

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологическое конструирование технических систем»

Дисциплина «Технологическое конструирование технических систем» является частью программы магистратуры «Инновационные технологии сварочных процессов и керамические покрытия» по направлению «15.04.01 Машиностроение».

### **Цели и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является: 1. Получение комплекса знаний, умений и навыков студента связанных с решением задач, проектирования, расчета, исследования и производства авиационных двигателей и энергетических установок. 2. Получение знаний по термогазодинамическим и энергетическим основам работы воздушно - реактивных двигателей различных типов и их узлов, организации совместной работы узлов, термодинамическим основам регулирования параметров функционирования ВРД и их эксплуатационным характеристикам; умений и навыков применения математического и физического моделирования для определения оптимальных параметров рабочего процесса авиационных двигателей методами численного эксперимента (вычислительными методами), расчета термогазодинамических, геометрических и кинематических параметров авиационных двигателей, построения эксплуатационных характеристик авиационных двигателей; 3. Получение студентами знаний, приобретение умений и навыков, необходимых для разработки прогрессивных технологий и создания технологичных конструкций авиационных и ракетных двигателей, агрегатов высокопроизводительными и экологичными методами..

### **Изучаемые объекты дисциплины**

– воздушно-реактивные двигатели различных типов, принципы их работы; – среда, в которой эксплуатируются летательные аппараты; – история эволюционного развития авиационно-космической техники; – основы теории полета; – летательные аппараты и их энергетические комплексы; – силовые и энергетические установки летательных аппаратов - конструкция узлов и деталей газотурбинных двигателей; - методы оценки нагруженности деталей газотурбинных двигателей; - технологичность конструкции изделий; - основные принципы проектирования технологических процессов;

## Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |     |
|--|-------------|------------------------------------|-----|
|  |             | Номер семестра                     |     |
|  |             | 1                                  | 2   |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 108         | 72                                 | 36  |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:   |             |                                    |     |
| - лекции (Л)   | 48          | 32                                 | 16  |
| - лабораторные работы (ЛР)   |             |                                    |     |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)        | 54          | 36                                 | 18  |
| - контроль самостоятельной работы (КСР)  | 6           | 4                                  | 2   |
| - контрольная работа   |             |                                    |     |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)  | 108         | 36                                 | 72  |
| 2. Промежуточная аттестация  |             |                                    |     |
| Экзамен  | 36          |                                    | 36  |
| Дифференцированный зачет   |             |                                    |     |
| Зачет  | 9           | 9                                  |     |
| Курсовой проект (КП)   |             |                                    |     |
| Курсовая работа (КР)   | 18          |                                    | 18  |
| Общая трудоемкость дисциплины  | 252         | 108                                | 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  |
| 1-й семестр  |   |    |    |  |
| Основы теории регулирования ТРД  | 14  | 0  | 12 | 15   |
| Программы регулирования. Двухконтурные ТРДД: схемы и основные параметры, термодинамические преимущества ТРДД перед ТРД, оптимальное распределение свободной энергии между контурами, особенности характеристик ТРДД. ТВД и ТВАд: схемы, основные параметры, особенности совместной работы узлов и характеристик. |   |    |    |  |
| Введение   | 5   | 0  | 12 | 5  |
| Основные понятия и положения. Современные тренды и проблематика в двигателестроении. Типы двигателей.  |   |    |    |  |
| Общие сведения об узлах ГТД  | 13  | 0  | 12 | 16   |
| Воздухозаборники. Осевые компрессора. Камеры сгорания. Турбины. Выходные устройства.   |   |    |    |  |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
|  | Л   | ЛР | ПЗ | СРС  |
| ИТОГО по 1-му семестру   | 32  | 0  | 36 | 36   |
| 2-й семестр  |   |    |    |  |
| Конструкция основных камер сгорания ГТД  | 2   | 0  | 3  | 12   |
| Основные требования к конструкции основных камер сгорания ГТД и проблемы решаемые при их проектировании. Классификация камер сгорания по конструкции, направлению движения газов, способу подачи топлива, числу зон горения.   |   |    |    |  |
| Динамика роторов ГТД   | 4   | 0  | 3  | 12   |
| Опоры роторов ГТД. Подшипники. Прочность лопаток ГТД, прочность дисков ГТД.  |   |    |    |  |
| Конструкция компрессоров ГТД   | 3   | 0  | 3  | 12   |
| Основные требования к конструкции компрессоров и проблемы, решаемые при их проектировании. Конструктивные схемы и классификация компрессоров.  |   |    |    |  |
| Конструкция турбин ГТД.  | 3   | 0  | 3  | 12   |
| Основные требования к конструкции турбин и проблемы, решаемые при их проектировании. Конструктивные схемы и классификация газовых турбин.  |   |    |    |  |
| Конструкция выходных устройств.  | 2   | 0  | 3  | 12   |
| Назначение ВУ. Типы реактивных сопел: дозвуковые и сверхзвуковые, регулируемые и нерегулируемые. Конструкция нерегулируемых дозвуковых реактивных сопел. Конструкция и крепление обтекателей. Конструкция и крепление смесителей. Конструкция регулируемых сверхзвуковых сопел |   |    |    |  |
| Требования, предъявляемые к ГТД  | 2   | 0  | 3  | 12   |
| Основные параметры ГТД. Методология и основные этапы разработки конструкций ГТД. Основные узлы и системы ГТД. Конструктивные схемы ГТД: ТРД, ТДРФ, ТРДД, ТРДДФ, ТВД, ТВад.   |   |    |    |  |
| ИТОГО по 2-му семестру   | 16  | 0  | 18 | 72   |
| ИТОГО по дисциплине  | 48  | 0  | 54 | 108  |