снимку	15 / 4
3	6	РАЗДЕЛ 3 Теория пары снимков	Стереоскопический эффект. Приборы для стереоскопического рассматривания снимков. Стереоскопы. Стереокомпаратор. Измерение координат и параллаксов точек пары снимков	7
4	7	РАЗДЕЛ 4 Пространственная фототриангуляция	Решение прямой фотограмметрической задачи	24
5	7	РАЗДЕЛ 5 Создание планов и карт	Создание цифрового ортофотоплана.	10
ВСЕГО:				76/14

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Тема курсовой работы «Создание топографических карт заданного района по материалам аэрофотосъемки».

Характеристики местности в районе картографирования и масштаб создаваемой (обновляемой) карты задается преподавателем. Вариативность курсовой работы обеспечивается различием заданной местности.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» осуществляется в форме лекций и лабораторных работ.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классическими лекционными (объяснительно-иллюстративные).

Лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения. Практический курс выполняется в виде традиционных лабораторных работ (объяснительно-иллюстративное решение задач) и компьютерных программ.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 5 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов на бумажных носителях.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Предмет и основные задачи фотограмметрии, ее связь с другими дисциплинами.	Работа с основной [1],[2] и дополнительной [1],[2],[3] литературой и интернет-источниками	6
2	6	РАЗДЕЛ 2 Теория одиночного снимка	Работа с основной [1],[2],[3] и дополнительной [3] литературой и интернет-источниками	4
3	6	РАЗДЕЛ 3 Теория пары снимков	Работа с основной [1],[2],[3] и дополнительной [2] литературой и интернет-источниками	6
4	7	РАЗДЕЛ 4 Пространственная фототриангуляция	Работа с основной [1],[2] и дополнительной литературой [3] и интернет-источниками, выполнение курсовой работы	31
5	7	РАЗДЕЛ 5 Создание планов и карт	Работа с основной [1],[2] и дополнительной [1],[4] литературой и интернет-источниками, выполнение курсовой работы	27
ВСЕГО:				74

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Аэросъемка фотограмметрии и дистанционное зондирование	И. Н. Розенберг, В. Я. Цветков	М. : МГУПС(МИИТ), 2015	НТБ МИИТ, Экземпляры: всего:5 - фб.(3), чз.4(2).
2	Космическая геоинформатика	И. Н. Розенберг, В. Я. Цветков	М. : МГУПС(МИИТ), 2015	НТБ МИИТ, Экземпляры: всего:5 - фб.(3), чз.4(2).
3	Основы аэрогеодезии и инженерно-геодезические работы в строительстве	Г. А. Федотов, А. А. Неретин	М. : Академия, 2014	НТБ МИИТ, Экземпляры: всего:5 - фб.(3), чз.4(2).

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Построение по теории перспективы	У.Д. Ниязгулов	М. : МИИТ, 2003	НТБ МИИТ Экземпляры: всего:179 - уч.1(179).
5	Определение элементов взаимного ориентирования аэрофотоснимков	У.Д. Ниязгулов	М. : МИИТ, 2002	НТБ МИИТ Экземпляры: всего:150 - уч.1(150).
6	Фотограмметрия и дешифрирование снимков	Ильинский Николай Дмитриевич; Обиралов Алексей Иванович; Фостиков Анатолий Алексеевич	М. : Недра, 1986	НТБ МИИТ Экземпляры: всего:3 - фб.(2), чз.1(1).
7	Фотограмметрическое инструментальное ведение	Е.И. Калантаров	М. : Недра, 1986	НТБ МИИТ:всего:2 - фб.(2).

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.mii.ru/> - Электронно-библиотечная система НТБ МИИТ
2. www.kadastr.ru / Официальный сайт Федерального агентства кадастра объектов недвижимости Российской Федерации
3. www.mgi.ru / Официальный сайт Федерального агентства по управлению государственным имуществом Российской Федерации
4. www.msh.mosreg.ru / Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Московской области
5. www.roskadastr.ru www.mgi.ru / Официальный сайт некоммерческого партнерства «Кадастровые инженеры»
6. www.gisa.ru / Официальный сайт ГИС-ассоциации

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Компьютеры на рабочих местах в компьютерном классе должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007.

Интегрированные программные ГИС/САПР комплексы: «КРЕДО-ДИАЛОГ», Автокад «Sivil 3D», «Geoniks Желдор»

Инструментальные средства геоинформационных систем (ГИС).

Цифровые фотограмметрические системы «ФОТОМОД», «ЦНИИГАиК».

Учебные фильмы о проложении трассы на местности, о съемке местности, маршрутной аэросъемке железных дорог, автоматизированной съемке железных дорог с помощью геодезических приемников СРНС.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения лабораторных занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Core 2 Duo, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

Для проведения курсовой работы необходимо программное обеспечение ГИС Панорама, ГИС Карта 2011, PHOTOMOD.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в не-малой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3.

Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6.

Организирующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике.

Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде лабораторных занятий. Задачи лабораторных занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Лабораторному занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература