

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 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:

- 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 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.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Практическое занятие Составление карты полетов, настройка БПЛА
2	Физические основы беспилотных летательных аппаратов. 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	Основы аэросъёмки Основы аэросъёмки охватывают комплекс технологических и методических принципов получения изображений земной поверхности с воздушных или космических носителей: включают выбор типа съёмки (чёрно-белая, цветная, спектральная, 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, проверка оборудования), полевой (выполнение съёмки при оптимальных метеословиях 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	Использование аэрокосмических методов в различных сферах деятельности 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	https://znanium.ru/catalog/document?id=469437
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	https://znanium.ru/catalog/document?id=417411

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.roskadastr.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».

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