

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 направлению подготовки
25.03.03 Аэронавигация,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Летная эксплуатация БВС вертолетного типа

Направление подготовки: 25.03.03 Аэронавигация

Направленность (профиль): Эксплуатация беспилотных авиационных систем

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: 1346177
Подписал: заместитель директора академии Гончаров
Дмитрий Евгеньевич
Дата: 23.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цели освоения дисциплины:

формирование у обучающихся систематизированных знаний о процессах лётной эксплуатации беспилотных воздушных судов вертолётного типа;

Задачи освоения дисциплины:

изучить основные эксплуатационные ограничения, режимы полёта и технологию работы оператора на всех этапах выполнения задания;

освоить правила и процедуры эксплуатации применительно к беспилотным вертолётам, включая действия при отказах систем и в особых условиях;

получить навыки расчёта и анализа операторской загруженности, интенсивности управления и временных резервов;

ознакомиться с принципами построения информационно-управляющего поля и интерфейса наземной станции управления;

научиться применять нормативные и методические документы, регламентирующие лётную эксплуатацию и использование воздушного пространства.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-1 - Способен организовывать и осуществлять лётную эксплуатацию беспилотных авиационных систем в составе с одним или несколькими воздушными судами;

ПК-4 - Способен организовывать предполётную подготовку полезной нагрузки, а также сбор и обработку информации, получаемой в ходе полетов беспилотных авиационных систем в соответствии с заданием на полет.

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

Знать:

основы теории лётной эксплуатации применительно к воздушным судам вертолётного типа

форматы и каналы передачи телеметрической и целевой информации в беспилотных системах вертолётного типа;

Уметь:

обеспечивать безопасное выполнение полётов, применяя нормативные правовые акты и эксплуатационные документы

выполнять предполётную подготовку в соответствии с полётным заданием

корректировать параметры работы нагрузки в полёте по командам оператора целевой аппаратуры

Владеть:

навыком ситуационного управления ресурсами и безопасностью в многозадачной среде для БВС вертолетного типа

навыками планирования вариантов загрузки с учётом центровки и ограничений воздушного судна

навыками документирования и архивирования результатов в соответствии с руководящими документами

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 №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	32	32

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 24 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	Основы летной эксплуатации беспилотных воздушных судов вертолетного типа и их конструктивные особенности - Определение летной эксплуатации БВС вертолетного типа, цели и задачи дисциплины - Классификация беспилотных вертолетов по назначению и аэродинамической схеме - Основные элементы конструкции и системы, обеспечивающие полет - Принципы создания подъемной силы и управления вектором тяги несущего винта - Нормативно-правовая база эксплуатации беспилотных вертолетов
2	Летно-технические характеристики и эксплуатационные ограничения БВС вертолетного типа - Основные летные данные (скорость, дальность, продолжительность, потолок) и их влияние на выполнение задания - Массовые и центровочные характеристики, порядок расчета загрузки - Взлетно-посадочные дистанции и требования к посадочным площадкам - Эксплуатационные ограничения по скорости, высоте, температуре и весовой отдаче - Влияние ветра, плотности воздуха и сдвига ветра на характеристики вертолетного БВС
3	Предполетная подготовка и планирование полетного задания - Этапы предполетной подготовки оператора и наземного оборудования - Разработка плана полета и полетного задания с учетом рельефа и запретных зон - Проверка работоспособности бортовых систем, каналов связи и навигационных средств - Расчет потребной энергии (топлива или заряда батарей) на выполнение миссии - Порядок взаимодействия с органами организации воздушного движения при выполнении полетов
4	Подготовка полезной нагрузки к выполнению целевой задачи - Виды полезной нагрузки, применяемой на БВС вертолетного типа, и их назначение - Процедуры монтажа, подключения и проверки целостности каналов передачи данных - Калибровка датчиков полезной нагрузки и настройка параметров сбора информации - Составление программы работы нагрузки в соответствии с полетным заданием - Предполетное тестирование и контроль готовности полезной нагрузки к применению
5	Технология выполнения полета: этапы и режимы - Основные этапы полета от запуска двигателей до выключения после посадки - Особенности управления на режимах висения, вертикального набора высоты и снижения - Горизонтальный полет и маневрирование, контроль параметров по телеметрии - Автоматизированные режимы удержания позиции, полета по маршруту и возврата в точку старта - Действия оператора при оперативном изменении полетного задания в процессе выполнения
6	Эксплуатация БВС в составе группы: организация и взаимодействие - Принципы организации группового применения вертолетных БВС одним или несколькими операторами - Распределение полетных заданий и зон ответственности между воздушными судами - Поддержание безопасных интервалов и методы предупреждения столкновений в группе

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Централизованное и децентрализованное управление группой, обмен данными - Особенности эксплуатации при одновременном управлении несколькими разнотипными БВС
7	Действия оператора в особых случаях и при отказах систем - Классификация особых ситуаций применительно к БВС вертолетного типа - Алгоритмы действий при потере радиосвязи, пропадании сигналов управления и телеметрии - Действия при отказе силовой установки, энергосистемы или критических элементов несущей системы - Процедуры аварийной посадки, экстренного возврата или управляемой вынужденной посадки - Анализ признаков нештатной работы полезной нагрузки и способы минимизации последствий
8	Сбор, обработка и анализ информации, получаемой в ходе полета - Состав телеметрической информации, данных полезной нагрузки и форматы хранения - Оперативный контроль достоверности принимаемых данных и обнаружение аномалий - Способы передачи информации с борта на наземную станцию в реальном времени - Методы постполетной обработки, дешифрирования и интерпретации результатов - Оценка качества выполнения полетного задания по собранным данным и формирование отчета
9	Обеспечение безопасности и эффективности летной эксплуатации вертолетных БВС - Факторы риска и методы управления безопасностью при эксплуатации беспилотных вертолетов - Оценка надежности бортовых систем и прогнозирование технических отказов - Пути экономии ресурса силовой установки и увеличения межремонтного срока - Критерии эффективности выполнения задания и оптимизация профиля полета - Анализ эксплуатационных событий и ведение документации для предупреждения инцидентов
10	Автоматизация управления и перспективы развития вертолетных БВС - Современные уровни автономности и распределение функций между оператором и автоматикой - Применение систем технического зрения и автоматического облета препятствий - Интеллектуальные помощники оператора и системы поддержки принятия решений - Развитие человеко-машинного интерфейса для управления БВС вертолетного типа - Перспективы интеграции вертолетных БВС в единое воздушное пространство

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Наземный осмотр и проверка систем беспилотного вертолета перед запуском В результате практических занятий у студентов формируется навык выполнения предполетного осмотра конструкции, проверки работоспособности бортовых систем и оценки готовности вертолетного БВС к полету в соответствии с эксплуатационной документацией.
2	Расчет взлетной массы и допустимых центровок для выполнения типового задания В результате практических занятий у студентов формируется навык расчета загрузки вертолетного БВС с учетом массы полезной нагрузки и топлива, определения центровочных характеристик и оценки влияния изменяемых параметров на соблюдение эксплуатационных ограничений.
3	Разработка полетного задания и плана полета с использованием картографического программного обеспечения В результате практических занятий у студентов формируется навык составления маршрута полета на цифровой карте с учетом рельефа местности, запретных зон и метеорологических условий, а также расчета потребного энергоресурса для безаварийного выполнения миссии.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
4	Монтаж, коммутация и предполетная калибровка полезной нагрузки В результате практических занятий у студентов формируется навык механической и электрической установки целевого оборудования на борт, настройки каналов передачи данных и проведения функционального тестирования готовности полезной нагрузки к работе по целевому заданию.
5	Управление беспилотным вертолетом на режимах висения, горизонтального полета и маневрирования на симуляторе В результате практических занятий у студентов формируется навык пилотирования БВС вертолетного типа в ручном и автоматизированном режимах, контроля телеметрических параметров и внесения оперативных изменений в полетное задание в процессе полета.
6	Организация группового полета двух беспилотных вертолетов под управлением одного оператора В результате практических занятий у студентов формируется навык распределения маршрутов между бортами группы, соблюдения безопасных эшелонов и интервалов, а также координации взаимодействия при одновременной трансляции телеметрии и обмене данными между воздушными судами.
7	Действия оператора при имитации потери сигнала управления и отказе энергосистемы В результате практических занятий у студентов формируется навык распознавания признаков нештатной ситуации по телеметрической информации, реализации алгоритмов экстренного возврата, перехода на резервные каналы связи и выполнения процедуры управляемой аварийной посадки.
8	Постполетная выгрузка, обработка и дешифрирование данных полезной нагрузки В результате практических занятий у студентов формируется навык переноса полетных данных и материалов целевой аппаратуры на наземный комплекс обработки, оценки качества полученной информации, выявления аномалий и формирования стандартного отчета о выполнении задания.
9	Анализ эксплуатационной надежности и технического состояния по данным полетной информации В результате практических занятий у студентов формируется навык оценки остаточного ресурса агрегатов на основе логов полетного контроллера, прогнозирования предотказных состояний с применением методов технической диагностики и ведения формуляров эксплуатации БВС.
10	Конфигурирование автоматических режимов полета и облета препятствий В результате практических занятий у студентов формируется навык программирования полетного контроллера для выполнения автоматического взлета, маршрутного полета с огибанием рельефа, зависания в заданной точке и автоматической посадки с использованием систем технического зрения и спутниковой навигации.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации.

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

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

Образовательная платформа Юрайт <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система Лань <http://e.lanbook.com>

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) <http://library.mii>

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

MS Project

MS Office

Python

Jupyter Notebook

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

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория с мультимедиа аппаратурой. Для проведения практических занятий требуется аудитория, оснащенная мультимедиа аппаратурой и ПК с необходимым программным обеспечением, и подключением к сети интернет. Для организации самостоятельной работы студентов необходима учебная аудитория с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет. Необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета и сетевым ресурсам 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:

специалист

П.Н. Бутусов

Согласовано:

Заместитель директора академии

Д.Е. Гончаров

Председатель учебно-методической
комиссии

В.В. Безряков