

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 специальности
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и
транспортных тоннелей,
утвержденной директором РУТ (МИИТ)
Покусаевым О.Н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Технологии БАС при проектировании, строительстве и эксплуатации
ВСМ

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог,
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Цифровое проектирование, строительство и
эксплуатация инфраструктуры
высокоскоростных железнодорожных
магистралей

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: 2017
Подписал: заместитель директора Ефимова Ольга
Владимировна
Дата: 04.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины являются:

- сформировать систему знаний о беспилотных авиационных системах и технологиях их применения при проектировании, строительстве и эксплуатации ВСМ;

- сформировать навыки выполнения аэросъёмки, фотограмметрической обработки и применения данных БАС для построения цифровых моделей и мониторинга.

Задачами дисциплины являются:

- изучить состав, нормативное регулирование и оборудование БАС, технологии аэросъёмки и обработки данных;

- освоить построение цифровых моделей местности по данным БАС и применение БАС для контроля и мониторинга инфраструктуры.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-4 - Способен создавать цифровые инженерные модели местности на основе материалов инженерных изысканий для проектирования объектов ВСМ;

ПК-7 - Способен выполнять мониторинг инфраструктуры ВСМ координатными методами, и анализировать результаты мониторинга.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- состав, нормативное регулирование, оборудование БАС и технологии аэросъёмки и фотограмметрической обработки (ПК-4);

- методы применения данных БАС для контроля строительства и мониторинга инфраструктуры (ПК-7).

Уметь:

- планировать и выполнять аэросъёмку, обрабатывать данные и строить цифровые модели местности (ПК-4);

- применять данные БАС для мониторинга инфраструктуры и выявления отклонений (ПК-7).

Владеть:

- навыками выполнения аэросъёмки и фотограмметрической обработки данных БАС (ПК-4);

- навыками применения БАС для контроля строительства и мониторинга инфраструктуры (ПК-7).

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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):	42	42
В том числе:		
Занятия лекционного типа	14	14
Занятия семинарского типа	28	28

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 66 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	Беспилотные авиационные системы: основы Рассматриваемые вопросы: - состав и классификация БАС; - принципы функционирования; - области применения на транспорте.
2	Нормативное регулирование применения БАС Рассматриваемые вопросы: - нормативная база полётов; - требования к эксплуатации; - организация и согласование полётов.
3	Оборудование БАС для сбора данных Рассматриваемые вопросы: - камеры и мультиспектральные сенсоры; - лидарные системы; - навигационное оборудование.
4	Планирование и выполнение аэросъёмки Рассматриваемые вопросы: - планирование полётного задания; - выполнение съёмки; - контроль качества данных.
5	Фотограмметрическая обработка данных БАС Рассматриваемые вопросы: - обработка снимков (ПК-4); - построение ортофотопланов и ЦММ; - оценка точности результатов.
6	Применение БАС при изысканиях и проектировании Рассматриваемые вопросы: - сбор данных для проектирования; - построение цифровых моделей местности; - интеграция с САПР и ГИС.
7	Применение БАС при строительстве и мониторинге Рассматриваемые вопросы: - контроль хода строительства; - мониторинг инфраструктуры (ПК-7); - выявление отклонений и деформаций.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Изучение состава и типов БАС Обучающиеся изучают состав и характеристики различных типов БАС; результат — сравнительный обзор БАС.
2	Анализ нормативных требований к полётам Обучающиеся анализируют требования к организации полётов БАС; результат — перечень требований.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
3	Подготовка БАС к съёмке Обучающиеся осваивают подготовку оборудования БАС к работе; результат — чек-лист подготовки.
4	Планирование полётного задания Обучающиеся планируют маршрут и параметры аэрофотосъёмки; результат — полётное задание.
5	Расчёт параметров аэрофотосъёмки Обучающиеся рассчитывают параметры съёмки (высота, перекрытия, разрешение); результат — расчёт параметров.
6	Выполнение аэрофотосъёмки участка Обучающиеся выполняют (моделируют) аэрофотосъёмку участка; результат — материалы съёмки.
7	Фотограмметрическая обработка снимков Обучающиеся обрабатывают снимки и строят ортофотоплан; результат — ортофотоплан.
8	Построение цифровой модели местности Обучающиеся строят ЦММ по материалам съёмки; результат — цифровая модель местности.
9	Оценка точности результатов съёмки Обучающиеся оценивают точность ЦММ и ортофотоплана; результат — заключение о точности.
10	Контроль хода строительства по данным БАС Обучающиеся анализируют ход строительства по материалам съёмки; результат — ведомость объёмов/отклонений.
11	Мониторинг инфраструктуры по данным БАС Обучающиеся выявляют изменения и деформации объекта; результат — аналитическая справка.
12	Интеграция данных БАС в ГИС Обучающиеся импортируют результаты съёмки в ГИС; результат — ГИС-проект с данными БАС.
13	Сравнение технологий съёмки Обучающиеся сравнивают съёмку БАС с наземными методами; результат — сравнительная таблица.
14	Комплексное применение БАС на участке ВСМ Обучающиеся решают комплексную задачу применения БАС; результат — комплект результатов.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	изучение теоретического материала, нормативной документации и дополнительной литературы;
2	подготовка к занятиям и выполнение индивидуальных заданий;
3	подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
----------	----------------------------	---------------

1	Беспилотные летательные аппараты : учебное пособие / С. Н. Денисенко, А. Ю. Смирнов, А. М. Хрусталева, И. Г. Штеренберг. — Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2023. — 115 с.	ЭБС Лань: https://e.lanbook.com/book/365894 (дата обращения: 16.04.2024).
2	Глухов, А. Т. Транспортная планировка, землеустройство и экологический мониторинг городов : учебное пособие для вузов / А. Т. Глухов, А. Н. Васильев, О. А. Гусева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 324 с. — ISBN 978-5-507-44784-8.	ЭБС Лань: https://e.lanbook.com/book/242984 (дата обращения: 16.04.2024).
3	Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории : учебное пособие / составители С. С. Рацен [и др.]. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2023. — 149 с. — ISBN 978-5-98346-146-8.	ЭБС Лань: https://e.lanbook.com/book/392105 (дата обращения: 16.04.2024).
4	Транспортная инфраструктура : учебник и практикум для вузов / А. И. Солодкий, А. Э. Горев, Э. Д. Бондарева, Н. В. Черных ; под редакцией А. И. Солодкого. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 443 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18169-2.	ОП Юрайт: https://urait.ru/bcode/534469 (дата обращения: 16.04.2024).
5	Суворова, Г. М. Информационные технологии в управлении средой обитания : учебное пособие для вузов / Г. М. Суворова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 210 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14062-0.	ОП Юрайт: https://urait.ru/bcode/544031 (дата обращения: 16.04.2024).
6	Кустышева, И. Н. Мониторинг земель : учебное пособие для вузов / И. Н. Кустышева, А. А. Широкова, А. В. Дубровский. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 96 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13277-9.	ОП Юрайт: https://urait.ru/bcode/543572 (дата обращения: 16.04.2024).

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

- Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>)
- Официальный сайт ОАО «РЖД» (<https://www.rzd.ru/>)
- Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>)
- ЭБС издательства «Лань» (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Znanium.com» (<https://znanium.com/>)
- Информационные справочные системы «КонсультантПлюс», «Гарант»

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

- программное обеспечение планирования полётов БАС
- программное обеспечение фотограмметрической обработки
- геоинформационная система (ГИС)

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Компьютерный класс, оборудованный современными персональными компьютерами и мультимедийным оборудованием для демонстрации экрана

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:

специалист

А.А. Менчинский

Согласовано:

Заместитель директора

О.В. Ефимова

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов