

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)

Организация технического обслуживания БАС

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).

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов системы теоретических знаний и практических навыков в области организации, планирования и выполнения технического обслуживания беспилотных авиационных систем для обеспечения их надежной, безопасной и экономичной эксплуатации в различных условиях применения.

Цели освоения дисциплины

Формирование знаний нормативно-технической базы, регламентирующей процессы технической эксплуатации и поддержания летной годности.

Освоение методологии планирования и организации технологических процессов технического обслуживания и текущего ремонта.

Обучение навыкам практического выполнения операций по контролю технического состояния, диагностированию неисправностей и восстановительному ремонту.

Развитие способности анализировать эффективность и качество работ по техническому обслуживанию в целях минимизации рисков отказов и продления ресурса систем.

Воспитание культуры безопасности труда и персональной ответственности технического персонала при выполнении обслуживания.

Задачи освоения дисциплины

Изучить классификацию и содержание видов работ по техническому обслуживанию в зависимости от наработки и условий эксплуатации.

Приобрести знания по организации диагностики, контролю технического состояния агрегатов и систем с использованием допусковых параметров и неразрушающих методов контроля.

Сформировать умения разрабатывать эксплуатационную документацию: графики, технологические карты, ведомости дефектации и материального обеспечения.

Освоить правила ведения складского хозяйства, нормирования и управления запасными частями и расходными материалами.

Заложить основы для внедрения автоматизированных систем управления техобслуживанием и повышения надежности авиационной техники.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-2 - Способен организовывать техническое обслуживание и текущий ремонт беспилотных авиационных систем.

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

Знать:

Стратегии, виды и периодичность технического обслуживания, действующую нормативно-техническую документацию по поддержанию исправности.

Устройство и особенности функционирования основных функциональных систем, силовой установки, бортового радиоэлектронного оборудования и полезной нагрузки.

Технологические процессы подготовки, осмотра, диагностирования и текущего ремонта, включая требования к дефектации и применяемому контрольно-измерительному инструменту.

Правила безопасной эксплуатации источников электропитания, хранения, транспортировки и учета запасных частей и горюче-смазочных материалов.

Порядок ведения отчетной документации и организации взаимодействия технического персонала с ремонтными структурами.

Уметь:

Планировать производственные графики обслуживания учетом статистики отказов, календарной наработки и эксплуатационных ограничений.

Производить предполетную подготовку, проверку работоспособности и внешний осмотр с анализом выявленных дефектов и отклонений.

Выполнять типовые регламентные работы по замене компонентов, контролю калибровок датчиковой аппаратуры, герметичности и затяжки крепежа.

Анализировать данные журналов аварий и отказов, применяя специализированное программное обеспечение для прогнозирования технического состояния.

Оформлять формуляры, карты-наряды и акты выполненных работ в соответствии с требованиями технической службы.

Владеть:

навыками выполнения технологических операций с применением штатного диагностического оборудования, слесарного инструмента и средств метрологического контроля.

навыками соблюдения мер электробезопасности и пожарной безопасности при работе с высоковольтными системами, полимерными композитами и токсичными техническими жидкостями.

навыками организации условий хранения средств эксплуатации и ведения складского учета согласно температурным нормам и срокам ротации материального резерва.

навыками проведения инженерного анализа причин неисправностей и разработки предупреждающих корректирующих мероприятий.

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 №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
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 44 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	Система технического обслуживания БАС: основы и нормативное регулирование - Роль и место технического обслуживания в обеспечении готовности, безопасности полетов и сохранения ресурса беспилотных авиационных систем. - Основные понятия и определения: исправность, работоспособность, отказ, неисправность, ресурс, наработка, срок службы. - Сравнительный анализ систем ТО: планово-предупредительная, по состоянию, эксплуатация до отказа. - Нормативно-техническая база: руководства по технической эксплуатации, регламенты, технологические карты. - Требования воздушного законодательства и федеральных авиационных правил применительно к организации технического обслуживания БАС.
2	Виды, периодичность и содержание работ по техническому обслуживанию - Классификация видов ТО: ежедневное обслуживание, периодическое (ТО-1, ТО-2, ТО-3), сезонное, специальное, регламентные работы. - Принципы назначения периодичности: по наработке и календарному сроку, система учета наработки для различных типов БАС. - Типовое содержание работ при ежедневном осмотре: контроль планера, креплений, движителей, внешних элементов. - Углубленный контроль и замена расходных элементов при периодическом ТО. - Сезонное обслуживание: подготовка к зимней и летней эксплуатации, замена эксплуатационных жидкостей и смазок. - Специальные виды ТО: после аварийных ситуаций, длительного хранения, воздействия агрессивных сред.
3	Технологические процессы обслуживания планера и силовой установки - Технологическая карта как основа выполнения ТО: структура, последовательность операций, применяемый инструмент и контрольные параметры. - Организация работ по обслуживанию планера: визуально-инструментальный контроль обшивки, силовых элементов, узлов крепления, оценка герметичности. - Технология обслуживания силовой установки: проверка двигателя, топливной/энергетической системы, систем охлаждения и выхлопа. - Регламентные работы с воздушными винтами: осмотр, замена, балансировка движителей. - Контроль трансмиссии и редукторных узлов.
4	Технологические процессы обслуживания бортовых систем и полезной нагрузки - Обслуживание систем управления и навигации: проверка рулевых приводов, приемников воздушного давления, датчиков углов, навигационных приемников. - Обслуживание систем электроснабжения и электрооборудования: контроль аккумуляторных батарей, генераторов, бортовой кабельной сети, предохранителей и разъемных соединений. - Обслуживание системы передачи данных и связи: контроль антенно-фидерных устройств, целостности кабельных трасс, герметичности разъемов. - Поверочные работы с полезной нагрузкой: чистка оптических элементов, контроль креплений, проверка калибровки сенсоров. - Управление конфигурацией бортового программного обеспечения: обновление прошивок, проверка версий, слепопрограммное тестирование.
5	Диагностика и неразрушающий контроль технического состояния - Роль диагностики в системе ТО, классификация видов контроля: органолептический, инструментальный, параметрический. - Применение методов неразрушающего контроля для элементов БАС: визуально-оптический, ультразвуковой, вихретоковый, капиллярный.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Вибродиагностика силовых установок и трансмиссий: измерение, анализ спектров и установление допустимых уровней вибрации. - Тепловизионный контроль и контроль герметичности при оценке состояния оборудования. - Использование встроенных систем контроля и данных полетных регистраторов для предиктивной диагностики и анализа трендов. - Контрольно-измерительное оборудование, его метрологическое обеспечение, поверка и калибровка.
6	Текущий ремонт и восстановление элементов БАС - Классификация видов ремонта: текущий, средний, капитальный; критерии направления в ремонт. - Технология восстановительного ремонта планера: устранение повреждений композитных конструкций, восстановление герметичности, замена панелей. - Ремонт силовой установки: типовые операции по замене деталей поршневой группы, восстановление топливной аппаратуры. - Ремонт электронных систем и бортового оборудования: замена модулей, восстановление печатных плат, контроль функционирования после ремонта. - Порядок проведения испытаний после ремонта: объем и последовательность стендовых и летных проверок.
7	Обеспечение запасными частями, расходными материалами и складское хозяйство - Система запасных частей, инструмента и принадлежностей (ЗИП): состав одиночного, группового и индивидуального комплектов, правила комплектации и учета. - Нормирование запасов ЗИП: расчет норм расхода на основе статистики отказов, определение минимальных неснижаемых запасов. - Организация хранения: требования к температурно-влажностному режиму, контроль сроков годности, порядок выдачи и ротации. - Управление номенклатурой расходных материалов: смазки, масла, топлива, герметики, клеи; правила замены и утилизации. - Логистика снабжения: взаимодействие с поставщиками, проведение закупок и входного контроля качества поступающих компонентов.
8	Эксплуатационная документация и автоматизированные системы управления ТО - Виды эксплуатационных документов: формуляр, паспорт, регламент технического обслуживания, технологические карты, руководство по ТО. - Порядок ведения бортовых и наземных журналов технического состояния: фиксация наработки, дефектов, замен агрегатов, результатов проверок. - Состав отчетной документации: акты выполненных работ, предписания, заявки на ЗИП; организация документооборота технической службы. - Функциональные возможности автоматизированных систем управления ТО (АСУ-ТО): электронный учет, планирование, контроль исполнения. - Внедрение цифровых платформ и переход к безбумажному документообороту в технической эксплуатации.
9	Планирование, организация и безопасность работ по техническому обслуживанию - Планирование производственной программы ТО: составление месячных, квартальных и годовых графиков с учетом наработки, сезонности и наличия ресурса. - Нормирование трудоемкости операций и определение потребной численности технического персонала. - Организация рабочей смены: распределение задач между исполнителями, обеспечение средствами доступа, инструментом и оборудованием. - Основные опасные и вредные факторы при выполнении ТО: вращающиеся элементы, высокое напряжение, токсичные жидкости, пыль композитов. - Требования охраны труда и система допуска к работам: наряды-допуски, применение средств индивидуальной защиты, правила электробезопасности, пожарной безопасности и работы на высоте.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
10	Контроль качества, эффективность ТО и особенности обслуживания различных типов БАС - Показатели качества ТО: полнота выполнения регламентов, выявляемость дефектов, коэффициент повторных отказов после обслуживания. - Методы контроля качества: ступенчатый, выборочный, инструментальная проверка выполненных операций. - Оценка эффективности системы ТО: коэффициенты технической готовности, надежности, анализ затрат на поддержание исправности. - Организация обратной связи с конструкторами и производителями по результатам анализа дефектов. - Особенности организации технического обслуживания мультироторных, самолетных и вертолетных БАС, включая эксплуатацию с неподготовленных площадок. - Техническое обслуживание в период длительного хранения: консервация, периодические проверки, расконсервация и контрольный облет.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Анализ и применение нормативно-технической документации по техническому обслуживанию БАС В результате практических занятий у студентов формируется навык уверенного чтения и интерпретации руководств по эксплуатации, регламентов и технологических карт для организации технического обслуживания конкретных типов БАС.
2	Разработка графика технического обслуживания и планирование работ по наработке В результате практических занятий у студентов формируется навык составления календарных планов-графиков ТО на основе данных о наработке, сезонных факторов и типовых регламентных операций.
3	Выполнение операций по обслуживанию планера и силовой установки согласно технологической карте В результате практических занятий у студентов формируется навык выполнения визуально-инструментального контроля планера и силовой установки, а также проведения регламентных работ по топливной системе, винтам и трансмиссии по технологической карте.
4	Технология проверки, калибровки и обновления бортовых систем и полезной нагрузки В результате практических занятий у студентов формируется навык проверки, калибровки и обновления бортовых систем, рулевых приводов, датчиков, кабельной сети и полезной нагрузки в соответствии с эксплуатационной документацией.
5	Применение методов неразрушающего контроля и анализ данных бортовых систем диагностики В результате практических занятий у студентов формируется навык применения методов неразрушающего контроля (визуально-оптического, ультразвукового, вихретокового, капиллярного) и анализа данных бортовой диагностики для оценки технического состояния БАС.
6	Технологический процесс текущего ремонта и послеремонтных испытаний элементов БАС В результате практических занятий у студентов формируется навык организации текущего ремонта

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	композитных конструкций и электронных систем, а также определения объёма послеремонтных стендовых и лётных проверок.
7	Управление запасами, складским хозяйством и входной контроль компонентов БАС В результате практических занятий у студентов формируется навык управления складскими запасами, комплектации ЗИП, организации хранения компонентов и проведения входного контроля качества при взаимодействии с поставщиками.
8	Ведение эксплуатационной документации и работа в автоматизированной системе управления ТО В результате практических занятий у студентов формируется навык ведения эксплуатационной документации (формуляров, журналов, актов) и работы в автоматизированной системе управления ТО для электронного планирования и учёта ресурсов.
9	Организация и безопасное выполнение работ по техническому обслуживанию БАС В результате практических занятий у студентов формируется навык безопасного планирования и выполнения работ по ТО с учётом норм трудоёмкости, охраны труда, пожарной и электробезопасности, а также составления наряд-допусков.
10	Контроль качества, анализ эффективности и ТО различных типов БАС в особых условиях В результате практических занятий у студентов формируется навык расчёта показателей надёжности и технической готовности, контроля качества обслуживания, а также адаптации регламентов ТО для разных типов БАС в особых условиях (неподготовленные площадки, длительное хранение).

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.
4	Подготовка к текущему контролю.

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 7 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