

**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 специалитета  
по специальности  
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и  
транспортных тоннелей,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог,  
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Тоннели и метрополитены

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: 03.06.2024

## 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 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 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 управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

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

### 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 №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	28	28
В том числе:		
Занятия лекционного типа	14	14
Занятия семинарского типа	14	14

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 44 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	<p>Раздел 1. Предмет, задачи, история беспилотных аппаратов.</p> <p>Тема 1.1. Беспилотные летательные аппараты их разновидности, научное и практическое значение в изучение природы Земли.</p>
2	<p>Раздел 2. Физические основы беспилотных летательных аппаратов.</p> <p>Тема 2.1. 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.</p> <p>Понятие об электромагнитном спектре. Методы регистрации излучения: фотографический, фотоэлектрический, термоэлектрический. Природные условия съемки. Освещенность местности, отражательная способность природных образований и способы ее изучения.</p> <p>Оптикометеорологические условия съемки. Погодные и сезонные условия съемки.</p>
3	<p>Раздел 3. Основы аэросъемки.</p> <p>Тема 3.1. 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.</p> <p>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.</p>
4	<p>Раздел 4. Основные свойства аэрофотоснимков.</p> <p>Тема 4.1. 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.</p> <p>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.</p>
5	<p>Раздел 5. Структура рисунков аэрокосмических изображений, ее связь с географическими особенностями местности.</p> <p>Тема 5.1. Разрешающая способность и разрешение снимков. Закономерности обобщений аэрокосмических изображений.</p>
6	<p>Раздел 6. Теоретические основы и методы дешифрирования аэрокосмических снимков.</p> <p>Тема 6.1. Теоретические основы дешифрирования.</p> <p>Содержание и сущность дешифрирования снимков. Логическая структура процесса дешифрирования.</p>
7	<p>Раздел 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.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Использование снимков для обновления карт. Компьютерная обработка снимков.  Тема 7.1. 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	Раздел 8. Использование аэрокосмических методов в различных сферах деятельности. 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.  Тема 8.1. Использование аэрокосмических методов в землеустройстве и кадастрах.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Природные условия съемки
2	Виды съемок
3	Свойства снимков. Способы трансформирования снимков
4	Информационные свойства снимков. Дешифрируемость снимков, ее оценка и связь с масштабом снимков
5	Содержание и сущность дешифрирования снимков. Признаки дешифрирования
6	Ландшафтно-индикационное дешифрирование
7	Компьютерная обработка снимков
8	Использование снимков в целях охраны природы и рационального природопользования. Дешифрирование рельефа, геологического строения, элементов гидрографии, растительности, почв, метеорологических процессов.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом.
2	Работа с литературой.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Аэросъемка фотограмметрия и дистанционное зондирование. И. Н. Розенберг, В. Я. Цветков. Учебное пособие М. : МГУПС(МИИТ) , 2015	НТБ МИИТ, <a href="http://library.miiit.ru/">http://library.miiit.ru/</a>
2	Инженерная геодезия и геоинформатика. М.Я. Брынь и др.; Под ред. С.И. Матвеева. Учебник М. : Академический проект: Фонд "Мир" , 2012	НТБ МИИТ, <a href="http://library.miiit.ru/">http://library.miiit.ru/</a>
1	Фотограмметрия и дешифрирование снимков. Н.Д. Ильинский, А.И. Обиралов, А.А. Фостиков Недра , 1986	НТБ МИИТ, <a href="http://library.miiit.ru/">http://library.miiit.ru/</a>
2	Фотограмметрическое инструментоведение : Учебник для вузов. Е.И. Калантаров М. : Недра , 1986	НТБ МИИТ, <a href="http://library.miiit.ru/">http://library.miiit.ru/</a>
3	Обработка аэрокосмических изображений [Электронный ресурс] : монография. В.К. Злобин, В.В. Еремеев. М. : Физматлит , 2006	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59445">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59445</a>
4	Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве. [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. Сухих, В.И. Йошкар-Ола : ПГТУ (Поволжский государственный технологический университет) , 2005	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45873">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45873</a>
5	Аэрокосмическая геоинформация для проектирования, строительства и реконструкции железных дорог [Электронный ресурс] : учебное пособие . В.И. Грицык, А.Л. Ревзон. М. : УМЦ ЖДТ (Учебно-методический центр по образованию на	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58984">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58984</a>

железнодорожном транспорте). , 2011	
--	--

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

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

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

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

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

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

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

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

<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 6 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:

Заведующий кафедрой МиТ

А.А. Пискунов

Заведующий кафедрой ГГН

И.Н. Розенберг

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова