

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
21.03.02 Землеустройство и кадастры,
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: 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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 72156
Подписал: заведующий кафедрой Розенберг Игорь Наумович
Дата: 26.05.2026

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 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):

ОПК-3 - Способен применять базовые цифровые и информационные технологии, включая методы искусственного интеллекта и машинного

обучения, для сбора, обработки, хранения, передачи и анализа данных, прогнозирования, оптимизации и автоматизации процессов в профессиональной деятельности.

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 №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>Предмет, задачи, история беспилотных аппаратов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Беспилотные летательные аппараты; - Разновидности БЛА; - Научное и практическое значение в изучении природы Земли.
2	<p>Физические основы беспилотных летательных аппаратов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Основы аэросъемки</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Основные свойства аэрофотоснимков</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Свойства снимков;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - 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; - Разрешающая способность и разрешение снимков; - Закономерности обобщений аэрокосмических изображений
5	<p>Теоретические основы и методы дешифрирования аэрокосмических снимков</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Теоретические основы дешифрирования; - Содержание и сущность дешифрирования снимков; - Логическая структура процесса дешифрирования.
6	<p>Аэрокосмическое картографирование</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
7	<p>Использование аэрокосмических методов в различных сферах деятельности</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Использование аэрокосмических методов в строительстве; - 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.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Способы трансформирования снимков</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Плановые аэрофотоснимки. Наклонные аэрофотоснимки. Способы трансформирования снимков</p>
2	<p>Свойства фотосъемок. Свойства снимков</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Качество фотосъемок. Продольное и поперечное перекрытие. Масштаб снимков. Накладной монтаж</p>
3	<p>Дешифрирование снимков</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Прямые и косвенные признаки дешифрирования. Камеральное и полевое дешифрирование снимков</p>
4	<p>Компьютерная обработка снимков в программе PHOTOMOD (занятие 1)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Задание параметров фотоаппарата. Задание параметров снимков. Загрузка снимков</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
5	Компьютерная обработка снимков в программе PHOTOMOD (занятие 2) Рассматриваемые вопросы: Задание опорной сети. Трансформирование снимков. Получение ортофотоплана
6	Компьютерная обработка снимков в программе PHOTOMOD (занятие 3) Рассматриваемые вопросы: Отрисовка рельефа и ситуации (оцифровка) местности по ортофотоплану
7	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.
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	Чибуничев, А. Г. Фотограмметрия : учебник / А. Г. Чибуничев. — Москва : МИИГАиК, 2022. — 328 с. — ISBN 978-5-91188-080-4	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/263402 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Гук, А. П. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебное пособие / А. П. Гук. — Новосибирск : СГУГиТ, 2018. — 248 с. — ISBN 978-5-906948-89-2	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157317 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Гордиенко, А. С. Современные методы дистанционного зондирования для решения задач геодезии : учебно-методическое пособие / А. С. Гордиенко. — Новосибирск : СГУГиТ, 2021. — 82 с. — ISBN 978-5-907320-93-2	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/222374 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Мытько, Л. Р. Мониторинг и диагностика автомобильных дорог : учебное пособие / Л. Р. Мытько. -	Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1836131 . — Режим доступа: по подписке.

	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 328 с. - ISBN 978-5-9729-0747-2	
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.miit.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».

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.

Инструментальные средства геоинформационных систем (ГИС) QGIS (или аналог).

Цифровые фотограмметрические системы «ФОТОМОД», «ЦНИИГАиК».

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:

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