

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Энергетические машины и установки»

Дисциплина «Энергетические машины и установки» является частью программы специалитета «Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок (СУОС)» по направлению «24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей».

#### **Цели и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является: – получение общих знаний закономерностей хода рабочих процессов авиационных двигателей, конвертированных в двигатели наземных энергетических установок, компоновки современных газоперекачивающих агрегатов и энергетических установок; умений и навыков использования современной техники для выяснения протекающих процессов на реальном двигателе наземной энергетической установки, проектирования и создания блочно-агрегатной конструкции двигателей наземных энергетических установок. Задачи дисциплины: • формирование знаний – различия в теоретических основах работы газотурбинных двигателей авиационного и наземного назначения; – законы работы термодинамических циклов ГТД; – основную терминологическую базу, касающуюся разработки газотурбинных двигателей авиационного и наземного назначения. • формирование умений – самостоятельно моделировать рабочие процессы, протекающие в газотурбинных двигателях наземного назначения; – переходить от моделирования работы ГТД к проектированию конструкции; – описать процессы и конструкцию, разрабатываемого изделия согласно установленным государственным или отраслевым нормам. • формирование навыков – разработки ГТД наземного назначения используя различные аппаратные и программные средства и другие современные информационные технологии; – разработки конструкторской документации на изделие наземной газотурбинной техники..

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

Предметом освоения учебной дисциплины являются следующие объекты: – классификация газотурбинных и комбинированных установок; – принцип работы и основные параметры двигателей газотурбинных установок; – эффективный коэффициент полезного действия двигателей газотурбинных установок; – оптимальные степени повышения давления; – особенности конструкции двигателей газотурбинных установок; – эксплуатационные характеристики двигателей газотурбинных установок; – контролепригодность двигателей газотурбинных установок..

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	32	
- лабораторные работы (ЛР)	36	36	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
8-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Многоагрегатные ГТУ	8	10	0	21
<p>Тема 8. Многоагрегатные ГТУ. Многоагрегатные ГТУ с регенератором, промежуточным охлаждением и подогревом. Сжатие с охлаждением между компрессорами. Подогрев при рас-ширении. Цикл Зотикова.</p> <p>Тема 9. Многоагрегатные ГТУ без регенератора. Многоагрегатные ГТУ без регенератора, промежуточным охлаждением и подогревом. Действительные циклы многоагрегатных ГТУ. Оптимальные степени изменения давления в компрессорах и турбинах. Цикл Уварова.</p> <p>Тема 10. Комбинированные установки. Паротурбинные установки. Парогазовые и газопаровые установки. Параллельные и последовательные схемы, преимущества, используемые топлива. Парогазовые установки со смешением рабочих тел.</p> <p>Тема 11. Установки с МГД-генератором. Метод преобразования энергии с помощью магнито-газодинамического генератора. Термодинамический цикл и коэффициент полезного действия. Условия реализации эффективного коэффициента полезного действия. Газотурбинные установки с МГД-генератором. Установка с МГД- генератором, расположенным за ГТУ. Установка с параллельным включением МГД- генератора и ГТУ. Установка с МГД- генератором, камерой смешения и ГТУ.</p>				
Нагнетатели природного газа и электрогенераторы	6	6	0	12
<p>Тема 12. Конструкция нагнетателя природного газа. Конструкция нагнетателя природного газа: виды подвесов роторов, уплотнения. Нагнетатели интенсификации технологических процессов производства.</p> <p>Тема 13. Системы нагнетателя природного газа. Системы нагнетателя природного газа: барьерный газ, барьерный воз-дух, масляная система. Система управления электромагнитным подвесом.</p> <p>Тема 14. Общие сведения об электрических</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
генераторах переменного тока мощностью 2.0 – 25.0 МВт. Конструкция электрических генераторов. Вспомогательный электрогенератор. Высоковольтное оборудование.				
Теория двигателей наземных газотурбинных установок	10	10	0	24
Тема 3. Идеальный цикл. Основные параметры ГТУ: удельная работа, эффективный коэффициент полезного действия. Эффективность охлаждения при сжатии в идеальном цикле. Тема 4. Действительный цикл. Удельная работа и коэффициент полезного действия двигателя ГТУ. Зависимость работ турбин и компрессоров, эффективной работы, подводимой энергии, температуры турбины и эффективного коэффициента полезного действия двигателя от степени повышения давления в двигателе. Тема 5. Оптимальные степени повышения давления. Оптимальные степени повышение давления при наименьшем диаметре компрессора. Оптимальные степени повышение давления при наименьшем диаметре турбин. Оптимальные степени повышение давления при наивысшей экономичности. Тема 6. Эффективность охлаждения при сжатии. Эффективность охлаждения при сжатии в действительном цикле. Зависимость экономичности с охлаждением при сжатии и без охлаждения. Тема 7. ГТУ с регенератором. Оценка эффективности регенерации. Регенерация действительного цикла. Эффективный коэффициент полезного действия газотурбинного двигателя с регенерацией				
Котлы утилизаторы	4	6	0	8
Тема 15. Паровой котел утилизатор. Схемы паровых котлов утилизаторов. Водоподготовка, дренажи. Тема 16. Водяной котел утилизатор. Схемы водяных котлов утилизаторов. Водоподготовка.				
Характеристики наземных газотурбинных	4	4	0	7

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
установок				
Тема 1. Предмет и задачи дисциплины. Тема 2. Классификация газотурбинных и комбинированных установок. История эволюции наземных газотурбинных установок, совершенствование газотурбинных установок. Конвертация авиационных двигателей и их преимущества. Критерии эффективности наземных газотурбинных установок.				
ИТОГО по 8-му семестру	32	36	0	72
ИТОГО по дисциплине	32	36	0	72