

## Аннотация к рабочей программе «СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ТЕОРИИ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ ТУРБОМАШИН И ПОРШНЕВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ»

Уровень подготовки: высшее образование - подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Научная специальность: 2.4.7 Турбомашины и поршневые двигатели

### Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Специальные главы теории рабочих процессов турбомашин и тепловых двигателей» является дисциплиной, направленной на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, образовательного компонента программы аспирантуры подготовки научных и научно-исследовательских кадров в аспирантуре по научной специальности 2.4.7 Турбомашины и поршневые двигатели.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)», утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) от 20 октября 2021 года № 951; Постановление Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 № 2122 "Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)".

Является неотъемлемой частью программы аспирантуры подготовки научных и научно-исследовательских кадров в аспирантуре. Дисциплина направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

**Целью освоения дисциплины** является углубление фундаментальных знаний обучающихся, а также его практической подготовки в является углубление знаний обучающихся о сущности процессов в турбомашинах и поршневых двигателях и об их теории и, шире, – о методологии моделирования их в современных пакетах прикладных программ.

**Задачи:** углубленное изучение сущности физических процессов в турбомашинах и поршневых двигателях и их математических моделей; получение представлений о методологии применения современных пакетах прикладных программ к расчетам рабочих процессов и, в этой связи – о проблемах и направлениях совершенствования турбомашин и поршневых двигателей.

**Содержание и структура дисциплины (модуля)** Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Содержание
1	Квазистатические модели рабочих процессов.	1. Модели реального газа (уравнения Ван-дер-Ваальса и Пенга – Робинсона). 2. Модели двух- и трехкомпонентного рабочего тела ДВС. 3. Анализ размерностей величин в задачах термо-, гидро-, и газовой динамики. 4. Идентификация моделей характеристик компрессоров по

		<p>данным со стендов.</p> <p>5. Идентификация моделей характеристик турбин по данным со стендов.</p>
2	Одномерные модели рабочих процессов.	<p>1. Многозонные 0D модели процессов в рабочих камерах двигателей.</p> <p>2. Модели изменения объема рабочей камеры.</p> <p>3. Модели сгорания в рабочей камере.</p> <p>4. Модели теплоотдачи в стенки рабочей камеры.</p> <p>5. Модель потерь свежего заряда при продувке рабочей камеры.</p> <p>6. Модель утечек рабочего тела из рабочей камеры.</p> <p>7. Модели теплоотдачи в стенки ресиверов и кривошипных камер.</p>
3	Пространственные модели рабочих процессов.	<p>1. Модель 3D течения однородной сжимаемой ньютоновской жидкости («уравнения Навье – Стокса»).</p> <p>2. Модель 3D течения жидкости с постоянной и плотностью и др. теплофизическими свойствами.</p> <p>3. Детальные 3D модели для DNS рабочих процессов как турбулентных течений.</p> <p>4. Прикладные 3D модели для LES рабочих процессов как турбулентных течений.</p> <p>5. Прикладные 3D модели для RANS рабочих процессов как турбулентных течений.</p>
4	Пакеты прикладных программ и методология моделирования.	<p>1. Общая характеристика пакетов Matlab, LMS AMESim, ALLBEA (и др.).</p> <p>2. Специализированные пакеты программ для моделирования рабочих процессов.</p> <p>3. Общая характеристика специализированных пакетов: GT-POWER, Ricardo WAVE, AVL BOOST, ALLBEA, «Дизель-ПК».</p> <p>4. Общая характеристика пакетов STAR-CD, STAR-CCM+, ANSYS CFX, ANSYS Fluent, AVL FIRE, FlowVision (и др.).</p>