

**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 бакалавриата  
по направлению подготовки  
27.03.02 Управление качеством,  
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: 27.03.02 Управление качеством

Направленность (профиль): Управление качеством в производственно-технологических системах

Форма обучения: Очно-заочная

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: 03.03.2023

## 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 землестроительных 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 аэросъёмки, 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:**

- основные правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность в соответствующей сфере;
- методы постановки и структурирования целей и задач;
- виды ресурсов и ограничений, влияющих на реализацию решений;
- подходы к оценке оптимальности способов решения задач.

### **Уметь:**

- формулировать комплекс задач, необходимых для достижения поставленной цели;
- анализировать доступные ресурсы и ограничения в контексте решаемых задач;
- сопоставлять различные способы решения задач с точки зрения их соответствия правовым нормам, ресурсной обеспеченности и эффективности;
- выбирать оптимальные методы решения задач на основе комплексного анализа условий.

### **Владеть:**

- навыками целеполагания и декомпозиции целей на конкретные задачи;
- методами оценки ресурсного потенциала и ограничений проекта/деятельности;
- инструментами правового анализа при выборе способов решения профессиональных задач;
- технологиями принятия решений с учётом баланса эффективности,

законности и ресурсной обеспеченности.

**Знать:**

- базовые принципы функционирования экономики и механизмы принятия экономических решений;
- основные показатели и критерии экономической эффективности в различных сферах деятельности;
- методы оценки затрат и выгод при выборе альтернативных решений;
- правовые и нормативные основы экономической деятельности в профессиональной сфере.

**Уметь:**

- идентифицировать экономические аспекты в разнообразных жизненных и профессиональных ситуациях;
- собирать и анализировать информацию, необходимую для экономической оценки решений;
- рассчитывать и интерпретировать ключевые экономические показатели (затраты, прибыль, рентабельность, срок окупаемости и т. п.);
- сравнивать варианты решений с точки зрения их экономической целесообразности.

**Владеть:**

- навыками экономического анализа ситуаций в различных областях жизнедеятельности;
- методами обоснования экономических решений на основе расчётов и прогнозов;
- инструментами оценки рисков и последствий экономических выборов;
- технологиями рационального распределения ресурсов с учётом экономических ограничений и целей.

**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 №8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	16	16
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа	8	8

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 56 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 аэрофotosнимков. 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.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<b>Практическое занятие</b> Составление карты полетов, настройка БПЛА
2	<b>Физические основы беспилотных летательных аппаратов.</b> Физические основы беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) охватывают комплекс закономерностей и принципов из различных разделов физики, определяющих их конструкцию и функционирование: аэродинамику (обтекаемость фюзеляжа, подъёмная сила крыла, устойчивость и управляемость в потоке воздуха), механику (расчёт нагрузок, динамика полёта, балансировка масс), термодинамику (работа двигателей внутреннего сгорания и реактивных силовых установок), электродинамику и электромагнитные явления (передача сигналов управления, работа бортовых вычислителей и датчиков), а также энергетику (выбор источников питания — аккумуляторов, солнечных батарей, водородных элементов). На этих принципах строятся ключевые элементы БПЛА: рама из лёгких композитов, двигатели и пропеллеры, полётный контроллер с гироскопами и акселерометрами, системы навигации (GPS, инерциальные модули) и связи (радиоканалы, Wi-Fi, оптоволокно), обеспечивающие автономное или дистанционное управление, стабилизацию в пространстве, сбор и передачу данных.
3	<b>Основы аэросъёмки</b> Основы аэросъёмки охватывают комплекс технологических и методических принципов получения изображений земной поверхности с воздушных или космических носителей: включают выбор типа съёмки (чёрно-белая, цветная, спектрозональная, инфракрасная, радиолокационная), подбор летательного аппарата (самолёт, вертолёт, БПЛА) и съёмочного оборудования (аналоговые или цифровые аэрофотоаппараты, лазерные сканеры, системы GPS/IMU), планирование маршрутов и параметров полёта (высота, масштаб, продольное и поперечное перекрытие снимков, допустимые углы наклона). В содержание также входят этапы работ — подготовительный (сбор топоматериалов, проектирование маршрутов, поверка оборудования), полевой (выполнение съёмки при оптимальных метеоусловиях и освещении) и камеральный (фотолабораторная обработка, стереофотограмметрическая обработка, дешифрирование, создание топопланов и цифровых моделей местности), а также требования к качеству снимков (чёткость, отсутствие искажений, достаточная освещённость) и нормативные параметры съёмки (допустимые отклонения высоты, углов, перекрытия).
4	<b>Использование аэрокосмических методов в различных сферах деятельности</b> Аэрокосмические методы находят применение в широком круге сфер деятельности: в картографии и геодезии — для создания и обновления топографических карт и цифровых моделей местности; в геологии и поиске полезных ископаемых — для выявления перспективных месторождений и мониторинга разработок; в экологии и охране окружающей среды — для отслеживания загрязнений, изменений ландшафтов, вырубки лесов и состояния экосистем; в сельском хозяйстве — для оценки состояния посевов, почвенного покрова и планирования агротехнических мероприятий; в лесном хозяйстве — для инвентаризации лесов и выявления очагов пожаров; в гидрологии и океанографии — для наблюдения за водными объектами, ледовыми полями и морскими течениями; в метеорологии и климатологии — для прогнозирования погоды и изучения климатических изменений; в градостроительстве и инфраструктурном планировании — для анализа территорий и мониторинга строительства; в чрезвычайных ситуациях — для оперативного мониторинга стихийных бедствий, оценки ущерба и координации спасательных работ; а также в оборонной сфере, археологии, транспортном планировании и мониторинге линейных объектов (ЛЭП, трубопроводов, дорог).

## 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Самоподготовка по углубленному изучению лекционного материала
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	Вероятностный анализ эффективности беспилотных летательных аппаратов Терентьев Владимир Борисович Учебное пособие Инфра-Инженерия , 2025	<a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=469437">https://znanium.ru/catalog/document?id=469437</a>
2	Основы автоматизации интеллектуальных транспортных систем Капский Денис Васильевич, Кот Евгений Николаевич, Богданович Сергей Валерьевич, Ларин Олег Николаевич, Семченков Сергей Сергеевич Учебник Инфра-Инженерия , 2022	<a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=417411">https://znanium.ru/catalog/document?id=417411</a>

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](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.roscadastre.ru](http://www.roscadastre.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».

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.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 8 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:

Заведующий кафедрой МК

М.Ф. Гуськова

Заведующий кафедрой ГГН

И.Н. Розенберг

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова