

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: Геоинформационные технологии при
проектировании, строительстве и
эксплуатации транспортной инфраструктуры

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: 22.03.2023

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 в 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 видеoinформации 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;

УК-10 - Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

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	Сем. №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	Раздел 1. Предмет, задачи, история беспилотных аппаратов Рассматриваемые вопросы. Беспилотные летательные аппараты их разновидности, научное и практическое значение в изучении природы Земли.
2	Раздел 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	Раздел 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	Раздел 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	Раздел 5. Структура рисунков аэрокосмических изображений, ее связь с географическими особенностями местности Рассматриваемые вопросы. Разрешающая способность и разрешение снимков. Закономерности

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	обобщений аэрокосмических изображений
6	<p>Раздел 6. Теоретические основы и методы дешифрирования аэрокосмических снимков</p> <p>Рассматриваемые вопросы. Теоретические основы дешифрирования. 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. Использование снимков для обновления карт. Компьютерная обработка снимков</p> <p>Рассматриваемые вопросы. 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.</p>
8	<p>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</p> <p>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.</p>

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Виды съемок</p> <p>Рассматриваемые вопросы. Наземные фотосъемки. Воздушные фотосъемки. Космические фотосъемки. Масштаб съемок. Особенности обработки фотоснимков, полученных различными видами съемки.</p>
2	<p>Способы трансформирования снимков</p> <p>Рассматриваемые вопросы. Плановые аэрофотоснимки. Наклонные аэрофотоснимки. Способы трансформирования снимков.</p>
3	<p>Свойства фотосъемок. Свойства снимков</p> <p>Рассматриваемые вопросы. Качество фотосъемок. Продольное и поперечное перекрытие. Масштаб снимков. Накладной монтаж.</p>
4	<p>Дешифрирование снимков</p> <p>Рассматриваемые вопросы. Прямые и косвенные признаки дешифрирования. Камеральное и полевое дешифрирование снимков</p>
5	<p>Компьютерная обработка снимков в программе PHOTOMOD (занятие 1)</p> <p>Рассматриваемые вопросы. Задание параметров фотоаппарата. Задание параметров снимков. Загрузка снимков.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
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.
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, http://library.miit.ru/
2	Инженерная геодезия и геоинформатика. М.Я. Брынь и др.; Под ред. С.И. Матвеева. Учебник М. : Академический проект: Фонд "Мир" , 2012	НТБ МИИТ, http://library.miit.ru/
3	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.
4	Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебное пособие У. Д. Ниязгулов Учебное пособие Москва : РУТ (МИИТ). — 543 с. , 2020	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175890 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебное пособие А.	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157317 . — Режим

	П. Гук Учебное пособие Новосибирск : СГУГиТ. — 248 с. — ISBN 978-5-906948-89-2 , 2018	доступа: для авториз. пользователей.
6	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.
7	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.
1	Фотограмметрия и дешифрирование снимков. Н.Д. Ильинский, А.И. Обиралов, А.А. Фостиков Недра , 1986	НТБ МИИТ, http://library.miit.ru/
2	Фотограмметрическое инструментоведение : Учебник для вузов. Е.И. Калантаров М. : Недра , 1986	НТБ МИИТ, http://library.miit.ru/
3	Обработка аэрокосмических изображений [Электронный ресурс] : монография. В.К. Злобин, В.В. Еремеев. М. : Физматлит , 2006	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59445
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	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45873
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 железнодорожном	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58984

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.roscadastre.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.

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:

старший преподаватель кафедры
«Геодезия, геоинформатика и
навигация»

Р.А. Гурский

старший преподаватель кафедры
«Геодезия, геоинформатика и
навигация»

А.В. Арестов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ГГН

И.Н. Розенберг

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова