

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
“МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ”

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

д.т.н., проф. В.В.Креницин

« ___ » _____ 2007 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкция и ТО АД _____ ДС.03.02. _____
(наименование, шифр по ГОС)

(Конкретная АТ ДС.03)

Специальность (специализация) _____ 160901 _____
(шифр по ГОС)

Факультет _____ Механический
Кафедра _____ Двигатели летательных аппаратов

Курс 4 , форма обучения очная, семестр 8

Курс 5 , форма обучения очная, семестр 9

Общий объём учебных часов на дисциплину _____ 190 часов

Лекций _____ 24 часа

Практические работы _____ 118 часов

Зачет _____ 4 курс, 8 семестр

Зачет дифференцированный _____ 5 курс, 9 семестр

Рабочая программа составлена на основании примерной программы дисциплины и в соответствии с Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по специальности.

Рабочую программу составил:

Чичков Б.А., доц., д.т.н. _____

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ДЛА,
протокол № _____ от «__» _____ 2007 г.

Заведующий кафедрой ДЛА

Умушкин Б.П., проф., д.т.н. _____

Рабочая программа одобрена методическим советом специальности
“Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей”.

Протокол № _____ от «__» _____ 2007 г.

Председатель методического совета Чинючин Ю.М., проф., д.т.н. _____

Рабочая программа согласованна с учебно-методическим управлением (УМУ)

Начальник УМУ Логачев В.П., к.т.н., доц. _____

1. Цель и задачи дисциплины.

1.1. Цель преподавания дисциплины.

Учебная дисциплина “Конструкция и ТО АД” является специальной дисциплиной в системе практической подготовки инженеров по специальности “Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей”. Она направлена на расширение и углубление знаний студентов в области конструкции отечественных и зарубежных авиационных двигателей (АД), а также освоение инженерных знаний и умений по техническому обслуживанию АД.

В практической части дисциплины рабочая программа предусматривает изучение упомянутых вопросов применительно к двигателям типа Д-30КП, Д-30КУ-154, НК-86, вспомогательных силовых установок ТА-6А, ВСУ-10.

Изучение дисциплины является одним из основных этапов подготовки к практическому освоению работ по оперативному и периодическому ТО, а также поиску и устранению причин неисправностей АД при прохождении аэродромной практики в УАТЦ МГТУГА.

1.2. **Задачи изучения дисциплины** (необходимый комплекс знаний и умений):

1.2.1. *Иметь представление:*

- 1) об основных научно-технических проблемах существующих конструкций, перспективах использования авиадвигателей, развития системы их технической эксплуатации;
- 2) о типовых отказах и неисправностях АД, причинах их возникновения, возможностях устранения при техническом обслуживании АД в условиях авиапредприятий;
- 3) о современных методах диагностики АД и применяемых средствах, контролепригодности АД;
- 4) о двигателях модульной конструкции и особенностях их технической эксплуатации;
- 5) о процедурах принятия решений о допуске АД к использованию по назначению.

1.2.2. *Знать:*

- 1) особенности конструкции и технической эксплуатации серийных отечественных и зарубежных АД;
- 2) методы организации технического обслуживания АД;
- 3) технические данные изучаемых двигателей;
- 4) правила эксплуатации двигателей на земле;
- 5) возможные неисправности, методы диагностики и способы устранения неисправностей;
- 6) сведения о консервации АД и их агрегатов, а также сведения об их хранении;
- 7) документацию по ТО АД.

1.2.3. Уметь:

- 1) читать рабочие, узловые и сборочные чертежи двигателей;
- 2) проводить техническое обслуживание АД в соответствии с регламентом ТО (практические навыки выполнения работ по ТО закрепляются в результате аэродромной практики в сроки, отведенные соответствующими учебными планами);
- 3) проводить поиск неисправностей и обеспечивать проведение работ по их устранению.

1.2.4. Иметь опыт:

организации процесса ТО АД, выявления причин неисправностей в процессе эксплуатации.

2. Объем дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		8	9
Общая трудоемкость дисциплины	190	100	90
Аудиторные занятия	142	70	72
Лекции (Л)	24	10	14
Практические работы (ПР)	118	60	58
Самостоятельная работа	58	30	28
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)		зачет	Дифф.зачет

3. Содержание дисциплины.

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции	ПЗ
1	Общие вопросы конструкции, работы и ТО АД. Конструкция и работа узлов, систем и агрегатов типов ГТД	*	*
2	Надежность и техническое обслуживание авиационных ГТД	*	*
3	Организация эксплуатации ГТД в условиях организаций по ТОиР	*	*

3.2. Наименование разделов (подразделов), объем в часах, содержание, ссылки на литературу.

9-й семестр

Раздел 1. Общие вопросы конструкции, работы и ТО АД (10 часов).

Лекция 1.1. Состояние и перспективы развития отечественного и зарубежного авиадвигателестроения (2 часа).

Литература: [14, актуальная информация ГосНИИГА, ЦИАМ и т.п.]

Лекция 1.2. Тенденции развития конструктивно-компоновочных и силовых схем. (2 часа).

Литература: [актуальная информация ГосНИИГА, ЦИАМ и т.п.]

Лекция 1.3.-1.5. Эксплуатационная технологичность АД и способы ее обеспечения. Особенности конструкции и связанные с ними особенности технической эксплуатации основных узлов и систем отечественных и зарубежных АД (6 часов).

Литература: [14, 19]

10-й семестр

Раздел 2. Надежность и техническое обслуживание авиационных ГТД (14 часов).

Лекция 2.1. Эксплуатационная надежность АД и способы её обеспечения. Особенности гарантийных программ и гарантийных обязательств, контроль качества ТО АД. (4 часа).

Литература: [14, 20,21]

Лекция 2.2. Стратегии и программы ТО авиационных ГТД (2 часа).

Литература: [10,12,28]

Лекция 2.3. Особенности организации ТО двигателей модульной конструкции. (2 часа).

Литература: [14]

Лекция 2.5. Особенности систем диагностирования отечественных и зарубежных АД. Оптико-визуальные методы и средства контроля АД (2 часа).

Литература: [14,11,13,21]

Лекция 2.6. Особенности систем диагностирования отечественных и зарубежных АД. Параметрические методы диагностирования АД (4 часа).

Литература: [14,13,11]

Перечень практических работ и их объем в часах:

9-ый семестр (60 часов)

Примечание .

Под термином "двигатель" далее понимаются двигатели Д-30КУ-154, КП, НК-86; под термином "ВСУ" понимаются двигатели ТА-6А, ВСУ-10.

Литература: - см. соответствующие разделы РТЭ, Регламентов, Технологических указаний к выполнению работ по ТО из списка литературы настоящей программы, т.е. : [1,2,3,8-10,12,15-17], [средства пп.4.3].

ПР – 1. Основные технические данные и характеристики Регламента и процессов ТО двигателя. Хранение и замена двигателя (3 часа)

ПР – 2. Силовая схема, подвеска АД, особенности ТО (1 час).

ПР – 3. Компрессор низкого давления двигателя (6 часов)

3.1. Компрессор низкого давления: конструкция, работа, возможные неисправности, обнаружение и устранение.

3.2. Техническое обслуживание КНД.

ПР – 4. Компрессор высокого давления двигателя (6 часов)

4.1. Компрессор высокого давления: конструкция, работа, возможные неисправности, обнаружение и устранение.

4.2. Техническое обслуживание КВД.

ПР – 5. Разделительный корпус, центральный привод и коробки приводов. Привод постоянных оборотов (10 часов)

5.1. Разделительный корпус: конструкция, работа, возможные неисправности, обнаружение и устранение.

5.2. Центральный привод и коробки приводов: конструкция, работа, возможные неисправности, обнаружение и устранение.

5.3. Привод постоянных оборотов: конструкция, работа, возможные неисправности, обнаружение и устранение.

5.4. Техническое обслуживание приводов.

ПР – 6. Система отбора воздуха от двигателя (4 часа)

6.1. Назначение, состав и основные технические данные системы отбора воздуха, работа, возможные неисправности, обнаружение и устранение.

6.2. Обслуживание системы отбора воздуха

ПР – 7. Камера сгорания двигателя (8 часов)

7.1. Камера сгорания (КС) : конструкция, работа, возможные неисправности, обнаружение и устранение.

7.2. Техническое обслуживание КС.

ПР – 8. Турбины двигателя (8 часов)

8.1. Турбина высокого давления: конструкция, работа, возможные неисправности, обнаружение и устранение.

8.2. Турбина низкого давления: конструкция, конструкция, работа, возможные неисправности, обнаружение и устранение.

8.3. Техническое обслуживание турбин.

ПР – 9. Выходное и реверсивное устройства двигателя (14 часов)

9.1. Выходное устройство. Реактивное сопло.

9.2. Реверсивное устройство (РУ) : конструкция, работа, возможные неисправности, обнаружение и устранение.

9.3. Система привода РУ: конструкция, работа, работа, возможные неисправности, обнаружение и устранение.

9.4. Техническое обслуживание РУ.

10-ый семестр (58 часов)

ПР – 10. Система смазки и суфлирования двигателя (8 часов)

10.1. Назначение, состав, основные технические данные, принципиальная схема и работа системы.

10.2. Устройство и работа агрегатов системы.

10.3. Регулировки системы.

10.4. Техническое обслуживание системы.

ПР – 11. Система топливопитания и автоматического управления двигателя (10 часов)

11.1. Назначение, состав, основные технические данные, принципиальная схема и работа системы топливопитания.

11.2. Устройство и работа агрегатов системы топливопитания.

11.3. Дренажная система.

11.4. Система автоматического управления двигателя.

11.5. Законы регулирования, состав, основные технические данные, принципиальная схема и, работа системы автоматического управления (САУ).

11.6. Агрегаты САУ: конструкция, работа.

11.7. Возможные неисправности систем, обнаружение и устранение.

11.8. Регулировки и техническое обслуживание системы топливопитания и автоматического управления двигателя.

ПР – 12. Система запуска двигателя (12 часов)

12.1. Назначение, технические данные, состав и принцип действия системы запуска. Этапы запуска.

12.2. Устройство и работа агрегатов системы запуска.

12.3. Возможные неисправности, обнаружение и устранение.

12.4. Регулировки и обслуживание системы запуска.

12.5. Подготовка к запуску и запуск. Выключение двигателя.

ПР – 13. Аппаратура контроля технического состояния двигателя (6 часов)

13.1. Контролируемые параметры АД.

13.1. Аппаратура контроля термогазодинамических параметров двигателя.

13.2. Аппаратура контроля маслосистемы.

13.3. Аппаратура контроля топливной системы.

13.4. Аппаратура контроля вибрационного состояния двигателя.

13.5. Обслуживание и регулировки системы контроля параметров двигателя.

13.6. Диагностическая обработка параметрической информации.

ПР – 14. Вспомогательная силовая установка (ВСУ) (12 часов)

14.1. Общие сведения

Назначение, основные технические данные, состав, размещение, агрегатов и работа.

14.2. Конструкция

14.2.1. Конструкция и работа компрессора, камеры сгорания и турбины.

14.2.2. Система отбора воздуха.

Состав, назначение, устройство и работа агрегатов системы. Регулировки и обслуживание системы отбора воздуха. Возможные неисправности, обнаружение и устранение.

14.2.3 Масляная система. Назначение, состав, схема, устройство агрегатов и работа системы. Регулировки и обслуживание масляной системы. Возможные неисправности, обнаружение и устранение.

ПР –15. Топливная система (ТС) и система запуска ВСУ (6 часов)

Назначение, состав, схема, устройство агрегатов и работа ТС. Регулировки и обслуживание топливной системы.

Система запуска. Назначение, технические данные, состав и принцип действия системы. Устройство и работа агрегатов системы запуска. Регулировки и обслуживание системы запуска. Подготовка к запуску и запуск. Выключение ВСУ. Возможные неисправности, обнаружение и устранение.

3.4. Перечень деловых игр:

ДИ – 1 (ПР-19) (4 ч)

Поиск основных неисправностей АД по характерным проявлениям.

Выработка мероприятий по их устранению.

4. Рекомендуемая литература

Основная литература сторонних издательств по конструкции и ТО типов двигателей (доступная в библиотеке МГТУ ГА):

1. Лозицкий Л.П., Авдошко М.Д., Березлев В.Ф. и др. Авиационные двухконтурные двигатели Д-30КУ и Д-30КП (конструкция, надёжность и опыт эксплуатации)- М.: Машиностроение, 1988. – 288 с.
2. Фельдман Е.Л., Черкасов Л.А. Авиационный двухконтурный двигатель НК-86.–М.: Машиностроение, 1982.-328 с.
3. Павловский Н.И. Вспомогательные силовые установки самолётов. - М.: Транспорт, 1977.-240 с.

Кафедральные разработки по дисциплине:

4. Журнал практических работ по дисциплине “Конструкция и техническое обслуживание ТРДД типа Д-30КУ (КП)”. Часть 1. –М.: МГТУ ГА, 2005.- 72 с. (Чичков Б.А.)
5. Журнал практических работ по дисциплине “Конструкция и техническое обслуживание ТРДД типа Д-30КУ (КП)”. Часть 2. – 2007.- 90 с. (Чичков Б.А.)
6. Журнал практических работ по дисциплине “Конструкция и техническое обслуживание ТРДД типа НК-86”. Часть 1.- 2007.- 56 с. (Чичков Б.А.)
7. Журнал практических работ по дисциплине “Конструкция и техническое обслуживание ТРДД типа НК-86”. Часть 2. – 2007.- 61 с. (Чичков Б.А.)
8. Чичков Б.А. Конструкция и эксплуатация масляной системы ТРДД Д-30КУ(КП). Учебное пособие.-М.: МГТУ ГА, 1999.- 156 с.

9. Чичков Б.А. “Рабочие лопатки авиационных ГТД (эксплуатация). Часть 1. эксплуатационная повреждаемость рабочих лопаток.” – М.: МГТУ ГА, 2000.- 60 с.
10. Чичков Б.А. “Рабочие лопатки авиационных ГТД (эксплуатация). Часть 2,3 Контроль работоспособности рабочих лопаток. Ремонт и замена рабочих лопаток в эксплуатации. –М.: МГТУ ГА, 2002.- 60 с.
11. Модели и параметрическая диагностика авиационных двигателей. Учебное пособие. Часть 1. -М.: МГТУ ГА, 2004. -96 с.
12. Пивоваров В.А., Белоусов Г.Г., Пенкин А.А. Конструкция ТРДД НК-86. – М.: МГТУ ГА, 2004.- 48 с.
13. Пивоваров В.А., Белоусов Г.Г., Померанцев Д.С., Пенкин А.А. Методы и средства оптико-визуальной диагностики авиационных ГТД. Учебное пособие для студентов спец. 160901. –М.: МГТУ ГА, 2005.- 80 с.
14. Чичков Б.А. , Пивоваров В.А., Раков П.И. Конструкция и техническое обслуживание АД. Учебное пособие для студентов спец. 160901. – М.: МГТУ ГА, 2007.- 80 с.

Дополнительная литература сторонних издательств:

15. Авиационный двухконтурный турбореактивный двигатель Д-30КУ. Руководство по технической эксплуатации 40ИЭ-14.
16. Двигатель НК-86. Руководство по технической эксплуатации. Предприятие п/я Р6639.1978г.-561 с.
17. Конструкция и летная эксплуатация двигателя Д-30КУ. -М.: Машиностроение, 1978.-168 с.
18. Смирнов Н.Н. и др. Техническая эксплуатация летательных аппаратов. Уч. для ВУЗов ГА.М.:“Транспорт”, 1989.-423 с.
19. Смирнов Н.Н. Чинючин Ю.М. Эксплуатационная технологичность летательных аппаратов. –М.: Транспорт, 1994. –256 с.
20. Смирнов Н.Н. Обслуживание и ремонт авиационной техники по состоянию: М. Транспорт, 1987. –272 с.
21. Практическая диагностика авиационных газотурбинных двигателей. / Под редакцией Степаненко В.Л. – М.: транспорт, 1985.-103 с.

5. Перечень электронных средств обучения

1. Конструкция и эксплуатация масляной системы ТРДД Д-30КУ(КП). – . Обучающая система.
2. Конструкция и эксплуатация системы запуска двигателей Д-30КП самолета Ил-76. Обучающая система.
3. Документация по конструкции и техническому обслуживанию типов двигателей в PDF-формате (на сервере МГТУ ГА).
4. Программное обеспечение для контроля знаний с использованием заданий в тестовой форме.

6. Рекомендации к организации занятий

Занятия рекомендуется проводить по подгруппам не более 12 человек с делением на бригады по 3 человека. Следует использовать методические разработки [4-7].

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

1. Специализированные классы двигателей, эксплуатирующихся в гражданской авиации:

- Д-30КУ(КП),
- НК-86;

2. Стенды чертежей разрезов двигателей.

3. Комплекты плакатов по узлам и системам двигателей.

4. Рабочие места на базе ПЭВМ ВЦ МГТУ ГА.