

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего профессионального образования
«Рыбинский государственный авиационный технический университет
имени П.А. Соловьева»
Отдел аспирантуры
Кафедра «Авиационные двигатели»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям
докт. техн. наук, профессор
_____ Т.Д. Кожина
« ___ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине

«Характеристики авиационных и энергетических ГТД»

для аспирантов очной формы обучения по специальности
05.07.05 Тепловые, электроракетные
двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Виды занятий	Кол-во часов	Кол-во зачётных единиц
Лекции	8	0,22
Практические занятия	12	0,33
Самостоятельн. работа	43	1,2
Всего часов	63	1,75
Форма контроля	экзамен	

Программу составил:

доцент кафедры «Авиадвигатели», к.т.н. В.В. Вятков _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«Авиационные двигатели», протокол № 5 от 27 декабря 2011 г.

Зав. кафедрой «Авиационные двигатели»
д.т.н., профессор М.Л. Кузменко _____

Рыбинск-2011

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА

«Характеристики авиационных и энергетических ГТД»

Настоящая программа составлена на основании федеральных государственных требований к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования, утверждённых приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 16 марта 2011 г. № 1365, паспорта специальности и учебного плана специальности 05.07.05 Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов, утверждённого ректором РГАТА имени П.А. Соловьёва. Данный курс изучается аспирантами очной и заочной форм обучения.

Цель преподавания дисциплины заключается в ознакомлении аспирантов с особенностями регулирования современных авиационных двигателей и энергетических установок, а также методами анализа их характеристик

Задачи изучения дисциплины:

- получить представление о видах характеристик ГТД и методах их анализа.
- получить навыки составления методики расчета характеристик ГТД различных схем;
- получить представление о современном уровне организации рабочего процесса ГТД

СОДЕРЖАНИЕ (ПРОГРАММА) ДИСЦИПЛИНЫ.

1. Лекционные занятия:

1.1 Основные характеристики современных ТРДД и методы их анализа (2 часа)

1.2. Основные характеристики современных ТРДДФ и методы их анализа. (2 часа)

1.3. Особенности протекания характеристик и регулирования ТВД и ТВАД. (2 часа)

1.4. Методы анализа влияния различных факторов совместную работу узлов ГТД и их характеристики (1 часа)

1.5. Особенности протекания характеристик и регулирования энергетических ГТД. (1 часа)

2. Практические занятия (семинары).

2.1 Анализ характеристик ГТД методом малых отклонений (2 часа)

2.2 Термодинамический анализ влияния КПД узлов, коэффициентов отбора воздуха на удельные параметры двигателей (4 часа)

2.3 Анализ современных методов расчета характеристик двигателя по заданным характеристика его узлов (2 часа)

2.4 Скольжение роторов как фактор, характеризующий термодинамическое состояние ГТД (2 часа)

2.5) Особенности характеристик и регулирования ГТД с несколькими управляющими факторами (на примере ТРДДФ с регулируемым соплом) (2 часа)

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Кулагин В.В. Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок. М. – Машиностроение 202 г. 615 с.: ил.

2. Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок /Под общ. редакцией В.М. Чепкина – М.: Изд-во МАИ, 203. – 687 с.: ил.

Дополнительная литература:

1. Научный вклад в создание авиационных двигателей. ЦИАМ 1980 – 2000. В 2 кн. Кн. 1/ Под общ. ред. В.А. Скибина, В.И. Солонина. – М.: Машиностроение, 2000. – 725 с.: ил.

2. Научный вклад в создание авиационных двигателей. ЦИАМ 1980 – 2000. В 2 кн. Кн. 2/ Под общ. ред. В.А. Скибина, В.И. Солонина. – М.: Машиностроение, 2000. – 616 с.: ил.

3. Работы ведущих авиадвигателестроительных компаний в обеспечение создания перспективных авиационных двигателей (аналитический обзор) / Под общ. редакцией В.А. Скибина и В.И. Солонина. – М.: ЦИАМ, 2010. – 676 с.: ил.

4 Работы ведущих авиадвигателестроительных компаний по созданию перспективных авиационных двигателей (аналитический обзор) / Под общей редакцией В.А. Скибина и В.И. Солонина. – М.: ЦИАМ, 2004. – 424 с.: ил.

Периодические издания (журналы):

1. Полёт.
2. Газотурбинные технологии.
3. Известия вузов. Авиационная техника.
4. Вестник СГАУ.
5. Вестник РГАТА.

Большинство приведённых в данном списке учебников, учебных пособий, научных монографий и периодических изданий можно найти в фондах библиотеки РГАТА имени П.А.Соловьёва. При изучении курса «допускается использовать и другие учебные и научные издания, включая материалы профильных научно – технических конференций и ресурсы электронных библиотек и каталогов, материалы выставок, салонов и других форумов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Чем отличается расчет характеристик выполненного двигателя от проектного термогазодинамического расчета.
2. В чем суть устойчивого метода подбора рабочих точек на характеристиках всех узлов в процессе расчета характеристик двигателя.
3. Изложите основные этапы расчета обобщенных характеристик двухвального ТРДД
4. Как по обобщенным характеристикам двигателя рассчитать его высотнo-скоростные характеристики.
5. По какому закону нужно управлять турбореактивным двигателем, чтобы обеспечить заданную тягу на максимальном режиме при $H = 0$, $M = 0$.
6. Проанализируйте влияние площади критического сечения сопла на положение линии совместной работы и на характеристики ГТД.
7. Как изменятся запасы устойчивости компрессоров высокого и низкого давления, все параметры рабочего процесса и

удельные параметры двухвального ТРДД, если при $p_{вд} = \text{const}$ увеличатся коэффициенты восстановления давления следующих узлов (входного устройства, переходного канала, камеры сгорания)

8. Проанализируйте влияние числа Рейнольдса на высотные характеристики ТРДД
9. Какие существуют методы расчета и анализа параметров ГТД
10. Объясните физический смысл влияния регулирования минимального сечения сопла и минимального сечения соплового аппарата турбины на степень понижения давления в турбине
11. Проанализируйте дроссельные характеристики современного ТРДД для пассажирского самолета.
12. Проанализируйте область рабочих режимов современного ТРДДФ для многоцелевого истребителя
13. Как влияют основные эксплуатационные ограничения на протекание скоростной характеристики ТРДДФ 5-го поколения
14. Как влияют параметры рабочего процесса на характеристики ТРДД(Ф)
15. Проанализируйте климатические характеристики современного ТРДД для пассажирского самолета.