


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
 Егорьевский авиационный технический колледж имени В.П. Чкалова -  
 филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
 учреждения высшего образования "Московский государственный  
 технический университет гражданской авиации" (МГТУ ГА)



УТВЕРЖДАЮ  
 Заместитель директора филиала по УМР

 С.Ю.Рыжков  
 16.08 2024 г.

## Основы конструкции двигателей летательных аппаратов

### Рабочая программа дисциплины

Закреплена за  
 цикловой комиссией

Учебный план

Квалификация  
 Форма обучения

Аэродинамика и конструкция летательных аппаратов и двигателей  
 25.02.01\_24 г.н. (11кл).plx  
 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей


техник  
 очная

Часов по учебному плану	147	Виды контроля в семестрах: экзамены 3
в том числе:		
аудиторные занятия	98	
самостоятельная работа	43	
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	0	


#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	16 1/6		уп	рп
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	78	78	78	78
Практические	20	20	20	20
Консультации	6	6	6	6
Итого ауд.	98	98	98	98
Контактная работа	104	104	104	104
Сам. работа	43	43	43	43
Итого	147	147	147	147

Программу составил(и):

Заведующий ц/к АКЛАиД, Бахчиванжи Э. А. 

Рецензент(ы):

Зав. отделением ТЭЛАиД, Брызгалин С. А. 

Рабочая программа дисциплины

**Основы конструкции двигателей летательных аппаратов**

разработана в соответствии с ФГОС СПО:

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 25.02.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И ДВИГАТЕЛЕЙ (приказ Минобрнауки России от 22.04.2014 г. № 389)


составлена на основании учебного плана:

Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей. Профиль получаемого профессионального образования при реализации программы среднего общего образования: технологический (для программ на базе среднего общего образования)

обсуждена на заседании цикловой комиссии

**Аэродинамика и конструкция летательных аппаратов и двигателей**

Протокол от 26.08.2024 г. № 1

Председатель цикловой комиссии 

Бахчиванжи Э. А.

Программа проверена:

Начальник отдела качества 

Байкова Е. Е.

Методист 

Комиссарова О. Ю. \_\_\_\_\_

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

	Целью освоения учебной дисциплины является подготовка авиационного техника, обладающего набором компетенций, включающих знание, понимание и навыки в области конструкции и технического обслуживания двигателей ЛА, способного к творческому и самостоятельному осмыслению и практическому применению полученных знаний в своей профессиональной деятельности. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
1	Знать: - основы конструкции газотурбинных двигателей летательных аппаратов; - основные конструктивные элементы: входное устройство, компрессоры, камеры сгорания, газовые турбины, выходные и реверсивные устройства, их разновидности, сравнительный анализ, принцип работы; - силовые схемы и роторы; - основные системы: смазки, топливопитания, управления, пусковые и другие, их разновидности, сравнительный анализ, принцип работы; - основы конструкции поршневых двигателей.
2	Уметь: - рассчитывать силы, действующие на элементы конструкции двигателей летательных аппаратов.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	ОП
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Основы конструкции летательных аппаратов
2.1.2	Теория двигателей летательных аппаратов
2.1.3	Техническая механика
2.1.4	Учебная практика
2.2	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Конструкция летательных аппаратов и двигателей
2.2.2	Техническая эксплуатация и ремонт летательных аппаратов и двигателей
2.2.3	Защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Подготовка выпускной квалификационной работы
2.2.5	Производственная (по профилю специальности)
2.2.6	Производственная практика (преддипломная)

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ - ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

**ПК 2.4:** Принимать участие в оценке экономической эффективности производственной деятельности при выполнении технического обслуживания и контроля качества выполняемых работ.

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

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы
	<b>Раздел 1. Раздел №1. Основные сведения о газотурбинных двигателях летательных аппаратов</b>				
1.1	Тема 1.1. Общие сведения об авиационных двигателях. Поршневые и газотурбинные двигатели. Принцип реактивного движения /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э1
1.2	Тема 1.2. Сила тяги. Цикл Брайтона /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э1
1.3	Тема 1.3. Зависимость тяги от внешних условий /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э1
1.4	Тема 1.4. Тяга типичных двигателей летательных аппаратов /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э1
1.5	Тема 1.5. Принципы конструирования авиационных двигателей. Конструкционные материалы, используемые при производстве авиационных двигателей /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э1
1.6	Работа с конспектом и литературой, подготовка доклада на тему "Развитие конструкции отечественных ГТД" /Ср/	3	6	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э1
1.7	Проверка знаний курсантов по первому разделу. /Пр/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э1
	<b>Раздел 2. Раздел №2. Характеристики газотурбинных двигателей</b>				
2.1	Тема 2.1. Принципы работы газотурбинных двигателей. Компоненты газотурбинных двигателей. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э2
2.2	Тема 2.2. Рабочий цикл газотурбинных двигателей. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э2
2.3	Тема 2.3. Аэродинамические сечения двигателей. Эксплуатационно-технические характеристики двигателей. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э2
2.4	Тема 2.4. Режимы работы ГТД. Способы измерения тяги. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э2
2.5	Работа с конспектом и литературой, подготовка сообщения на тему "Основные различия в принципах работы различных типов ГТД" /Ср/	3	6	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э2
2.6	Проверка знаний курсантов по второму разделу. /Пр/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э2
	<b>Раздел 3. Раздел №3. Универсальные компоненты авиационных двигателей</b>				
3.1	Тема 3.1. Гидравлический аккумулятор. Акустическое покрытие. Шарико-винтовой подъёмник. Закон Бернулли. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э3

3.2	Тема 3.2. Манометрическая трубка Бурдона. Кавитация. Обратный клапан. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э3
3.3	Тема 3.3. Замки створок. Дренажи уплотнений приводов. Электронный датчик давления. Фильтры. Шестерёнчатые насосы. Героторные насосы. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э3
3.4	Тема 3.4. Теплообменник. Гидромеханический датчик температуры. Креномер. Струйные насосы. Воздухозаборники. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э3
3.5	Тема 3.5. Храповая муфта. Датчики положения LVDT/RVDT. Датчик давления. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э3
3.6	Тема 3.6. Переключатель приближения. Быстростъёмное крепление. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э3
3.7	Тема 3.7. Резольвер. Переключающий клапан. Сервоклапан. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э3
3.8	Тема 3.8. Кожухи. Соленоиды. Датчик скорости. Обгонная муфта. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э3
3.9	Тема 3.9. Ограничения работы стартера. Термистор. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э3
3.10	Тема 3.10. Термопара. Лопастные насосы. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э3
3.11	Работа с конспектом и литературой, подготовка сообщений, работа с CL /Ср/	3	8	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э3
3.12	Проверка знаний курсантов по третьему разделу. /Пр/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э3
<b>Раздел 4. Раздел №4. Модули конструкции ГТД</b>					
4.1	Тема 4.1. Входные устройства. Воздухозаборник двигателя. Изменение характера воздушного потока в воздухозаборнике. Сверхзвуковые ВУ. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э4
4.2	Опасные зоны воздухозаборника при работающем двигателе, работы по обслуживанию воздухозаборника. (Тренажер) /Пр/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э4
4.3	Подготовка сообщения "Силы действующие на входные устройства" /Ср/	3	3	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э4
4.4	Тема 4.2. Типы компрессоров. Конструктивные элементы компрессоров. Конструкция центробежных и осевых компрессоров. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э5
4.5	Тема 4.3. Сравнительная характеристика компрессоров. Нормальный поток в осевом компрессоре. Помпаж компрессора. Причины возникновения помпажа. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э5
4.6	Тема 4.4. Способы борьбы с помпажем компрессора. Клапана перепуска воздуха. РНА. Многороторные конструкции. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э5
4.7	Тема 4.5. Агрегаты системы привода поворотных лопаток статора VSV. Агрегаты системы привода перепускных клапанов VBВ. Компоненты обратной связи. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э5
4.8	Тема 4.6. Система управления компрессора. Построение системы. Управляющие агрегаты. Гидромеханический датчик температуры. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э5
4.9	Работа систем 4.7. VBВ/VSV. Клапан перепуска воздуха за КВД. Силы действующие на конструктивные элементы компрессора. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э5
4.10	Работа с конспектом и литературой. Подготовка сообщения на тему "Развитие компрессоров авиационных ГТД". Работа с технической документацией. /Ср/	3	6	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э5
4.11	Колебания лопаток компрессора, резонансные колебания, демпфирование колебаний. Дефекты компрессора и методы их устранения. /Пр/	3	4	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э5
4.12	Тема 4.8. Принципы работы камеры сгорания. Назначение и требования. Основы процесса горения. Типы камер сгорания. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э6
4.13	Тема 4.9. Способы снижения выбросов камеры сгорания. Конструкция камеры сгорания. Охлаждение жаровой трубы камеры сгорания. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э6

4.14	Консультация /Конс/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э6
4.15	Тема 4.10. Турбина: принципы работы, типы и компоненты. Работа турбины. Условия работы турбины. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э7
4.16	Тема 4.11. Методы охлаждения турбины. Управление зазорами турбины (Влияние изменения радиальных зазоров). /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э7
4.17	Тема 4.12. Система управления зазорами турбинами. Компоненты системы активного регулирования зазоров турбины. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э7
4.18	Работа с конспектом и литературой, подготовка сообщений на тему "История развития турбин ГТД". Работа с CL. Работа с технической документацией. /Ср/	3	6	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э7
4.19	Работа с тренажером (компрессор, камера сгорания, турбина) /Пр/	3	4	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э7
4.20	Тема 4.13. Принципы работы реверса тяги. Силы при реверсировании тяги. Типы реверсов тяги. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э8
4.21	Тема 4.14. Преимущества и недостатки реверса тяги. Реверсированные воздушные потоки на двухдвигательном летательном аппарате. Реверсирование воздушного потока на летательном аппарате с 4 двигателями. Структура системы реверса тяги. Упрощенная система управления реверсом тяги. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э8
4.22	Тема 4.15. Блокировка реверса тяги. Система активации реверса. Система отклонения воздушного потока. Индикация системы реверса тяги. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э8
4.23	Тема 4.16. Принцип работы и описание компонентов пневматического реверса тяги. Работа воздушного мотора. Работа управления скоростью. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э8
4.24	Тема 4.17. Работа блокировки пневматического реверса. Деактивация пневматического реверса. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э8
4.25	Тема 4.18. Гидравлический реверс: структура системы. модуль клапана управления. Устройства блокирования привода. Работа привода. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э8
4.26	Тема 4.19. Замки внешних створок реверса. Управление последовательностью срабатывания замков створок реверса. Синхронизация приводов реверса. Обратная связь реверса. Деактивация гидравлического реверса. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э8
4.27	Работа с конспектом и литературой, работа с технической документацией, работа с CL, подготовка сообщений с анализом отказов реверса. /Ср/	3	8	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э8
4.28	Работа с тренажером (реверс). /Пр/	3	4	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э8
4.29	Тема 4.20. Опоры двигателя. Нагрузки опор. Неподвижные и плавающие опоры. Типы подшипников. Подшипники, демпфируемые маслом. Выравнивание давлений. Охлаждение и смазка опор. /Лек/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э9
4.30	Консультация /Конс/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э9
4.31	Консультация /Конс/	3	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э9

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Прилагается отдельно

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

Авторы, составители

Заглавие

Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛП.1	Г. И. Данилейко, Л. Н. Капустин, Е. Л. Фельдман	Основы конструкции авиационных двигателей: Учебник	"Транспорт", 1988

### 6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Общие сведения о ГТД
Э2	Характеристики ГТД
Э3	Универсальные компоненты ГТД
Э4	Входные устройства ГТД
Э5	Компрессоры ГТД
Э6	Камеры сгорания ГТД
Э7	Турбины ГТД
Э8	Ревёрс ГТД
Э9	Опоры ГТД

### 6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Образовательная платформа ЭБС "Лань"
6.3.1.2	НИИ мониторинга качества профессионального образования
6.3.1.3	Электронная библиотека нормативно-технической документации типов воздушных судов
6.3.1.4	Microsoft Teams Office 365
6.3.1.5	Онлайн-журнал Развитие авиации в России <a href="https://navfly.ru/sozdanieaviachii/razvitaviavruss/">https://navfly.ru/sozdanieaviachii/razvitaviavruss/</a>

### 6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.2	Электронная библиотека МГТУ ГА МГТУ ГА: Электронное хранилище учебной документации
6.3.2.3	ООО «НИИ мониторинга качества профессионального образования» (Интернет-тренажеры)
6.3.2.4	Электронные пособия ЕАТК

## 7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

- 7.1 Реализация программы дисциплины требует: наличия учебного кабинета конструкции двигателей летательных аппаратов; лаборатории ТДЛА.  
Оборудование учебного кабинета:
- Многофункциональный комплекс преподавателя:
    - Компьютер с лицензионным программным обеспечением;
    - Мультимедиа - проектор;
    - Принтер;
    - Интерактивная доска;
    - Интернет.
  - Стол и посадочные места для учащихся.
  - Технические средства обучения:
    - макет ГТДСГРДД, ТВД);
    - комплект схем по всему курсу обучения;
    - красочные щиты;
    - тесты для проверки знаний;
    - документальные фильмы, слайды;
    - базовый конспект по дисциплине ОКДЛА.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ / ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

Обучение по дисциплинам учебного плана любого направления подготовки предполагает изучение курса в формах контактной работы (лекции, практические занятия, лабораторные работы, групповые консультации, индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками) и самостоятельной работы студентов.

Студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами
- дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы,
- методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале Колледжа, с графиком консультаций преподавателей.

Освоение компетенций проверяются на основании следующих форм контроля обучения (ПК 1.3; ПК 2.4; ПК 2.5):  
Текущий контроль по отдельным учебным вопросам проводится различными методами опроса (устно, письменно, тестирование, проверка индивидуального задания).

Рубежный контроль по теме (темам), разделу проводится методами тестирования, опроса и собеседования на практических занятиях, проверкой расчетно-графических работ, работ на тренажере.

Итоговый контроль проводится в форме семестрового экзамена путем прохождения теста на платформе i-exam, вопросы которого должны позволить проверить как теоретическую, так и практическую подготовку обучающегося.

Образовательная программа или её часть могут быть реализованы с помощью ЭО и ДОТ.



