

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Самарский национальный исследовательский  
университет имени академика С.П. Королева»



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

25 апреля 2025 года, протокол ученого совета  
университета №9  
Сертификат №: 64 f4 8f 1e 00 02 00 00 05 15  
Срок действия: с 06.02.25г. по 06.02.26г.  
Владелец: проректор  
В.В. Болгова

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**ТЕОРИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ**

|                                                                                                  |                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Код плана                                                                                        | <u>240202-2025-О-ПП-3г10м-00</u>                           |
| Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности) | <u>24.02.02 Производство авиационных двигателей</u>        |
| Профиль (программа)                                                                              |                                                            |
| Квалификация (степень)                                                                           | <u>Техник</u>                                              |
| Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)                                  | <u>III</u>                                                 |
| Шифр дисциплины (модуля)                                                                         | <u>ОПЦ.09</u>                                              |
| Институт (факультет)                                                                             | <u>Авиационный техникум</u>                                |
| Кафедра                                                                                          | <u>Авиационного техникума</u>                              |
| Форма обучения                                                                                   | <u>очная</u>                                               |
| Курс, семестр                                                                                    | <u>2, 3 курсы, 4, 5 семестры</u>                           |
| Форма промежуточной аттестации                                                                   | <u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой), экзамен</u> |

Самара, 2025

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Цель промежуточной аттестации:** – оценивание результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Код и наименование компетенции                                                                                                        | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01<br>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;                           | Знать: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить<br>Уметь: владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах |
| ПК 1.2<br>Производить проектировочные расчеты деталей, узлов, агрегатов, функциональных систем, характеристик авиационных двигателей. | Знать: методы оценки качества и надежности двигателей<br>Уметь: оценивать качество и надежность двигателей                                                                       |

## 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И ПРАКТИЧЕСКОГО ОПЫТА, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ (ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ)

**ОК 01** Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

**Знать:** актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить

**Уметь:** владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах

Задание 1. Как классифицируются авиационные ГТД по способу создания тяги?

**Ответ:** *Прямой и непрямой реакции*

Задание 2. Какой узел ГТД повышает давление воздуха, поступающего из воздухозаборника и прогоняет его далее по тракту двигателя?

**Ответ:** *Компрессор*

Задание 3. Как называется узел ГТД в котором воздух смешивается с топливом, смесь воспламеняется и сгорает?

**Ответ:** *Камера сгорания*

Задание 4. Как называется узел ГТД, который предназначается для вращения ротора компрессора, связанного с ней одним валом и привода различных двигательных и самолетных агрегатов?

**Ответ:** *Газовая турбина*

Задание 5. Как называется узел ГТД в котором за счет падения давления до атмосферного происходит значительное ускорение выходящего из турбины потока газа и выбрасывание

реактивной струи с большой скоростью в направлении, противоположном направлению полета?

**Ответ: Реактивное сопло**

Задание 6. Какой узел ГТД который служит для забора воздуха из атмосферы и подвода его к двигателю (в полете в нем может происходить также повышение давления воздуха) и является частью конструкции летательного аппарата?

**Ответ: Воздухозаборник (входное устройство)**

Задание 7. Каким является движение газа в котором параметры потока (скорость, давление, температура, плотность) в любой точке рассматриваемого объема неизменны во времени?

**Ответ: Стационарным (установившимся)**

Задание 8. Каким является движение газа, в котором параметры потока во всех точках каждого поперечного сечения потока одинаковы, а вектор скорости газа нормален (перпендикулярен) к этому сечению; их изменение происходит лишь в направлении движения?

**Ответ: Одномерным**

Задание 9. Перечислите основные элементы центробежной ступени компрессора?

**Ответ: Рабочее колес; диффузор.**

Задание 10. Как принято называть устройство, участвующее в создании тяги (или мощности), необходимой для движения летательного аппарата?

**Ответ: Двигатель**

Задание 11. Составной частью чего является двигатель?

**Ответ: Силовой установки**

Задание 12. Как называют конструктивно объединенную совокупность двигателя с входным и выходным устройствами, встроенную в конструкцию планера (фюзеляжа или крыла) или скомпонованную в отдельных двигательных гондолах?

**Ответ: Авиационной силовой установкой**

Задание 13. Как называется равнодействующая всех сил давления и трения, действующих на элементы проточной части со стороны газового потока, протекающего через силовую установку изнутри, и внешнего потока воздуха, обтекающего силовую установку снаружи?

**Ответ: Эффективная тяга**

Задание 14. Чем, прежде всего, характеризуются авиационные двигатели?

**Ответ: Основными данными**

Задание 15. Как называются относительные величины, которые используются для сравнительной оценки эффективности и уровня технического совершенства ГТД?

**Ответ: Удельные параметры**

Задание 16. У какого удельного параметра единицами измерения ( $\text{Н}\cdot\text{с}/\text{кг}$  или  $\text{м}/\text{с}$ ) являются?

**Ответ: Удельная тяга**

Задание 17. Как называется удельный параметр который является отношением часового расхода топлива к тяге, развиваемой двигателем?

**Ответ: Удельный расход топлива**

Задание 18. Какой удельный параметр характеризует экономичность двигателя?

**Ответ: Удельный расход топлива**

Задание 19. Как называется удельный параметр, который является отношением массы двигателя к его тяге?

**Ответ: Удельная масса**

Задание 20. Какое понятие которое учитывает также мощность, создаваемую реактивной тягой принято использовать если двигатель, помимо мощности на валу  $N_e$ , развивает реактивную тягу  $P$ ?

**Ответ: Эквивалентная мощность**

Задание 21. Как называется один ряд лопаток ротора (вращающийся лопаточный венец)?

**Ответ: Рабочее колесо (НА)**

Задание 22. Как называется один ряд лопаток статора?

**Ответ: Направляющий аппарат (НА)**

Задание 23. Как называется треугольник, составленный из векторов абсолютной, относительной и окружной скоростей?

**Ответ: Треугольник скоростей**

Задание 24. Как называется сочетание одного рабочего колеса и одного стоящего за ним направляющего аппарата?

**Ответ: Ступень компрессора**

Задание 25. Как называется элемент ступени осевого компрессора, заключенный между двумя цилиндрическими поверхностями тока, расположенными на малом расстоянии друг от друга?

**Ответ: Элементарная ступень компрессора**

Задание 26. Как называется работа, затрачиваемая на вращение рабочего колеса элементарной ступени осевого компрессора?

**Ответ: Элементарная работа вращения**

**ПК 1.2** Производить проектировочные расчеты деталей, узлов, агрегатов, функциональных систем, характеристик авиационных двигателей

**Знать:** методы оценки качества и надежности двигателей

**Уметь:** оценивать качество и надежность двигателей

Задание 1. Как называется работа газа, затрачиваемая на преодоление гидравлического сопротивления при его движении

**Ответ: Гидравлические потери**

Задание 2. Какое значение имеет работа цикла  $L_{ц}$  при оптимальном значении степени повышения давления в цикле  $\pi_{опт}$ ?

**Ответ: Максимальное**

Задание 3. Как называется величина  $\pi = \frac{p_k^*}{p_n}$ ?

**Ответ: Степень повышения давления в цикле**

Задание 4. Как называется величина  $\Delta = \frac{T_r^*}{T_n}$ ?

**Ответ: Степень подогрева воздуха в цикле**

Задание 5. От чего зависят удельные параметры двигателя ( $P_{уд}$ ,  $C_{уд}$  и  $\gamma_{дв}$ )?

**Ответ: От параметров рабочего процесса**

Задание 6. Как называется группы элементов, совместная работа которых не зависит от остальных элементов двигателя и силовой установки?

**Ответ: Функциональный модуль**

Задание 7. Как называется группа элементов, состоящая из компрессора, камеры сгорания и турбины, вращающей компрессор?

**Ответ: Газогенератор**

Задание 8. Как называется группа элементов, состоящая из газогенератора, турбовентилятора и камеры смешения, расположенных между сечениями «в-в» на входе в двигатель и «см-см» на выходе из камеры смешения или сечением «кр-кр»?

**Ответ: Турбокомпрессорный модуль**

Задание 9. Что такое зависимость регулируемых параметров или управляющих воздействий от внешних условий и положения ручки управления двигателем?

**Ответ: Программа управления**

Задание 10. Как изменится степень расширения газа в турбине при уменьшении площади критического сечения сопла?

**Ответ: Уменьшится**

Задание 11. Как изменяется относительная скорость потока  $w$  в рабочем колесе реактивной ступени турбины?

**Ответ: Увеличивается**

Задание 12. Как изменяется относительная скорость потока  $w$  в рабочем колесе активной ступени турбины?

**Ответ: Не изменяется**

Задание 13. Чем оцениваются внутренние потери в выходном устройстве?

**Ответ: Коэффициентом скорости сопла**

Задание 14. Как изменяется тяга реактивного сопла  $P_c$  на режимах перерасширения?

**Ответ: Не изменяется**

Задание 15. Какой термодинамический цикл осуществляется во всех ГТД?

**Ответ: Цикл Брайтона**

Задание 16. Чему равна работа цикла при значениях степени повышения давления в цикле  $\pi = \pi_{\text{опт}}^2$  и  $\pi = 1$ ?

**Ответ: Нулю**

Задание 17. Как изменяется площадь сечения газоздушного тракта осевого компрессора по направлению движения потока воздуха?

**Ответ: Уменьшается**

Задание 18. Как изменяется оптимальная степень повышения давления в цикле  $\pi_{\text{опт}}^*$  при увеличении степени подогрева воздуха в цикле  $\Delta$ ?

**Ответ: Увеличивается**

Задание 19. Как изменяется удельная тяга  $P_{y0}$  при увеличении степени подогрева воздуха в цикле  $\Delta$ ?

**Ответ: Увеличивается**

Задание 20. Как называется зависимости, показывающие, как изменяются основные показатели работы компрессора – степень повышения давления  $\pi_k^*$  и КПД  $\eta_k^*$  – при изменении частоты вращения  $n$ , расхода воздуха  $G_b$  и условий полета?

**Ответ: Характеристика компрессора**

Задание 21. Перечислите типы основных камер сгорания.

**Ответ: Трубчатая; трубчато-кольцевая, кольцевая**

Задание 22. Как изменяется удельная тяга  $P_{y0}$  при увеличении степени двухконтурности  $m$ ?

**Ответ: Уменьшается**

Задание 23. Как изменяется расчетная температура газов перед турбиной  $T_{г0}^*$  при увеличении степени двухконтурности  $m$ ?

**Ответ: Увеличивается**

Задание 23. Как изменяется степень двухконтурности  $m$  при увеличении высоты полета  $H$ ?

**Ответ: Уменьшается**

Задание 24. Как изменяется степень двухконтурности  $m$  при увеличении приведенной частоты вращения  $n_{пр}$ ?

**Ответ: Уменьшается**

Задание 25. Как изменяются приведенные частоты вращения роторов при увеличении температуры атмосферного воздуха?

**Ответ: Уменьшается**

Задание 26. Как изменяется расход воздуха при увеличении температуры атмосферного воздуха?

**Ответ: Уменьшается**

Задание 27. Как называется узкая светящаяся зона, перемещающаяся в сторону еще не сгоревшей части объема топливовоздушной смеси?

**Ответ: Фронт пламени**

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация в 4 семестре предусматривает дифференцированный зачет для проверки знаний и умений, характеризующих уровень сформированности компетенций:

Дифференцированный зачет проводится в виде тестирования:

- Положительным считается результат, если по каждой группе вопросов дано не менее 50 % правильных ответов.
- оценка "отлично" ставится, если дано не менее 95% правильных ответов на вопросы теста
- оценка "хорошо" ставится, если дано от 80% до 95% правильных ответов на вопросы теста
- оценка "удовлетворительно" ставится, если дано от 60% до 80% правильных ответов на вопросы теста

- оценка "неудовлетворительно" ставится, если дано менее 60% правильных ответов на вопросы теста или студент отказался от прохождения теста.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся допускает 5 и более ошибок.

Процедура промежуточной аттестации в 5 семестре предусматривает сдачу экзамена. Экзамен проводится в виде тестирования:

Положительным считается результат, если по каждой группе вопросов дано не менее 50 % правильных ответов.

оценка "отлично" ставится, если дано не менее 95% правильных ответов на вопросы теста

оценка "хорошо" ставится, если дано от 80% до 95% правильных ответов на вопросы теста

оценка "удовлетворительно" ставится, если дано от 60% до 80% правильных ответов на вопросы теста

оценка "неудовлетворительно" ставится, если дано менее 60% правильных ответов на вопросы теста или студент отказался от прохождения теста.