

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программа бакалавриата
по направлению подготовки
21.03.02 Землеустройство и кадастры,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониним В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Использование беспилотных летательных аппаратов в области
строительства и содержания транспортных объектов**

Направление подготовки: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль): Кадастр недвижимости

Форма обучения: Очная

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

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ
(МИИТ)

ID подписи: 72156

Подписал: заведующий кафедрой Розенберг Игорь Наумович

Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины является формирование у студента чёткого представления о беспилотных технических средствах производства фотосъёмки и методах фотограмметрической обработки фотоснимков при топографо-геодезических изысканиях, создании и обновлении топографических планов, для решения инженерных задач при строительстве и эксплуатации транспортных объектов в проектной и научно-исследовательской деятельности; о получении данных дистанционного зондирования земли, то есть получении информации об объектах местности (или, в более широком смысле, об объектах и явлениях географической оболочки) по их фотографическому изображению. Так же целью является приобретение студентом знаний о современных достижениях и научных задачах в области использования БПЛА в нашей стране и зарубежом; технологиях цифровой фотограмметрической обработки снимков для создания планов и карт для целей городского кадастра; перспективных направлениях получения и обработки аэро- и космической видеоинформации при выполнении специализированных изысканий, проектных работ, наблюдений за состоянием земель и природной среды; приобретение навыков использования нормативно-правовых актов в аэрокосмических видах деятельности для выполнения конкретных работ.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач:

- ознакомление с технологиями цифровой фотограмметрической обработки аэрофотоснимков;
- ознакомление с современными аэросъёмочными системами;
- изучение метрических свойств аэроснимков;
- изучение современных технологий дешифрирования аэроснимков для целей создания планов и получения оперативной информации об объектах ландшафта;
- ознакомление с технологиями создания картографической продукции по аэроснимкам для целей мониторинга транспортных сооружений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- теоретические основы фотограмметрии;
- основные фотограмметрические приборы;
- технологии обработки аэрокосмических и наземных снимков.

Уметь:

- работать на современных фотограмметрических приборах;
- применять технологии дешифрирования видеоинформации, аэрокосмических и наземных снимков;
- планировать аэрокосмические и наземные фотограмметрические съемки для решения различных задач.

Владеть:

- технологиями создания и обновления карт, планов и цифровых моделей местности фотограмметрическими методами;
- навыками работы с системами дистанционного зондирования;
- свободно владеть литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке по дисциплине.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с

педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 40 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Предмет, задачи, история беспилотных аппаратов Рассматриваемые вопросы. Беспилотные летательные аппараты их разновидности, научное и практическое значение в изучении природы Земли.
2	Физические основы беспилотных летательных аппаратов Рассматриваемые вопросы. Представление о физических основах БПЛА-методов. Понятие об электромагнитном спектре. Методы регистрации излучения: фотографический, фотоэлектрический, термоэлектрический. Природные условия съемки. Освещенность местности, отражательная способность природных образований и способы ее изучения. Оптикометеорологические условия съемки. Погодные и сезонные условия съемки.
3	Основы аэросъемки Рассматриваемые вопросы. Самолеты и другие летательные аппараты. Фотографические аппараты для воздушной съемки. Многозональная камера МКФ. Фотоматериалы и их основные характеристики. Телевизионная, инфракрасная (тепловая), радиолокационная, и др. виды съемок. Многоканальные сканеры. Радиолокаторы. Классификация АК-методов.
4	Основные свойства аэрофотоснимков Рассматриваемые вопросы. Свойства снимков. Геометрические свойства снимков. Масштаб планового снимка. Искажения снимков из-за наклона оптической оси, рельефа местности, кривизны поверхности Земли. (Основные формулы). Способы трансформирования снимков. Изобразительные свойства снимков. Аэрокосмические снимки как модели природных комплексов различного ранга
5	Структура рисунков аэрокосмических изображений, ее связь с географическими особенностями местности Рассматриваемые вопросы. Разрешающая способность и разрешение снимков. Закономерности обобщений аэрокосмических изображений
6	Теоретические основы и методы дешифрирования аэрокосмических снимков Рассматриваемые вопросы. Теоретические основы дешифрирования. Содержание и сущность дешифрирования снимков. Логическая структура процесса дешифрирования.
7	Аэрокосмическое картографирование Рассматриваемые вопросы: Снимки и карты, их сравнительный анализ. Технологические схемы картографирования по

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	материалам съемок. Способы и инструменты переноса результатов дешифрирования на картографическую основу. Различные формы картографирования: фотокарты и др. Использование снимков для обновления карт. Компьютерная обработка снимков.
8	Использование аэрокосмических методов в различных сферах деятельности Рассматриваемые вопросы: Использование аэрокосмических методов в землеустройстве и кадастрах. Дешифрирование рельефа, геологического строения, элементов гидрографии, растительности, почв, метеорологических процессов. Использование снимков при изучении социально-экономических процессов, в целях охраны природы и рационального природопользования.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Виды съемок Рассматриваемые вопросы: Наземные фотосъемки. Воздушные фотосъемки. Космические фотосъемки. Масштаб съемок. Особенности обработки фотоснимков, полученных различными видами съемки
2	Способы трансформирования снимков Рассматриваемые вопросы: Плановые аэрофотоснимки. Наклонные аэрофотоснимки. Способы трансформирования снимков
3	Свойства фотосъемок. Свойства снимков Рассматриваемые вопросы: Качество фотосъемок. Продольное и поперечное перекрытие. Масштаб снимков. Накладной монтаж
4	Дешифрирование снимков Рассматриваемые вопросы: Прямые и косвенные признаки дешифрирования. Камеральное и полевое дешифрирование снимков
5	Компьютерная обработка снимков в программе PHOTOMOD (занятие 1) Рассматриваемые вопросы: Задание параметров фотоаппарата. Задание параметров снимков. Загрузка снимков
6	Компьютерная обработка снимков в программе PHOTOMOD (занятие 2) Рассматриваемые вопросы: Задание опорной сети. Трансформирование снимков. Получение ортофотоплана
7	Компьютерная обработка снимков в программе PHOTOMOD (занятие 3) Рассматриваемые вопросы: Отрисовка рельефа и ситуации (оцифровка) местности по ортофотоплану
8	Использование снимков в транспортной отрасли Рассматриваемые вопросы: Построение топографических планов по оцифрованному ортофотоплану; мониторинг техногенных объектов с помощью БПЛА

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
2	Работа с литературой.
3	Подготовка к текущему контролю
4	Подготовка к промежуточной аттестации.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Фотограмметрия : учебник А. Г. Чибуничев Учебник Москва : МИИГАиК. — 328 с. — ISBN 978-5-91188-080-4 , 2022	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/263402 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебное пособие А. П. Гук Учебное пособие Новосибирск : СГУГиТ. — 248 с. — ISBN 978-5-906948-89-2 , 2018	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157317 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Современные методы дистанционного зондирования для решения задач геодезии : учебно-методическое пособие А. С. Гордиенко Учебно-методическое издание Новосибирск : СГУГиТ. — 82 с. — ISBN 978-5-907320-93-2 , 2021	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/222374 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Мониторинг и диагностика автомобильных дорог : учебное пособие Л. Р. Мытько Учебное пособие Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия. - 328 с. - ISBN 978-5-9729-0747-2 , 2021	Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1836131 . — Режим доступа: по подписке.
5	Ниязгулов, У. Д. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебное пособие / У. Д. Ниязгулов. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020. — 543 с.	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175890 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

<http://library.mii.ru/> - Учебные модули в электронной библиотеке НТБ МИИТ.

<http://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система Издательство «Лань».

www.kadastr.ru / - Официальный сайт Федерального агентства кадастра объектов недвижимости Российской Федерации.

www.mgi.ru / - Официальный сайт Федерального агентства по управлению государственным имуществом Российской Федерации.

www.msh.mosreg.ru / - Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Московской области.

www.roskadastre.ru www.mgi.ru / - Официальный сайт некоммерческого партнерства «Кадастровые инженеры».

<http://национальныйатлас.рф/> - Интернет-атлас «Национальный атлас России».

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

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.

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

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория с мультимедиа аппаратурой.

Для проведения лабораторных работ требуется аудитория, оснащенная мультимедиа аппаратурой и ПК с необходимым программным обеспечением и подключением к сети интернет.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель кафедры
«Геодезия, геоинформатика и
навигация»

Р.А. Гурский

старший преподаватель кафедры
«Геодезия, геоинформатика и
навигация»

А.В. Арестов

доцент, к.н. кафедры «Геодезия,
геоинформатика и навигация»

А.А. Гебгарт

Согласовано:

Заведующий кафедрой ГГН

И.Н. Розенберг

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова