

**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 - программы магистратуры  
по направлению подготовки  
09.04.01 Информатика и вычислительная техника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Информационные технологии в строительстве

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 РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 72156  
Подписал: заведующий кафедрой Розенберг Игорь Наумович  
Дата: 23.05.2025

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины «Использование беспилотных летательных аппаратов в области строительства и содержания транспортных объектов» является формирование у студента чёткого представления о технических средствах производства фотосъёмки и методах фотограмметрической обработки фотоснимков при топографо-геодезических изысканиях, создании и обновлении топографических планов, для решения инженерных задач при землеустройстве и кадастровых съёмках в производственно-технологической, проектно-изыскательской, организационно-управленческой 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 землеустройстве и кадастре 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 землеустройстве, кадастрах, аэрокосмических видах деятельности, а так же навыков использования различных материалов аэро- и космических съёмок при землеустроительных проектных и кадастровых работах теоретическими и практическими решениями оптимизации выбора материалов съёмок 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 землеустройства и кадастров, мониторинга земель;

- изучение основных положений применения аэрофотоснимков для создания картографических материалов, получения оперативной информации по данным аэросъемки, способов обработки для использования для целей землеустройства, кадастров, мониторинга земель, экологии.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**УК-2** - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

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

### **Знать:**

Знает принципы и методы организации и руководства работой команды

### **Уметь:**

Определяет цели деятельности личности и работы команды.

### **Владеть:**

Владеет методами найма, оценки и отбора персонала.

## 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 №2 |
| 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.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Предмет, задачи, история беспилотных аппаратов<br>Беспилотные летательные аппараты их разновидности, научное и практическое значение в изучение природы Земли                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2        | Физические основы беспилотных летательных аппаратов.<br>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<br>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.<br>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.<br>Разрешающая способность и разрешение снимков. Закономерности обобщений аэрокосмических изображений.                                                                                                                                                                                                                               |
| 6        | Теоретические основы и методы дешифрирования аэрокосмических снимков<br>Теоретические основы дешифрирования. Содержание и сущность дешифрирования снимков. Логическая структура процесса дешифрирования:                                                                                                                                                                                                                                 |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7        | Аэрокосмическое картографирование. Снимки и карты, их сравнительный анализ. Технологические схемы картографирования по 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.<br>Снимки и карты, их сравнительный анализ. Технологические схемы картографирования по 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<br>Использование аэрокосмических методов в землеустройстве и кадастрах.<br>Использование аэрокосмических методов в землеустройстве и кадастрах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Физические основы беспилотных летательных аппаратов<br>Природные условия съемки                                                                                                                                                                                                         |
| 2        | Основы аэросъемки<br>Виды съемок                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3        | Основные свойства аэрофотоснимков.<br>Свойства снимков.<br>Способы трансформирования снимков.                                                                                                                                                                                           |
| 4        | Структура рисунков аэрокосмических изображений, ее связь с географическими особенностями местности.<br>Дешифрируемость снимков, ее оценка и связь с масштабом снимков<br>Информационные свойства снимков.                                                                               |
| 5        | Теоретические основы и методы дешифрирования аэрокосмических снимков<br>Ландшафтно-индикационное дешифрирование<br>Признаки дешифрирования<br>Содержание и сущность дешифрирования снимков                                                                                              |
| 6        | Аэрокосмическое картографирование.<br>Компьютерная обработка снимков.                                                                                                                                                                                                                   |
| 7        | Использование аэрокосмических методов в различных сферах деятельности<br>Использование снимков в целях охраны природы и рационального природопользования.<br>Дешифрирование рельефа, геологического строения, элементов гидрографии, растительности, почв, метеорологических процессов. |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы                                    |
|----------|---------------------------------------------------------------|
| 1        | Подготовка к лабораторно-практическим занятиям                |
| 2        | Самоподготовка по углубленному изучению лекционного материала |

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы             |
|----------|----------------------------------------|
| 3        | Работа с лекционным материалом         |
| 4        | Работа с литературой                   |
| 5        | Подготовка к промежуточной аттестации. |

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

| №<br>п/п | Библиографическое описание                                                                                                                                     | Место доступа                                                                                                                           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Аэросъемка фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебное пособие И. Н. Розенберг, В. Я. Цветков                                                        | М. :МГУПС(МИИТ), 2015                                                                                                                   |
| 2        | Инженерная геодезия и геоинформатика : учебник М.Я. Брынь и др.; Под ред. С.И. Матвеева.                                                                       | М. : Академический проект: Фонд "Мир", 2012                                                                                             |
| 3        | Фотограмметрия и дешифрирование снимков Н.Д. Ильинский, А.И. Обиралов, А.А. Фостиков                                                                           | Недра, 1986 НТБ (фб.); НТБ (чз.1)                                                                                                       |
| 4        | Фотограмметрическое инструментоведение : Учебник для вузов Е.И. Калантаров                                                                                     | М. : Недра, 1986                                                                                                                        |
| 5        | Обработка аэрокосмических изображений [Электронный ресурс] : монография В.К. Злобин, В.В. Еремеев                                                              | М. : Физматлит, 2006                                                                                                                    |
| 6        | Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве. [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие Сухих, В.И.                          | Йошкар-Ола : ПГТУ (Поволжский государственный технологический университет, 2005                                                         |
| 7        | Аэрокосмическая геоинформация для проектирования, строительства и реконструкции железных дорог [Электронный ресурс] : учебное пособие В.И. Грицык, А.Л. Ревзон | Режим доступа:<br><a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58984">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58984</a> |

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

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

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

3. [www.kadastr.ru/](http://www.kadastr.ru/) / Официальный сайт Федерального агентства кадастра объектов недвижимости Российской Федерации

4. [www.mgi.ru/](http://www.mgi.ru/) / Официальный сайт Федерального агентства по управлению государственным имуществом Российской Федерации

5. [www.msh.mosreg.ru/](http://www.msh.mosreg.ru/) / Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Московской области

6. [www.roskadastr.ru/](http://www.roskadastr.ru/) [www.mgi.ru/](http://www.mgi.ru/) / Официальный сайт некоммерческого партнерства «Кадастровые инженеры»

7. [www.gisa.ru/](http://www.gisa.ru/) / Официальный сайт ГИС-ассоциации

8. <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.

Класс геоинформационных технологий, оснащенный локальной вычислительной сетью, включающей сервер, станции сканирования и обработки растровых и векторных изображений и рабочие станции для обучения пользования клиентской частью геоинформационных систем.

8. 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.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

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

А.А. Гебгарт

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой САП

И.В. Нестеров

Заведующий кафедрой ГГН

И.Н. Розенберг

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова