

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**Московский авиационный институт**  
**(национальный исследовательский университет)**  
Филиал «РКТ» МАИ в г. Химки Московской области

И.о. директора филиала «РКТ» МАИ  
**Шулепов Е.В.**  
«10» сентября 2024



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ. 01**  
**Эксплуатация и техническое обслуживание летательных аппаратов**  
**базового типа, их двигателей и функциональных систем**

Специальность 25.02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Квалификация (степень) выпускника Техник

Форма обучения Очная

Химки

2024

Программа разработана на основе ФГОС среднего профессионального образования по специальности 25.02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей.

Год начала подготовки 2024г.

Программа одобрена:

предметно - цикловой комиссией (далее – ПЦК).

Заключение ПЦК № 8 от «15» октября 2024 г.

Председатель ПЦК  / Галустян В.А. /

Начальник учебного отдела  / Зверева М.С. /

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Общая характеристика рабочей программы ПМ .....	4
2 Структура и содержание профессионального модуля .....	7
3 Условия реализации программы профессионального модуля .....	29
4 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля .....	33

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## **Эксплуатация и техническое обслуживание летательных аппаратов базового типа, их двигателей и функциональных систем**

### **1.1. Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Профессиональный модуль является частью профессионального учебного цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 25.02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей.

### **1.2. Цели и планируемые результаты освоения профессионального модуля:**

#### **1.2.1. Цель профессионального модуля**

Цель профессионального модуля: сформировать у обучающихся знания и умения в области эксплуатации и технического обслуживания летательных аппаратов базового типа, их двигателей и функциональных систем, навыки их применения в практической профессиональной деятельности.

#### **1.2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать общими и профессиональными компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных) и результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Поддерживать и сохранять летную годность летательных аппаратов базового типа, их двигателей и функциональных систем на этапе технической эксплуатации.

ПК 1.2. Обеспечивать техническую эксплуатацию летательных аппаратов базового типа, их двигателей и функциональных систем.

ПК 1.3. Обеспечивать безопасность, регулярность и экономическую эффективность авиаперевозок на этапе технического обслуживания.

ПК 1.4. Проводить комплекс планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности летательных аппаратов базового типа и их двигателей к использованию по назначению.

ПК 1.5. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин и продолжительности простоев авиационной техники

ПК 2.3. Осуществлять контроль качества выполняемых работ при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте летательных аппаратов базового типа, их двигателей и функциональных систем.

ПК 2.5. Соблюдать технику безопасности и требования охраны труда на производственном участке.

В результате освоения программы профессионального модуля обучающийся должен:

**иметь практический опыт:**

- технической эксплуатации, обслуживания и ремонта летательных аппаратов, их двигателей и функциональных систем;
- поддержания и сохранения летной годности летательных аппаратов, их двигателей и функциональных систем на этапе технической эксплуатации;
- проведения комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности летательных аппаратов и двигателей к использованию по назначению;
- учета срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин и продолжительности простоев авиационной техники;

**уметь:**

- производить все виды технического обслуживания летательных аппаратов и двигателей;
- анализировать работу их систем и агрегатов и находить эффективные способы предупреждения и устранения их отказов;
- готовить летательный аппарат к полету;
- пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой, инструментом, средствами механизации;
- обеспечивать соблюдение правил охраны труда и окружающей среды;

**знать:**

- конструкцию, эксплуатационно-технические характеристики, принцип работы летательных аппаратов, их двигателей и систем, правила технической эксплуатации;
- методы и средства оценки и управления техническим состоянием авиационной техники;
- основы вычислительной техники, систему информационного обеспечения и управления процессом технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей;
- структуру, принцип работы, правила эксплуатации средств встроенного контроля и автоматизированных наземных систем контроля технического состояния летательных аппаратов и двигателей;
- особенности электрического, электронного, приборного оборудования и электроэнергетических систем, взаимосвязи с другими элементами данной системы и с другими системами, правила их эксплуатации, содержание и технологию технического

обслуживания, порядок проведения дефектации и проверки работоспособности, методы выявления и устранения неисправностей;

- основные требования, предъявляемые к технической документации и порядку ее ведения;

- технику безопасности, промышленную санитарию и противопожарную защиту.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Объем профессионального модуля

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	1054
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	823
в том числе:	
теоретические занятия	294
практические занятия	449
курсовое проектирование	80
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	231
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа	231
Промежуточная аттестация – экзамен, зачет с оценкой, зачет, квалификационный экзамен	

**2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ. 01 «Эксплуатация и техническое обслуживание летательных аппаратов базового типа, их двигателей и функциональных систем»**

Наименование разделов и тем	Количество часов					
	Всего	в том числе				
		Самосто ят. раб	Лекции	Пр. занятия	Лаб. занятия	Курс. проект
<b>МДК.01.01. Техническая эксплуатация и ремонт летательных аппаратов и двигателей</b>	<b>356</b>	<b>88</b>	<b>87</b>	<b>141</b>	<b>-</b>	<b>40</b>
<b>МДК.01.01.01. Техническая эксплуатация летательных аппаратов</b>	143	36	14	53	-	40
Раздел 1. Техническая эксплуатация летательных аппаратов	143	36	14	53	-	40
1.1 «Основы инженерно – авиационного обеспечения полетов». Общие положения по организации ТОиР. Задачи и организация инженерно – авиационного обеспечения полетов. Роль и значение инженерно – авиационной службы (ИАС) в обеспечении безопасности полетов и поддержании летной годности. Понятие исправного и готового к вылету ЛА. Ресурсы и сроки службы авиатехники (АТ).	3	2	1	-	-	-
1.2 «Организация по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники». Сертификационные требования к организации по ТОиР. (АТБ, АТК) Классификация, структура и задачи организации по ТОиР. Функции и структура основных производственных цехов и отделов организации по ТОиР.	5	2	1	2	-	-
1.3 Авиационно – техническая подготовка инженерно – технического персонала (ИТП) организации ТОиР. Виды и организация авиационно – технической подготовки ИТП. Стажировка и виды допусков к ТО и их документальное оформление. Сертификационные требования к ИТП, порядок проведения сертификации. Сертификационные требования к системе контроля качества ТОиР АТ. Права их обязанности и ответственность специалиста по ТОиР. Понятие сертификата на ТО АТ, порядок выдачи и изъятия сертификатов у ИТП.	5	2	1	2	-	-
1.4 Эксплуатационная документация. Назначение, классификация, состав и содержание организационно – распорядительной документации	8	2	1	5	-	-



(ОРД). Назначение, содержание, порядок разработки и построения регламента технического обслуживания (РТО), технологических указаний (ТУ) по выполнению регламентных работ, руководства по технической эксплуатации (РТЭ). Назначение, содержание, правила оформления и хранения пономерной и производственно – технической документации. Общие положения, классификации бюллетеней, порядок выполнения, контроля и оформления документов на доработки АТ.						
1.5 Оперативное техническое обслуживание (ОТО). Назначение, структура и содержание ОТО. Организация выполнения ОТО. Цех оперативного ТО, организация работы смены, контроль качества, выполняемого ТО. Подготовка ВС к вылету с допустимыми неисправностями. Взаимодействие ИТП экипажами ВС. Отказы и неисправности и методика их поиска. Дефектация ВС при ОТО, анализ повторных дефектов. Документация, оформляемая при выполнении ОТО.	11	4	1	6	-	-
1.6 Периодическое техническое обслуживание ВС и текущий ремонт АТ. Назначение, структура и содержание ПТО. Методы обслуживания работы цеха, смены, порядок выполнения регламентных работ. Дефектация ВС при ПТО. Передача ВС с незаконченным ТО из смены в смену. Контроль состояния ЛА и качества их обслуживания. Виды осмотров технического состояния. Документация, оформляемая при выполнении ПТО.	12	4	2	6	-	-
1.7 Особые виды технического обслуживания ВС. Классификация особых видов ТО, установленная регламентом. Назначение, структура и содержание сезонного ТО, ТО при хранении и специального ТО (по конкретному изучаемому типу АТ) Техническое обслуживание по остоянию.	3	2	1	-	-	-
1.8 Организация, порядок и особенности ТО ВС на временных аэродромах и в различных климатических зонах. Подготовка ИТП, ВС и оборудования к работе на временных аэродромах. Организация ОТО и ПТО, контроль качества ТО и оформление технической документации при работе на временных аэродромах, а также организация заправки и контроля качества ГСМ. Особенности ТО авиатехники в условиях	3	2	1	-	-	-

низких температур, высоких температур, в условиях повышенной влажности воздуха.						
1.9 Наземное оборудование, применяемое для ТО ВС. Спецмашины для ТО. Назначение, классификация средств наземного обслуживания. Средства наземного обслуживания общего пользования. Инструмент его комплектация, маркировка. Динамометрические и предельные ключи, их метрологическое обеспечение. Назначение, конструкция и работа гидropодъемников, гидродомкратов, подогревателей, буксировочных средств, устройства для монтажа и демонтажа двигателей, подъемного крана.	13	4	1	8	-	-
1.10 Горюче-смазочные материалы, применяемые на авиационной технике. Авиационные топлива, масла, пластические смазки и спецжидкости применяемые на АТ. Основные сведения по получению авиатоплив, авиамасел, пластичных смазок и спецжидкостей и их свойства. Основные сорта топлив, масел, спецжидкостей, пластичных смазок, применяемых на АТ, и их сравнительная характеристика с зарубежными сортами.	7	4	1	2	-	-
1.11 Общие правила технической эксплуатации авиационной техники. Общие правила ТО планера, двигателя, систем, АиРЭО. Виды способы и правила контроля разъемных соединений. Основные правила ТО обшивки. Характерные повреждения, причины, допуски, технология устранения. Осмотр заклепочных соединений. Гибкие системы управления ВС. Осмотр и проверка тросовой проводки управления. Основные правила ТО систем управления ЛА и двигателями. Характерные повреждения, проводки управления. Осмотр винтовых подъемников. Основные правила ТО шасси. Характерные повреждения, причины, допуски, технология устранения. Проверка, очистка и осмотр подшипников. Требования, предъявляемые к смазке подшипников. Дефекты подшипников и их причины. Трубопроводы и шланги. Осмотр и проверка трубопроводов и шлангов, используемых на ВС. Установка и закрепление трубопроводов. Классификация, маркировка, характерные повреждения, причины, допуски, технология устранения.	16	4	2	10	-	-

Классификация, конструкция маркировка резиновых рукавов, гибких трубопроводов, правила их обслуживания. Типы соединений жесткими трубопроводами, маркировка, правила монтажа и демонтажа трубопроводов с ниппельным соединением. Основные правила ТО двигателей ЛА. Характерные повреждения, причины, допуски, технология устранения. Основные правила ТО топливной системы. Общие правила обслуживания фильтров, способы и порядок промывки ФЭ. Контроль качества промывки. Организация обслуживания фильтров через обменный фонд. Основные правила ТО системы автоматического регулирования давления. Основные правила ТО бытового оборудования. Основные правила ТО двигателя и замена двигателя.						
1.12 Общие виды работ и правила, выполняемые при подготовке авиатехники к полетам. Организация движения специального автотранспорта на аэродромах, правила подъезда-отъезда спецавтотранспорта. Общие правила заправки ВС ГСМ, газами, водой. Аэродромный контроль качества ГСМ. Подготовка стоянки и ВС к запуску двигателей. Подогрев двигателей и салона. Общие правила запуска двигателей. Удаление ледяных отложений на поверхности ВС. Способы и правила буксировки ВС.	17	4	1	12	-	-
<b>МДК.01.01.02. Ремонт летательных аппаратов</b>	<b>151</b>	<b>36</b>	<b>61</b>	<b>54</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Раздел 1. Ремонт летательных аппаратов</b>	<b>46</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
1.1 Организация ремонта авиационной техники в ГА. Назначение, виды и системы ремонта АТ. Типы производственных процессов, методы организации труда и производства. Технологический процесс ремонта.	4	2	2	-	-	-
1.2 Основные виды дефектов деталей ЛА и Д и причины их возникновения. Классификация дефектов. Усталость металлов и пути увеличения предела выносливости. Изнашивание: виды и пути снижения темпа изнашивания. Методы неразрушающего контроля, применяемые при ремонте АТ	4	-	1	3	-	-
1.3 Подготовка ЛА к ремонту. Приемка ЛА в ремонт. Разборка ЛА. Очистка и промывка. Методы удаления	4	-	1	3	-	-

загрязнений. Основные положения комплектования изделий						
1.4 Ремонт планера ЛА. Характерные дефекты планера. Технологические процессы ремонта конструктивных элементов планера. Характерные дефекты лакокрасочных покрытий и причины их появления. Ремонт лакокрасочных покрытий	6	2	1	3	-	-
1.5 Ремонт систем управления ЛА Характерные дефекты жесткой и тросовой проводки управления. Ремонт жесткой проводки управления. Ремонт тросовой проводки управления. Контроль после ремонта	6	2	1	3	-	-
1.6 Ремонт агрегатов и деталей систем ЛА. Характерные дефекты и причины их возникновения. Ремонт трубопроводов, радиаторов, топливных баков, агрегатов гидросистемы	6	2	1	3	-	-
1.7 Ремонт воздушных винтов ЛА. Характерные дефекты воздушных винтов. Ремонт воздушных винтов. Проверка геометрических параметров и уравнивание воздушных винтов	3	2	1	-	-	-
1.8 Сборка, испытание и передача ЛА заказчику. Общие правила сборки. Нивелировка, взвешивание, наземные и летные испытания. Передача ЛА заказчику	2	-	1	1	-	-
1.9 Ремонт двигателей. Подготовка двигателей к ремонту. Причины и порядок направления двигателей в ремонт. Технологический процесс ремонта двигателей: разборка, промывка и очистка деталей, дефектация деталей и узлов. Ремонт основных узлов и деталей двигателей ЛА. Характерные дефекты и ремонт компрессора, камеры сгорания, турбины. Балансировка роторов. Замена шпилек и втулок. Ремонт подшипников качения. Ремонт агрегатов двигателей ЛА Сборка и испытания двигателей ЛА Общие правила сборки. Сборка основных узлов. Испытания двигателей ЛА после ремонта. Виды испытаний. Консервация и упаковка двигателей ЛА	4	2	1	1	-	-
1.10 Ремонт шасси ЛА. Характерные дефекты шасси и причины их возникновения. Технологический процесс ремонта. Ремонт основных узлов и деталей шасси. Характерные отказы и неисправности, причины их появления и способы устранения (ремонт)	7	2	2	3	-	-
Раздел 2. Подготовка специалистов по техническому обслуживанию	105	22	49	34	-	-

воздушных судов «Ремонт конструкции воздушных судов»						
2.1. Ремонт металлической конструкции воздушных судов	50	10	23	17	-	-
2.1.1. Введение	6	2	4	-	-	-
2.1.2. Алюминиевые сплавы	4	2	2	-	-	-
2.1.3. Соединения металла	4	2	2	-	-	-
2.1.4. Коррозия металла	4	2	2	-	-	-
2.1.5. Ремонт конструкции	28	2	10	16	-	-
2.1.6. Охрана труда	2	-	1	1	-	-
2.1.7. Контроль знаний	2	-	2	-	-	-
2.2. Ремонт конструкции воздушных судов из полимерно- композиционных материалов	55	12	26	17	-	-
2.2.1. Введение	8	4	4	-	-	-
2.2.2. Инструмент, оборудование и материалы	10	4	4	2	-	-
2.2.3. Ремонт конструкции из полимерно – композиционных материалов	32	4	14	14	-	-
2.2.4. Охрана труда	2	-	1	1	-	-
Контроль знаний	3	-	3	-	-	-
<b>МДК.01.01.03. Диагностика летательных аппаратов и двигателей</b>	<b>62</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Раздел 1. Диагностика летательных аппаратов и двигателей	62	16	12	34	-	-
1.1 Понятие технической диагностики и систем диагностирования. Определение технической диагностики и систем диагностирования. Основные задачи технической диагностики. Принципы построения алгоритмов диагностирования.	3	2	1	-	-	-
1.2 Диагностическая информация и ее ценность. Диагностические параметры, используемые при контроле состояния авиатехники. Методика сбора и обобщения информации о техническом состоянии объекта: неавтоматизированный метод, автоматизированный метод.	3	2	1	-	--	
1.3 Основные сведения о характерах нагружения материала конструкции. Основные сведения о влиянии нагружения на структуру металлических материалов. Особенности субмикроструктуры металлов и ее роль в	3	2	1	-	-	-

повреждаемости авиационных конструкций. Обобщенные выводы по влиянию нагружения на структуру металлических материалов. Повреждаемость конструкций от длительно приложенных нагрузок при отрицательных и нормальных температурах. Повреждаемость конструкций от длительно приложенных нагрузок при повышенных температурах. Обобщенные выводы по повреждаемости конструкций от длительно приложенных нагрузок. Повреждаемость конструкций при воздействии окружающей среды: электрохимический механизм коррозионной повреждаемости, особенности коррозионной повреждаемости авиационных конструкций, обобщенные выводы по повреждаемости конструкций от коррозии.						
1.4 Основные виды изнашивания авиационных конструкций. Основные определения и закономерности изнашивания. Виды изнашивания. Механическое изнашивание: абразивное, газоабразивное, кавитационное, эрозивное. Повреждаемость при изнашивании: изнашивание при трении скольжения, изнашивание при трении качения.	3	2	1	-	-	-
1.5 Организация служб диагностирования в подразделениях ГА. Общие сведения о службах диагностирования. Структура и задачи лаборатории технической диагностики и методов неразрушающего контроля. Общие сведения о задачах служб диагностики.	3	2	1	-	-	-
1.6 Диагностика целостности конструкций с помощью методов неразрушающего контроля. Назначение, сущность, преимущества и недостатки методов неразрушающего контроля деталей авиационных конструкций: Документы Гос НИИ ГА по методам неразрушающего контроля.	28	2	4	22		
1.7 Диагностика авиадвигателей. Визуально-оптическая диагностика. Вибродиагностика: по уровню шума, по уровню вибрации. Диагностика ГТД по накоплению продуктов износа в масле: общие сведения; эксплуатационный износ трущихся деталей ГТД, омываемых маслом; диагностирование с помощью магнитных пробок; диагностирование с помощью фильтров-сигнализаторов;	10	2	2	6		

<p>диагностирование с помощью отбора и исследования проб масла;  диагностирование с помощью оптического анализа масла. Диагностика по газодинамическим и функциональным параметрам: использование измеряемых параметров в эксплуатации при диагностировании ГТД,  диагностирование авиадвигателей по частоте вращения ротора и температуре газов перед турбиной, диагностирование авиадвигателей по функциональным параметрам маслосистемы (давление масла, температура масла),  диагностирование авиадвигателей по «выбегу ротора» и давлению топлива.</p>						
<p>1.8 Диагностический контроль узлов и элементов планера ЛА.  Диагностирование функциональных систем ЛА: общие сведения; визуальный диагностический контроль; оценка внутренней негерметичности гидрогазовых систем; методы и средства диагностирования системы кондиционирования воздуха, противообледенительной и топливной систем</p>	9	2	1	6	-	-
<b>МДК.01.02. Техническая эксплуатация и ремонт функциональных систем летательных аппаратов</b>	<b>698</b>	<b>143</b>	<b>207</b>	<b>308</b>	<b>-</b>	<b>40</b>
<b>МДК.01.02.01 Подготовка специалистов по техническому обслуживанию летательных аппаратов и двигателей (квалификационная отметка В1.1) воздушного судна RRJ-95 (PowerJet SaM146)»</b>	<b>220</b>	<b>-</b>	<b>137</b>	<b>63</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
Раздел 1. Подготовка специалистов по техническому обслуживанию летательных аппаратов и двигателей (квалификационная отметка В1.1) воздушного судна RRJ-95 (PowerJet SaM146)»	220	-	137	63	-	20
1.1 Введение. Техническая документация. Поиск неисправностей	13		11	2	-	-
1.1.1 Общие сведения о самолете (Размеры /веса /площади и др.)	1	-	1	-	-	-
1.1.2 Ресурсы, сроки службы/техническое обслуживание	2	-	2	-	-	-
1.1.3 Нивелировка и взвешивание	1	-	1	-	-	-
1.1.4 Буксировка и руление	1	-	1	-	-	-
1.1.5 Стоянка/швартовка	1	-	1	-	-	-
1.1.6 Обслуживание	2	-	1	1	-	-

1.1.7 Техническая документация	1	-	1	-	-	-
1.1.8 Стандартизированные технологические процессы	2	-	1	1	-	-
1.1.9 Вопросы безопасности	1	-	1	-	-	-
Контроль знаний	1	-	1	-	-	-
1.2 Конструкция планера. Системы воздушного судна – часть 1.	40	-	29	11	-	-
1.2.1 Стандартизированные технологические процессы, относящиеся к конструкции планера	2	-	1	1	-	-
1.2.2 Конструкции элементов планера, крыла, дверей и грузовых отсеков	15	-	14	1	-	-
1.2.3 Оборудование самолета	9	-	6	3	-	-
1.2.4 Кислородная система	5	-	2	3	-	-
1.2.5 Система водоснабжения и удаления отходов	8	-	5	3	-	-
Контроль знаний	1	-	1	-	-	-
1.3 Системы воздушного судна – часть 2	29	-	17	12	-	-
1.3.1 Система индикации/регистрации	8	-	6	2	-	-
1.3.2 Система электроснабжения	6	-	3	3	-	-
1.3.3 Системы связи	8	-	5	3	-	-
1.3.4 Бортовая система технического обслуживания	4	-	1	3	-	-
1.3.5 Информационные Системы	2	-	1	1	-	-
Контроль знаний	1	-	1	-	-	-
1.4 Системы воздушного судна – часть 3	25	-	16	9	-	-
1.4.1 Система кондиционирования воздуха	9	-	6	3	-	-
1.4.2 Пневматическая система	6	-	3	3	-	-
1.4.3 Противообледенительная система	6	-	4	2	-	-
1.4.4 Система нейтрального газа	3	-	2	1	--	-
Контроль знаний	1	-	1	-	-	-
1.5 Системы воздушного судна – часть 4	34	-	23	11	-	-
1.5.1 Гидравлическая система	8	-	5	3	-	-
1.5.2 Шасси	9	-	6	3	-	-
1.5.3 Система управления полетом	9	-	6	3	-	-



1.5.4 Топливная система	7	-	5	2	-	-
Контроль знаний	1	-	1	-	-	-
1.6 Системы воздушного судна – часть 5	28	-	18	10	-	-
1.6.1 Пилотажно-навигационное оборудование	12	-	10	2	-	-
1.6.2 Автопилот	7	-	4	3	-	-
1.6.3 Противопожарная система	3	-	1	2	-	-
1.6.4 Освещение и световая сигнализация	5	-	2	3	-	-
Контроль знаний	1	-	1	-	-	-
1.7 Силовая установка. Вспомогательная силовая установка	31	-	23	8	-	-
1.7. 1 Конструкция двигателя	6	-	5	1	-	-
1.7.2 Работа двигателя	3	-	2	1	-	-
1.7.3 Системы двигателя	7	-	6	1	-	-
1.7.4 Приборы контроля двигателя	3	-	2	1	-	-
1.7.5 Конструкция ВСУ	5	-	3	2	-	-
1.7.6 Системы ВСУ	5	-	3	2	-	-
Контроль знаний	2	-	2	-	-	-
<b>МДК.01.02.02 Конструкция и техническое обслуживание двигателей летательных аппаратов - SaM-146</b>	<b>206</b>	<b>39</b>	<b>54</b>	<b>93</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
<b>Раздел 1. Конструкция и техническое обслуживание двигателей летательных аппаратов - SaM-146</b>	<b>163</b>	<b>39</b>	<b>24</b>	<b>80</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
1.1 Техническая характеристика двигателя. Общие сведения о двигателе. Принцип работы двигателя. Основные технические данные двигателя. Краткая характеристика силовой части двигателя и систем двигателя. Новые технические решения, заложенные при конструировании двигателя. Режимы работы двигателя. Индикация, текстовые сообщения.	6	2	2	2	-	-
1.2 Компрессор двигателя. Назначение, принцип работы осевого компрессора. Назначение и конструкция вентилятора с подпорной ступенью, компрессора низкого давления, компрессора высокого давления, разделительного корпуса. Назначение и конструкция опор роторов компрессора. Управление механизацией компрессора. Анализ неисправностей	8	2	2	4	-	-

компрессора. Техническое обслуживание компрессора.						
1.3 Камера сгорания. Назначение и конструкция камеры сгорания. Неисправности камеры сгорания. Техническое обслуживание камеры сгорания.	8	2	2	4	-	-
1.4 Турбина двигателя. Назначение, принцип работы осевой реактивной турбины. Назначение и конструкция статора и ротора ТВД, ТНД, турбины вентилятора. Назначение и конструкция корпуса опор турбин. Анализ неисправностей турбины. Техническое обслуживание турбины.	8	2	2	4	-	-
1.5 Система выхлопа и реверсивное устройство. Выхлопное устройство. Сопло смешения потоков. Силовая схема и подвеска двигателя. Наружный контур двигателя и конструкция его элементов. Назначение, компоновка и принцип работы реверсивного устройства. Конструкция реверсивного устройства. Работа реверсивного устройства при включении и выключении реверса. Анализ неисправностей и техническое обслуживание реверсивного устройства.	10	2	2	6	-	-
1.6 Система смазки и суфлирования. Назначение, технические данные и контроль за работой системы. Работа системы смазки и суфлирования. Назначение и конструкция маслобака и топливомасляного агрегата. Назначение, конструкция и работа маслоагрегатов. Анализ неисправностей системы. ТО системы.	10	2	2	6	-	-
1.7 Топливная система. Система распределения. Назначение, технические данные, принципиальная схема топливной системы. Топливные агрегаты (топливные форсунки, топливный насос, фильтр топливный основной, фильтр топливных форсунок, теплообменник генератора IDJ, блок фильтров и теплообменников). Трубопроводы теплообменников IDJ. Описание и работа. Осмотр и проверка. Демонтаж и монтаж. Система управления. Система управления двигателем. Функциональные связи. Приборы контроля. Расходомер топлива.	15	4	2	9	-	-
1.8 Система управления двигателем. Система управления тягой двигателя. Описание и работа. Блок рычагов управления двигателями Приборы контроля двигателя. Описание и работа. Осмотр и проверка. Система контроля	12	2	2	8	-	-

мощности. Датчик частоты вращения ротора низкого давления. Система контроля температуры. Система контроля вибрации двигателя.						
1.9 Система отбора воздуха. Воздушная система. Назначение и принципиальная схема отбора воздуха на нужды самолета и двигателя. Общие сведения. Компоновка и работа. Система активного регулирования зазоров ТВД. Клапан системы. Система перепуска воздуха (компрессор ВД). Система охлаждения блока электронного оборудования. Трубопроводы охлаждения ТНД. Система регулируемого направляющего аппарата КВД. Техническое обслуживание.	16	5	2	9	-	-
1.10 Система запуска. Система раскрутки. Воздушный турбостартер. Описание и работа.	14	4	2	8	-	-
1.11 Бортовая вспомогательная силовая установка. Вспомогательный двигатель. Узлы крепления двигателя. Система подачи и регулирования топлива. Система запуска и зажигания. Система управления двигателем. Электронный блок управления. Приборы контроля. Счётчик времени наработки. Система выхлопа. Техническое обслуживание ВСУ.	18	6	2	10	-	-
1.12 Запуск и замена двигателя SaM146. Общие положения о замене двигателей. Консервация двигателей перед снятием. Система электропитания. Система распределения. Коробка зажигания. Система зажигания. Свеча зажигания. Описание и работа. Запуск двигателя. Меры безопасности при техническом обслуживании двигателя. Эксплуатационные ограничения двигателя. Запуск двигателя в автоматическом режиме. Запуск двигателя в ручном режиме. Регулировка и испытание. Подготовка двигателя к работе. Выключение двигателя (штатное).	18	6	2	10	-	-
Курсовая работа по МДК.01.02.02	20	-	-	-	-	20
<a href="#">Раздел 2. Осмотр газоздушного тракта двигателя SaM146 RRJ-95 с помощью бороскопа</a>	19	-	11	8	-	-
2.1 Методы и требования к ТО двигателя.	3	-	2	1	-	-
2.1.1 Введение	1	-	1	-	-	-
2.1.2 Требования к оборудованию и документация	2	-	1	1	-	-

2.2 Осмотр ГВТ двигателя SaM146 RRJ-95	11	-	6	5	-	-
2.2.1 Основные особенности двигателя	1	-	1	-	-	-
2.2.2 Осмотр вентилятора и бустера	2	-	1	1	-	-
2.2.3 Осмотр компрессора высокого давления	2	-	1	1	-	-
2.2.4 Осмотр камеры сгорания	2	-	1	1	-	-
2.2.5 Осмотр турбины высокого давления	2	-	1	1	-	-
2.2.6 Осмотр турбины низкого давления	2	-	1	1	-	-
2.3 Референсные точки при бороскопическом осмотре	2	-	1	1	-	-
2.3.1 Определение положения точки начала отсчёта лопаток компрессора высокого давления	2	-	1	1	-	-
2.4. Специализированное обслуживание	2	-	1	1	-	-
2.4.1 Выполнение сервисных бюллетеней	2	-	1	1	-	-
Контроль знаний	1	-	1	-	-	-
Раздел 3. Запуск и опробование двигателя PowerJet SaM146 воздушного судна RRJ-95	24	-	19	5	-	-
3.1 Подготовка ВС к запуску и запуск двигателя	9	-	6	3	-	-
3.1.1 Техника безопасности при работе на воздушном судне при запуске двигателей и их работе.	1	-	1	-	-	-
3.1.2 Эксплуатационные ограничения двигателя.	1	-	1	-	-	-
3.1.3 Средства связи	2	-	1	1	-	-
3.1.4 Карта контрольных проверок и ее выполнение.	2	-	2	-	-	-
3.1.5 Отработка карты контрольных проверок.	3	--	1	2	-	-
3.2 Аварийные процедуры	7	-	6	1	-	-
3.2.1 Отказы при запуске двигателя.	1	-	1	-	-	-
3.2.2 Нештатная работа двигателя.	1	-	1	-	-	-
3.2.3 Дополнительные (нештатные и аварийные) процедуры.	2	--	2	-	-	-
3.2.4 Процедуры техобслуживания.	2	--	2	-	-	-

3.2.5 Отработка карты контрольных проверок. Отработка нештатных процедур	1	-	-	1	-	-
3.3 Отработка специальных процедур с выходом на режимы	5	-	4	1	-	-
3.3.1 Специальные процедуры.	4	-	4	-	-	-
3.3.2 Отработка процедур.	1	-	-	1	-	-
Контроль знаний	3	-	3	-	-	-
<b>МДК.01.02.03 Приборы, электрооборудование и радиооборудование летательных аппаратов</b>	<b>272</b>	<b>104</b>	<b>16</b>	<b>152</b>	-	-
Раздел 1. Приборы, электрооборудование и радиооборудование летательных аппаратов	272	104	16	152	-	-
1.1 Электрооборудование летательных аппаратов.	131	44	7	80	-	-
1.1.1 Общие сведения об электрооборудовании ЛА. Структура энергетической системы воздушного судна. Род тока и величина напряжения бортовой электрической сети. Техника безопасности при обслуживании электрифицированного оборудования.	5	4	1	-	-	-
1.1.2 Системы электроснабжения ЛА. Первичная система электроснабжения. Назначение, состав, структура, режимы работы системы. Агрегаты и блоки системы. Генераторы, регуляторы напряжения, блоки защиты и управления: назначение, конструкция, работа. Резервные источники электроэнергии. Назначение. Условия подключения к бортовой сети. Вторичные системы электроснабжения. Назначение, состав, режимы работы систем. Назначение, конструкция, работа агрегатов и блоков, входящих в системы. Аварийные источники электроэнергии. Аккумуляторные батареи. Устройства контроля состояния аккумуляторных батарей. Системы наземного питания. Штепсельные разъемы аэродромного питания. Система распределения электроэнергии. Электрическая бортовая сеть. Аппаратура управления. Аппаратура защиты. Аппаратура контроля и управления. Устройства защиты от помех и статического электричества	28	10	2	16	-	-
1.1.3 Светотехническое оборудование ЛА. Системы сигнализации. Общие сведения о светотехническом	27	10	1	16	-	-

оборудовании. Внешнее светотехническое оборудование. Внутреннее светотехническое оборудование. Сигнализация положения шасси, закрылков, предкрылков. Сигнализация: разгерметизации и перенадува. Сигнализация положения дверей и люков						
1.1.4 Противообледенительные системы. Основные характеристики противообледенительных систем ЛА. Противообледенительная система планера. Противообледенительная система силовой установки. Систем обогрева стекол, обогрев приемников воздушного давления, датчиков аэродинамических углов. Обнаружение и сигнализация обледенения. Противопожарные системы. Назначение, классификация, характеристики систем защиты от пожара. Назначение, конструкция, характеристики элементов систем защиты от пожара: датчиков и сигнализаторов, исполнительных блоков, распределительных кранов. Электрические схемы сигнализации возникновения пожара, дыма. Электрическая схема системы пожаротушения. Система нейтрального газа.	25	8	1	16		
1.1.5 Авиационный электропривод и электрооборудование систем управления. Авиационный электропривод: назначение, состав, классификация, основные требования. Элементы электропривода и их основные характеристики. Электродвигательные приводы авиационного оборудования. Электропривод органов управления и механизации. Электромеханизмы управления механизацией крыла и хвостового оперения.	23	6	1	16		
1.1.6 Электрооборудование систем запуска авиадвигателей и ВСУ. Системы запуска авиационных двигателей. Классификация систем запуска. Основные требования. Состав систем запуска. Назначение элементов систем и их характеристики. Системы зажигания авиационных двигателей.	23	6	1	16	-	-
1.2 Приборное оборудование и системы автоматического управления полетом	97	40	5	52	-	-
1.2.1 Общие сведения о приборах ЛА и физических основах их работы	9	8	1	-	-	-

Классификация авиационных приборов. Структурная схема авиационного прибора. Датчики, приемники, указатели, измерительные схемы. Дистанционные передачи.						
1.2.2 Приборы контроля работы двигателей и систем ЛА. Приборы для измерения давлений, классификация. Механические, электромеханические, индукционные манометры, сигнализаторы давления. Приборы для измерения температуры, классификация. Термометры сопротивления, термоэлектрические Термометры. Тахометры и тахосигнальная аппаратура. Указатели положения (РУД, закрылков, стабилизатора, створок маслорадиатора). Масломеры и системы измерений количества масла в маслобаках двигателей. Уровнемеры измерения количества рабочей жидкости. Системы измерения расхода топлива. Топливоизмерительные системы Бортовые устройства регистрации параметров.	25	8	1	16	-	-
1.2.3 Пилотажно-навигационные приборы и приборы высотного оборудования. Общие сведения. Системы питания полным и статическим давлениями Анероидно-мембранные приборы, система воздушных сигналов, информационный комплекс высотно-скоростных параметров. Расходомеры воздуха, кабинные вариометры, указатели высоты и перепада давления в кабине.	25	8	1	16	-	-
1.2.4 Гироскопические приборы и системы автоматического управления Элементы теории гироскопа. Гироскопические приборы и системы для определения курса. Инерциальные Системы. Автоматизация процесса пилотирования. Автопилоты. Принцип построения системы автоматического управления ЛА.	25	8	1	16	-	-
1.2.5 Кислородное оборудование Влияние атмосферы больших высот на организм человека. Парциальное давление. Назначение, состав кислородного оборудования. Техника безопасности при проведении работ с кислородным оборудованием.	13	8	1	4	-	-
1.3 Радиооборудование ЛА	44	20	4	20	-	-

<p>1.3.1 Связное радиооборудование. Радиостанции коротковолнового и ультракоротковолнового диапазона. Аппаратура внутрисамолетной связи. Аварийно- спасательные радиостанции и маяки. ARINC система связи, адресации и передачи данных (ACARS). Система ретрансляции данных с самолета на спутник (ASDAR).</p>	22	10	2	10	-	-
<p>1.3.2 Радионавигационное и радиолокационное оборудование. Аппаратура навигации и посадки: радиостанция ближней навигации (РСБН), радиотехнические системы дальней навигации, система спутниковой навигации - глобальная система позиционирования (GPS), ГЛОНАСС, самолетный дальномер. Радиолокационное оборудование: радиовысотомер, ДИСС, самолетный ответчик, радиолокационная метеостанция, система предупреждения столкновений: назначение, решаемые задачи. Инструментальные системы посадки (ILS). Инструментальные системы посадки (ILS). Инерциальная навигационная система ИНС.</p>	22	10	2	10	-	-



**Производственная практика (по профилю специальности):**

Наименование	Количество часов
<p><b>ПП.01.01. Производственная практика (по профилю специальности)</b>  <b>Эксплуатация и техническое обслуживание летательных аппаратов базового типа, их двигателей и функциональных систем</b></p> <p>- Ремонт летательных аппаратов:            Организация ремонта авиационной техники в ГА. Технологический процесс ремонта. Основные виды дефектов деталей и причины их возникновения            Классификация дефектов. Методы неразрушающего контроля, применяемые при ремонте АТ. Приемка ЛА в ремонт. Разборка ЛА. Очистка и промывка. Методы удаления загрязнений. Основные положения комплектования изделий. Ремонт планера ЛА: дефекты планера, технологические процессы ремонта конструктивных элементов планера. Характерные дефекты лакокрасочных покрытий и причины их появления. Ремонт лакокрасочных покрытий. Ремонт систем управления ЛА: дефекты жесткой и тросовой проводки управления, ремонт жесткой проводки управления, ремонт тросовой проводки управления, контроль после ремонта. Ремонт агрегатов и деталей систем ЛА: дефекты и причины их возникновения, ремонт трубопроводов, радиаторов, топливных баков, агрегатов гидросистемы. Характерные дефекты воздушных винтов. Ремонт воздушных винтов. Проверка геометрических параметров и уравнивание воздушных винтов. Нивелировка, взвешивание, наземные и летные испытания. Ремонт двигателей: подготовка двигателей к ремонту, консервация и упаковка двигателей. Ремонт шасси ЛА: дефекты шасси и причины их возникновения, технологический процесс ремонта. Ремонт основных узлов и деталей шасси. Характерные отказы и неисправности, причины их появления и способы устранения (ремонт).</p> <p>- Ремонт конструкции воздушных судов:            Ремонт металлической конструкции. Ремонт конструкции воздушных судов из полимерно- композиционных материалов. Инструмент, оборудование и материалы. Технология выполнения.</p> <p>- Техническая эксплуатация летательных аппаратов:            Структура организации по ТОиР. Функции и структура основных производственных цехов и отделов организации по ТОиР.            Стажировка и виды допусков к ТО и их документальное оформление.            Права их обязанности и ответственность специалиста по ТОиР. Эксплуатационная документация: Регламент (РТО), технологических указаний (ТУ) по выполнению регламентных работ, руководства по технической эксплуатации (РТЭ). Назначение, содержание, правила оформления и хранения пономерной и производственно – технической документации. Общие положения, классификации бюллетеней, порядок выполнения, контроля и оформления документов на доработки АТ.            Оперативное техническое обслуживание (ОТО). Структура и содержание ОТО.            Организация выполнения ОТО. Цех оперативного ТО, организация работы смены, контроль качества, выполняемого ТО. Подготовка ВС к вылету с допустимыми неисправностями. Взаимодействие ИТП экипажами ВС. Отказы и неисправности и методика их поиска. Дефектация ВС при ОТО, анализ повторных дефектов.            Документация, оформляемая при выполнении ОТО.            Периодическое техническое обслуживание ВС и текущий ремонт АТ.            Назначение, структура и содержание ПТО. Методы обслуживания работы цеха, смены, порядок выполнения регламентных работ. Дефектация ВС при ПТО.            Передача ВС с незаконченным ТО из смены в смену. Контроль состояния ЛА и качества их обслуживания. Виды осмотров технического состояния. Документация, оформляемая при выполнении ПТО.            Особые виды технического обслуживания ВС. Назначение, структура и</p>	<p><b>144</b></p>

содержание сезонного ТО, ТО при хранении и специального ТО (по конкретному изучаемому типу АТ) Техническое обслуживание по состоянию. Наземное оборудование, применяемое для ТО ВС. Спецмашины для ТО. Назначение, классификация средств наземного обслуживания. Средства наземного обслуживания общего пользования. Инструмент его комплектовка, маркировка. Динамометрические и предельные ключи, их метрологическое обеспечение. Назначение, конструкция и работа гидроподъемников, гидродомкратов, подогревателей, буксировочных средств, устройства для монтажа и демонтажа двигателей, подъемного крана.

Горюче-смазочные материалы, применяемые на авиационной технике. Авиационные топлива, масла, пластические смазки и спецжидкости применяемые на АТ. Основные сведения по получению авиатоплив, авиамасел, пластичных смазок и спецжидкостей и их свойства. Основные сорта топлив, масел, спецжидкостей, пластичных смазок, применяемых на АТ, и их сравнительная характеристика с зарубежными сортами.

Общие правила ТО планера, двигателя, систем, АиРЭО. Виды способы и правила контроля разъемных соединений. Основные правила ТО обшивки. Характерные повреждения, причины, допуски, технология устранения. Осмотр заклепочных соединений. Гибкие системы управления ВС. Осмотр и проверка тросовой проводки управления Основные правила ТО систем управления ЛА и двигателями. Характерные повреждения, проводки управления. Осмотр винтовых подъемников. Основные правила ТО шасси. Характерные повреждения, причины, допуски, технология устранения. Проверка, очистка и осмотр подшипников. Требования, предъявляемые к смазке подшипников. Дефекты подшипников и их причины. Трубопроводы и шланги. Осмотр и проверка трубопроводов и шлангов, используемых на ВС. Установка и закрепление трубопроводов. Классификация, маркировка, характерные повреждения, причины, допуски, технология устранения. Классификация, конструкция маркировка резиновых рукавов, гибких трубопроводов, правила их обслуживания. Типы соединений жесткими трубопроводами, маркировка, правила монтажа и демонтажа трубопроводов с ниппельным соединением. Основные правила ТО двигателей ЛА. Характерные повреждения, причины, допуски, технология устранения. Основные правила ТО топливной системы. Общие правила обслуживания фильтров, способы и порядок промывки ФЭ. Контроль качества промывки. Организация обслуживания фильтров через обменный фонд. Основные правила ТО системы автоматического регулирования давления. Основные правила ТО бытового оборудованная. Основные правила ТО двигателя и замена двигателя. Общие виды работ и правила, выполняемые при подготовке авиатехники к полетам. Организация движения специального автотранспорта на аэродромах, правила подъезда-отъезда спецавтотранспорта. Общие правила заправки ВС ГСМ, газами, водой. Аэродромный контроль качества ГСМ. Подготовка стоянки и ВС к запуску двигателей. Подогрев двигателей и салона. Общие правила запуска двигателей. Удаление ледяных отложений на поверхности ВС. Способы и правила буксировки ВС.

- Диагностика летательных аппаратов и двигателей

Методика сбора и обобщения информации о техническом состоянии объекта.

Организация служб диагностирования в подразделениях ГА.

Диагностика целостности конструкций с помощью методов неразрушающего контроля. Сущность, преимущества и недостатки методов неразрушающего контроля деталей авиационных конструкций: оптико-визуального, измерений, магнитно-порошкового, капиллярных (красок и люминесцентного), вихретокового, ультразвукового.

Диагностика авиадвигателей. Визуально-оптическая диагностика.

Вибродиагностика: по уровню шума, по уровню вибрации. Диагностика ГТД по накоплению продуктов износа в масле: эксплуатационный износ трущихся деталей ГТД, омываемых маслом; диагностирование с помощью магнитных пробок; диагностирование с помощью фильтров-сигнализаторов; диагностирование с

помощью отбора и исследования проб масла; диагностирование с помощью оптического анализа масла. Диагностирование авиадвигателей по частоте вращения ротора и температуре газов перед турбиной, диагностирование авиадвигателей по функциональным параметрам маслосистемы (давление масла, температура масла), диагностирование авиадвигателей по «выбегу ротора» и давлению топлива. Визуальный диагностический контроль; оценка внутренней негерметичности гидрогазовых систем; методы и средства диагностирования системы кондиционирования воздуха, противообледенительной и топливной систем.

- Подготовка специалистов по техническому обслуживанию летательных аппаратов и двигателей (квалификационная отметка В1.1) воздушного судна RRJ-95 (PowerJet SaM146)»:

Техническая документация. Поиск неисправностей. Ресурсы и сроки службы.

Техническое обслуживание. Нивелировка и взвешивание. Буксировка и руление.

Стоянка/швартовка. Обслуживание. Техническая документация.

Стандартизированные технологические процессы. Конструкция планера. Системы воздушного судна. Стандартизированные технологические процессы, относящиеся к конструкции планера. Конструкции элементов планера: крыла, дверей и грузовых отсеков. Оборудование самолета. Кислородная система. Система водоснабжения и удаления отходов. Система индикации/регистрации. Система электроснабжения. Системы связи. Бортовая система технического обслуживания. Информационные системы. Система кондиционирования воздуха.

Пневматическая система. Противообледенительная система. Система нейтрального газа. Гидравлическая система. Шасси. Система управления полетом. Топливная система. Пилотажно-навигационное оборудование. Автопилот. Противопожарная система. Освещение и световая сигнализация. Силовая установка. Вспомогательная силовая установка. Конструкция двигателя. Системы двигателя. Приборы контроля двигателя. Конструкция ВСУ. Системы ВСУ.

- Конструкция и техническое обслуживание двигателей летательных аппаратов - SaM-146:

Техническое обслуживание компрессора. Техническое обслуживание камеры сгорания. Техническое обслуживание турбины. Техническое обслуживание

системы выхлопа и реверсивного устройства. Техническое обслуживание

системы смазки и суфлирования. Топливная система. Система распределения.

Топливные агрегаты (топливные форсунки, топливный насос, фильтр топливный основной, фильтр топливных форсунок, теплообменник генератора IDJ, блок фильтров и теплообменников). Трубопроводы теплообменников. Демонтаж и монтаж. Система управления. Система управления двигателем. Функциональные связи. Приборы контроля. Расходомер топлива. Техническое обслуживание.

Система управления тягой двигателя. Блок рычагов управления двигателями

Приборы контроля двигателя. Система контроля мощности. Датчик частоты

вращения ротора низкого давления. Система контроля температуры. Система

контроля вибрации двигателя. Система отбора воздуха. Воздушная система.

Система активного регулирования зазоров ТВД. Клапан системы. Система

перепуска воздуха (компрессор ВД). Система охлаждения блока электронного

оборудования. Трубопроводы охлаждения ТНД. Система регулируемого

направляющего аппарата КВД. Техническое обслуживание.

Система запуска: система раскрутки., воздушный турбостартер.

Бортовая вспомогательная силовая установка.

Узлы крепления двигателя. Система подачи и регулирования топлива. Система

запуска и зажигания. Система управления двигателем. Электронный блок

управления. Приборы контроля. Счётчик времени наработки. Система выхлопа.

Техническое обслуживание ВСУ.

Запуск и замена двигателя SaM146. Консервация двигателей перед снятием.

Система электропитания. Система распределения. Коробка зажигания. Система

зажигания. Свеча зажигания. Запуск двигателя. Меры безопасности при

техническом обслуживании двигателя. Эксплуатационные ограничения двигателя.

Запуск двигателя в автоматическом режиме. Запуск двигателя в ручном режиме. Регулировка и испытание. Подготовка двигателя к работе. Выключение двигателя (штатное).

- Осмотр газозоудного тракта двигателя SaM146 RRJ-95 с помощью бороскопа: Требования к оборудованию и документация. Осмотр ГВТ двигателя SaM146 RRJ-95. Основные особенности двигателя. Осмотр вентилятора и бустера. Осмотр компрессора высокого давления. Осмотр камеры сгорания. Осмотр турбины высокого давления. Осмотр турбины низкого давления. Референсные точки при бороскопическом осмотре. Определение положения точки начала отсчета лопаток компрессора высокого давления. Специализированное обслуживание. Выполнение сервисных бюллетеней.

- Запуск и опробование двигателя PowerJet SaM146 воздушного судна RRJ-95: Подготовка ВС к запуску и запуск двигателя. Техника безопасности при работе на воздушном судне при запуске двигателей и их работе. Средства связи. Карта контрольных проверок и ее выполнение. Отработка карты контрольных проверок. Аварийные процедуры. Отказы при запуске двигателя. Нештатная работа двигателя. Дополнительные (нештатные и аварийные) процедуры. Процедуры техобслуживания. Отработка карты контрольных проверок. Отработка нештатных процедур Отработка специальных процедур с выходом на режимы. Специальные процедуры. Отработка процедур.

- Приборы и электрооборудование летательных аппаратов:  
Электрооборудование летательных аппаратов: системы электроснабжения ЛА. Первичная система электроснабжения. Агрегаты и блоки системы. Генераторы, регуляторы напряжения, блоки защиты и управления. Резервные источники электроэнергии. Вторичные системы электроснабжения. Аварийные источники электроэнергии. Аккумуляторные батареи. Устройства контроля состояния аккумуляторных батарей. Системы наземного питания. Штепсельные разъемы аэродромного питания. Система распределения электроэнергии. Электрическая бортовая сеть. Аппаратура управления. Аппаратура защиты. Аппаратура контроля и управления. Устройства защиты от помех и статического электричества. Техника безопасности при обслуживании электрифицированного оборудования.  
Светотехническое оборудование ЛА. Системы сигнализации.  
Противообледенительные системы и противопожарные системы: элементы систем, расположение и ТО. Авиационный электропривод и электрооборудование систем управления: элементы системы, расположение и ТО. Электропривод органов управления и механизации: элементы систем, расположение и ТО.  
Электрооборудование систем запуска авиадвигателей и ВСУ. Приборное оборудование и системы автоматического управления полетом. Приборы контроля работы двигателей и систем ЛА. Масломеры и системы измерений количества масла в маслобаках двигателей. Уровнемеры измерения количества рабочей жидкости. Системы измерения расхода топлива. Топливоизмерительные системы Бортовые устройства регистрации параметров.  
Пилотажно-навигационные приборы и приборы высотного оборудования. Расходомеры воздуха, кабинные вариометры, указатели высоты и перепада давления в кабине. Гироскопические приборы и системы автоматического управления. Гироскопические приборы и системы для определения курса. Кислородное оборудование. Техника безопасности при проведении работ с кислородным оборудованием. Радиооборудование ЛА. ТО.  
Радионавигационное и радиолокационное оборудование. ТО. Самолетный ответчик, радиолокационная метеостанция, система предупреждения столкновений: назначение, решаемые задачи. Инструментальные системы посадки (ILS). Инструментальные системы посадки (ILS). Инерциальная навигационная система ИНС.

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1. Требования к минимально материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины предполагает наличие:

- учебных кабинетов «Конструкции летательных аппаратов», «Конструкции двигателей летательных аппаратов», «Приборов и электрооборудования летательных аппаратов», «Технической эксплуатации летательных аппаратов», «Подготовка специалистов по техническому обслуживанию летательных аппаратов и двигателей (квалификационная отметка В1.1) воздушного судна RRJ-95 (PowerJet SaM 146)», «Осмотр газоздушного тракта авиационных двигателей летательных аппаратов с помощью бороскопа».

- лабораторий: «Теории двигателей летательных аппаратов», «Приборов и электрооборудования летательных аппаратов»; «Электрифицированного оборудования и систем электроснабжения воздушных судов», «Систем автоматического управления полетом», «Бортовых радиоэлектронных систем»;

- мастерских: слесарные и металлообрабатывающие (станочные).

#### **Оборудование учебного кабинета:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект деталей, узлов, механизмов, моделей, макетов, стендов;
- комплект учебно-методической документации;
- образцы технической документации, оформляемой при техническом обслуживании;
- наглядные пособия.

#### **3.1.1. Технические средства обучения:**

- компьютер и/или ноутбук преподавателя;
- электронные презентации;
- мультимедиапроектор и экран и/или интерактивная панель;
- аудиосистема.

Оборудование авиационно-технической базы:

- летательные аппараты и авиационные двигатели (по типам изучаемой авиационной техники);

- места стоянок летательных аппаратов (площадки для опробования двигателей воздушных судов):

- средства электроснабжения, освещения;
- комплект наземного оборудования для ТО АТ;
- средства пожаротушения;
- емкости для сбора отработанных нефтепродуктов, тара для использованной ветоши;
- инструментальная кладовая;
- средства защиты.

#### **3.2. Действующая нормативно – техническая и технологическая документация:**

- правила техники безопасности и производственной санитарии;

- инструкции по эксплуатации компьютерной техники.

### 3.3. Информационное обеспечение обучения

#### 3.3.1. Основная литература

1. Конспекты лекций от преподавателей филиала РКТ МАИ.
2. Наставление по технической эксплуатации и ремонту авиационной техники в гражданской авиации (НТЭРАТ ГА-93), ДВТ МТ РФ, 318 с.
3. Организационно-распорядительная документация Федерального агентства воздушного транспорта России.
4. Подружин, Е. Г. Конструирование и проектирование летательных аппаратов. Фюзеляж: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Г. Подружин, В. М. Степанов, П. Е. Рябчиков. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 107 с. — (Профессиональное образование)  
<https://urait.ru/book/konstruirovanie-i-proektirovanie-letatelnyh-apparatov-fyuzelyazh-518521>
5. Аникин Н.В., Назаров Ю.В. Техническая эксплуатация самолетов, 2023.
6. Руководство по техническому обслуживанию воздушного судна RRJ-95 (SSJ100), АУЦ МАИ.
7. Основы конструкции и технической эксплуатации воздушных судов. Учебник 2023 авт: Кузнецов А.Н.
8. Руководство по поиску и устранению неисправностей воздушного судна RRJ95 (SSJ100), АУЦ МАИ.
9. Главный перечень минимального состава оборудования воздушного судна RRJ95, АУЦ МАИ.
10. Каталог деталей и сборочных единиц воздушного судна RRJ95, АУЦ МАИ.
11. Авиационный двигатель SaM-146. Руководство по технической эксплуатации, АУЦ МАИ.
12. Видеоматериалы по техническому обслуживанию самолётов типа RRJ-95 (SSJ100), B737. AIRBUS, АУЦ МАИ.
13. Ткаченко Д.П. Средства наземного обслуживания общего и специального применения: учеб. пособие / Д.П. Ткаченко; МАИ (Нац. исслед. ун-т). - Москва: МАИ, 2019. - 89 с.: ил. - (Учебное пособие). <http://elibrary.mai.ru>
14. Ткаченко Д.П. Регламентные работы, выполняемые на авиационной технике, и ее хранение: учеб. пособие / Д.П. Ткаченко; МАИ (Нац. исслед. ун-т). - Москва: МАИ, 2019. - 74 с. : ил. - (Учебное пособие), <http://elibrary.mai.ru>
15. Ярославцев Н.Л. Техническая эксплуатация летательных аппаратов: [учеб. пособие по подготовке бакалавров, магистров и специалистов] / Н.Л. Ярославцев, А.В. Викулин, О.В. Козлова. - Кострома: ООО "Костромской печатный дом", 2018. - 192 с. <http://elibrary.mai.ru>
16. Ткаченко Д.П. Подготовка авиационной техники к полетам: учеб. пособие / Д.П. Ткаченко, А.В. Найдюк; МАИ (Нац. исслед. ун-т). - М.: МАИ, 2018. - 71 с. : ил. - (Учебники и пособия), <http://elibrary.mai.ru>
17. Ткаченко Д.П. Организация технической эксплуатации авиационной техники: учеб. пособие / Д.П. Ткаченко, В.С. Олешко; МАИ (Нац. исслед. ун-т). - М.: МАИ, 2018. - 76 с. : ил. - (Учебное пособие), <http://elibrary.mai.ru>
18. ISO 9712:2012 и ISO/TS 25107.2:2019 «Контроль неразрушающий. Учебные программы по неразрушающему контролю».
19. Ремонт сотовых клееных конструкций из полимерных материалов в условиях эксплуатации. Учебное пособие АУЦ МАИ, 2022.
20. Ремонт монолитных конструкций из полимерных материалов в условиях эксплуатации. Учебное пособие АУЦ МАИ, 2022.
21. Осмотр газоздушного тракта двигателя SaM146 RRJ-95 с помощью бороскопа. Учебное пособие АУЦ МАИ, 2022.
22. Запуск и опробование двигателя PowerJet SaM146 воздушного судна RRJ-95. Учебное пособие АУЦ МАИ, 2022.

23. Композиционные материалы : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. А. Иванов, А. И. Ситников, С. Д. Шляпин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 253 с. — (Профессиональное образование): <https://urait.ru/bcode/530308>

### 3.3.2. Дополнительная литература

1. Смирнов Н.Н. Техническая эксплуатация летательных аппаратов. М.: Транспорт,1990, <http://elibrary.mai.ru>

2. Пивоваров В.А. Диагностика летательных аппаратов и авиационных двигателей (основы теории и прикладные вопросы): Учебное пособие / В.А. Пивоваров; Моск. ин-т инженеров гражд. авиации. Каф. техн. эксплуатации летат. аппаратов и авиац. двигателей. - М., 1990. <http://elibrary.mai.ru>

3. Жорняк Г.Н. Конструкция, техническая эксплуатация и ремонт авиационной техники: текст лекций. Ч. 1- / Г.Н. Жорняк; Московский ин-т инженеров гражданской авиации. Каф. техн. эксплуатации летат. аппаратов и авиадвигателей. - М., 1989, <http://elibrary.mai.ru>

4. Пивоваров В.А. Современные методы и средства неразрушающего контроля состояния авиационной техники: Учебное пособие / В.А. Пивоваров; Моск. ин-т инженеров гражд. авиации. Каф. техн. эксплуатации ЛА и АД. - М., 1988. - 76 с. <http://elibrary.mai.ru>

5. Авчинников Б.Е. Принципы и системы ремонта авиационной техники: Учебное пособие / Б.Е. Авчинников; Моск. ин-т инженеров гражд. авиации. Каф. ремонта летат. аппаратов и авиадвигателей. - Москва, 1988. - 84 с. <http://elibrary.mai.ru>

6. Ремонт летательных аппаратов: учеб. для вузов / А.Я. Алябьев [и др.]; под ред. Н.Л.Голего. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Транспорт, 1984. - 422 с. <http://elibrary.mai.ru>

7. Смирнов Н.Н. Обслуживание и ремонт авиационной техники по состоянию / Н.Н. Смирнов, А.А. Ицкович. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1987. - 272 с. <http://elibrary.mai.ru>

8. Барвинский А.П. Электрооборудование самолетов: учеб. для сред. спец. учеб. заведений гражд. авиации / А.П. Барвинский, Ф.Г. Козлова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1990. - 320 с. <http://elibrary.mai.ru>

9. Воробьев В.Г. Авиационные приборы, информационно - измерительные системы и комплексы: Учебник для студентов вузов гражд.авиации / В.Г. Воробьев, В.В. Глухов, И.К. Кадышев; Под ред. В.Г. Воробьева . - М. : Транспорт, 1992. - 399с. <http://elibrary.mai.ru>

10. Генделевич А.М. Электрооборудование воздушных судов : В 2-х ч.:Учеб.пособие. Ч.1 / А.М. Генделевич; М-во транспорта РФ; Гос.служба гражд.авиации;Гос.образоват.учреждение высш.проф.образования;Ульяновск.высш.авиаци.училище гражд.авиации. - Ульяновск, 2003. - 122 с. <http://elibrary.mai.ru>

11. Браславский Д.А. Авиационные приборы и автоматы / Д.А. Браславский, С.С. Логунов, Д.С. Пельпор. - 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1978. - 427 с. <http://elibrary.mai.ru>

12. Денисов В.Г. Навигационное оборудование летательных аппаратов / В.Г. Денисов. - М. : Оборонгиз, 1963. - 384 с. <http://elibrary.mai.ru>

13. Авиационная наземная техника : Справочник / В.Е. Канарчук [и др.]; под ред. В.Е.Канарчука. - М. : Транспорт, 1989. - 278 с. <http://elibrary.mai.ru>

14. Учебное пособие «Вихретоковый контроль», авт: Ю.К. Федосеенко, П.Н. Шкатов, А.Г. Ефимов, 2014.

15. Книга «Магнитопорошковый контроль изделий», автор Г.С. Шелихов, 2013.

16. Книга «Ультразвуковая дефектоскопия и энергомашиностроении», автор Е.Ф. Кретов,

2014.

17. Федеральный закон Российской Федерации от 19.03.1997 № 60-ФЗ «Воздушный Кодекс Российской Федерации».

18. Приказ Минтранса России от 29.09.2015 № 289 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования к образовательным организациям и организациям, осуществляющим обучение специалистов соответствующего уровня согласно перечням специалистов авиационного персонала. Форма и порядок выдачи документа, подтверждающего соответствие образовательных организаций и организаций, осуществляющих обучение специалистов соответствующего уровня согласно перечням специалистов авиационного персонала, требованиям федеральных авиационных правил» (зарегистрированного в Минюсте России 25.03.2016 № 41576).

19. Приказ Минтранса России от 31.07.2009 № 128 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации» (зарегистрированного Минюстом России 31.08.2009 № 14645).

20. Приказ Минтранса России от 25.09.2015 № 285 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования к юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, осуществляющим техническое обслуживание гражданских воздушных судов. Форма и порядок выдачи документа, подтверждающего соответствие юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, осуществляющих техническое обслуживание гражданских воздушных судов, требованиям федеральных авиационных правил» (зарегистрированного в Минюсте России 22.10.2015 № 39409).

21. Приказ Минтранса России от 12.09.2008 № 147 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования к членам экипажа воздушных судов, специалистам по техническому обслуживанию воздушных судов и сотрудникам по обеспечению полетов (полетным диспетчерам) гражданской авиации» (зарегистрированного Минюстом России 20.11.2008 № 12701).

### **3.3.3. Интернет ресурсы**

1. <https://favt.gov.ru/dokumenty-federalnye-pravila/> (ФАВТ. ФЕДЕРАЛЬНЫЕ АВИАЦИОННЫЕ ПРАВИЛА).
2. [www.icao.int](http://www.icao.int) (ИКАО).
3. <http://elibrary.mai.ru> (Электронная библиотека МАИ)
4. <http://window.edu.ru/> (Единое окно доступа к образовательным ресурсам)
5. <http://www.avia.ru> – сайт об авиации.
6. <http://www.aviaglobus.ru> – журнал международных авиановостей.
7. <http://www.aviation.com.ru> – авиационные новости, аналитика.
8. <http://www.aviajournal.interami.com> - журнал «Авиация общего назначения».
9. <http://www.aviapanorama.ru> – журнал «Авиапанорама».
10. [http://www.ts.vpk.ru/www-vpk/izd/red\\_star/avia/avia.htm](http://www.ts.vpk.ru/www-vpk/izd/red_star/avia/avia.htm) - газета «Авиация России».
11. <http://www.svavia.ru> – сайт, посвященный российской авиации.
12. <http://www.irkut.com>
13. <http://www.ato.ru> – журнал «Авиатранспортное обозрение»
14. <http://urait.ru>



#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных, практических и лабораторных занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, докладов, рефератов, презентаций в ходе самостоятельной работы.

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	МДК.01.01. Техническая эксплуатация и ремонт летательных аппаратов и двигателей	тестирование, письменная работа, письменный или устный опрос, экспертная оценка
2	МДК.01.02. Техническая эксплуатация и ремонт функциональных систем летательных аппаратов	
	Промежуточная аттестация	зачет, зачет с оценкой, экзамен, квалификационный экзамен