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
08.03.01 Строительство,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Использование беспилотных летательных аппаратов в области строительства и содержания транспортных объектов

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль): Промышленное и гражданское строительство

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 «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 являетсяя 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 определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

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

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.

Знать:

структуру и логику целеполагания в профессиональной деятельности; классификацию задач и критерии их ранжирования; действующие правовые нормы и стандарты, регулирующие строительную отрасль; виды ресурсов (материальных, трудовых, финансовых, временных) и их ограничения; методы и инструменты планирования и управления проектами.

Уметь:

формулировать задачи, необходимые для достижения заданной цели; анализировать условия и ограничения проекта; сопоставлять доступные ресурсы с требуемыми для решения задач; выбирать оптимальные методы и технологии решения задач с учётом правовых и технических требований; разрабатывать планы действий и оценивать их реализуемость.

Владеть:

навыками декомпозиции целей на конкретные задачи; методами анализа и сравнения альтернативных способов решения задач; инструментами планирования и распределения ресурсов; приёмами обоснования выбора решений на основе правовых и технико-экономических критериев; способами контроля выполнения задач и корректировки планов в изменяющихся условиях.

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 №5
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 Беспилотные летательные аппараты их разновидности, научное и практическое значение в изучение природы Земли
2	Физические основы беспилотных летательных аппаратов. 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 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. 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. Разрешающая способность и разрешение снимков. Закономерности обобщений аэрокосмических изображений.
6	Теоретические основы и методы дешифрирования аэрокосмических снимков Теоретические основы дешифрирования. Содержание и сущность дешифрирования снимков. Логическая структура процесса дешифрирования:
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. 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 Использование аэрокосмических методов в землеустройстве и кадастрах. Использование аэрокосмических методов в землеустройстве и кадастрах.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Практическое занятие Составление карты полетов, настройка БПЛА

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
2	Физические основы беспилотных летательных аппаратов. Раздел «Физические основы беспилотных летательных аппаратов» охватывает ключевые принципы функционирования БПЛА: аэродинамику и динамику полёта (подъёмная сила, сопротивление, устойчивость и управляемость); устройство и работу силовых установок (электродвигатели, ДВС, гибридные системы), источников энергии (аккумуляторы, топливные элементы, солнечные батареи) и движителей (пропеллеры, реактивные сопла); принципы работы бортовой электроники (полётные контроллеры, гироскопы, акселерометры, барометры, GPS?приёмники); основы систем связи и передачи данных (радиоканалы, Wi?Fi, оптоволокно, FPV); механизмы навигации и ориентации в пространстве (спутниковые системы, инерциальные модули, магнитные компасы, высотомеры); физические ограничения и факторы, влияющие на дальность, продолжительность и безопасность полёта (вес, энергоёмкость, погодные условия, помехи). Также рассматриваются базовые типы конструкций (мультироторные, самолётного типа, однороторные, гибридные) и их физические особенности.
3	Основы аэросъемки Раздел «Основы аэросъёмки» охватывает ключевые аспекты получения и обработки пространственных данных с помощью летательных аппаратов: понятие и цели аэросъёмки (картографирование, землеустройство, археология, экологический мониторинг и др.); виды аэросъёмки по положению оптической оси (плановая, перспективная, панорамная) и по схеме выполнения (маршрутная, площадная); принципы формирования продольного и поперечного перекрытия снимков; параметры полёта (высота, фокусное расстояние камеры, сезон и время съёмки); элементы внешнего ориентирования снимков и методы их определения (с использованием GPS/ГЛОНАСС, статоскопов, радиовысотомеров); аппаратуру и носители (самолёты, вертолёты, БПЛА, специализированные аэрофотоаппараты); технологии дешифрирования и обработки данных (цифровые фотограмметрические станции, ПО для создания цифровых моделей местности и топопланов); нормативные требования к качеству снимков (углы наклона, условия освещённости, допустимые отклонения высоты полёта) и особенности работы в различных ландшафтно?климатических условиях.
4	Использование аэрокосмических методов в различных сферах деятельности Аэрокосмические методы находят применение в широком круге сфер: в картографии?— для создания и обновления топографических и тематических карт, цифровых моделей местности; в геологии и разведке полезных ископаемых?— для выявления тектонических разломов, кольцевых структур и перспективных участков; в метеорологии и климатологии?— для наблюдения за облачностью, циклонами, прогнозирования погоды и изучения климатических изменений; в океанологии?— для анализа вихревой структуры океанов, ледового покрова, течений; в экологии и мониторинге окружающей среды?— для оценки состояния экосистем, выявления загрязнений, контроля пожароопасности, отслеживания последствий катастроф (например, радиоактивных выбросов); в сельском хозяйстве?— для оценки биопродуктивности, состояния посевов, расчёта вегетационных индексов; в землеустройстве и кадастре?— для инвентаризации земель и контроля использования территорий; в градостроительстве и инфраструктуре?— для планирования застройки, мониторинга линейных объектов; в исследованиях планет?— для картографирования поверхностей Луны, Марса и других небесных тел; а также в чрезвычайных ситуациях?— для оперативного мониторинга наводнений, оползней, последствий землетрясений и организации спасательных работ.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Самоподготовка по углубленному изучению лекционного материала

№ п/п	Вид самостоятельной работы
3	Работа с лекционным материалом
4	Работа с литературой
5	Подготовка к текущему контролю
6	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 : 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: 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).

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

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

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

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

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

6. www.roscadastre.ru www.mgi.ru / Официальный сайт некоммерческого партнерства «Кадастровые инженеры»

7. 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 в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

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

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой СМиТ В.Д. Кудрявцева

Заведующий кафедрой ГГН И.Н. Розенберг

Председатель учебно-методической
комиссии М.Ф. Гуськова