



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)
РОСТОВСКИЙ ФИЛИАЛ МГТУ ГА**

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по НиМР
И.А. Сизько
« 28 » *июня* 20 24 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Б1.ОД.30 Транспортная энергетика

(цифры и название дисциплины)

23.03.01 Технология транспортных процессов

(код и наименование подготовки/специальности)

Организация перевозок и управление на воздушном транспорте

(наименование профиля подготовки/специализации)

Бакалавр

(квалификация (степень) выпускника)

Форма обучения: Заочная

Ростов-на-Дону, 2024 г.

1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины, наименование индикатора достижения, результаты обучения.

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ИД-14 ОПК-1 Применяет общеинженерные знания термодинамических процессов в профессиональной деятельности

Результаты обучения:

знать:

- термодинамические процессы и основные законы преобразования теплоты в работу в авиационных двигателях (ОПК-1.1.15);
- принципы работы авиадвигателей и их основных элементов (ОПК-1.1.16);
- современные методы анализа эффективности авиационных двигателей (ОПК-1.1.17).

уметь:

- проводить анализ эффективности термодинамических процессов (ОПК-1.2.14);
- осуществлять оценку эффективности циклов тепловых установок (ОПК-1.2.15).

владеть:

- навыками анализа эффективности термодинамических процессов, в которых осуществляется преобразование теплоты в работу (ОПК-1.3.11).

Этапы формирования компетенций

№ п/п	Разделы дисциплины, темы (наименования)	Кол-во часов	Компетенции (знания, умения, навыки)						Формы текущего контроля
			ОПК- 1.1.15	ОПК- 1.1.16	ОПК- 1.1.17	ОПК- 1.2.14	ОПК- 1.2.15	ОПК- 1.3.11	
1	Раздел 1. Основные понятия термодинамики авиационных двигателей.	20							
2	Тема 1.1. Основные технико-экономические показатели силовой установки воздушного судна.	4	+	+	+	+	+	+	
3	Тема 1.2. Уравнение состояния реальных и идеальных газов.	10	+	+	+	+	+	+	Защита отчета по ЛР № 1
4	Тема 1.3. Энергетические показатели рабочего тела авиационных двигателей.	6	+	+	+	+	+	+	
5	Раздел 2. Циклы тепловых двигателей.	16							
6	Тема 2.1. Первый и второй закон термодинамики.	4	+	+	+	+	+	+	
7	Тема 2.2. Циклы газотурбинных двигателей.	6	+	+	+	+	+	+	
8	Тема 2.3. Энергосберегающие мероприятия (утилизация тепла) в тепловых двигателях.	6	+	+	+	+	+	+	
9	Раздел 3. Уравнения движения газового потока.	6							
10	3.1. Уравнения движения газового потока.	3	+	+	+	+	+	+	
11	3.2. Течение в соплах и диффузорах.	3	+	+	+	+	+	+	
12	Раздел 4. Рабочий процесс авиационных ГТД.	66							
13	4.1. Схема и принцип действия ступени компрессора.	2	+	+	+	+	+	+	
14	4.2. Рабочий процесс многоступенчатых компрессоров.	2	+	+	+	+	+	+	
15	4.3. Схема и принцип действия ступени турбины.	2	+	+	+	+	+	+	
16	4.4. Схема и принцип действия камеры сгорания ГТД.	2	+	+	+	+	+	+	
17	4.5. Входные и выходные устройства ГТД.	2	+	+	+	+	+	+	
18	4.6. Рабочий процесс ГТД.	2	+	+	+	+	+	+	
19	4.7. Рабочий процесс ТРДД.	2	+	+	+	+	+	+	
20	4.8. Рабочий процесс ТВД.	4	+	+	+	+	+	+	
21	Выполнение контрольной работы	48	+	+	+	+	+	+	Защита контрольной работы
	Итого:	108							

Текущий контроль

2.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1.1 Форма № 1. Защита отчета по Лабораторной работе №1.

Определение теплоёмкости воздуха

Цель лабораторной работы:

Экспериментальное определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении.

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы:

1. Влияние типа термодинамического процесса на теплоёмкость газов
2. Влияние рода газа на его теплоёмкость
3. Влияние параметров состояния газа на его теплоёмкость
4. Истинная теплоёмкость газов
5. Средняя теплоёмкость газов
6. Теплоёмкость реального газа
7. Теплоёмкость газа в различных термодинамических процессах
8. Уравнение Майера
9. Уравнение теплового баланса для лабораторной установки
10. Примеры использования теплоёмкости газов при расчетах термодинамических и тепловых процессов в элементах ГТД и ЛА
11. Устройство и принцип действия лабораторной установки
12. Соотношение между различными видами теплоёмкости (C_p и C_v)
13. Определение C_p и C_v через показатель адиабаты и газовую постоянную газа
14. Физическая сущность газовой постоянной газа
15. Зависимость теплоёмкости газов от температуры и давления

Критерии оценивания компетенций

Защита отчета по лабораторной работе № 1 принимается при выполнении следующих условий:

- отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению лабораторных работ;
- отчет выполнен аккуратно и без ошибок в расчетах;
- даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;
- показано владение основной и дополнительной литературой;
- ответы отличаются четкостью и логической последовательностью.

2.1.2 Форма № 2. Контрольная работа.

Расчет цикла газотурбинного двигателя (цикла Брайтона) с регенерацией тепла

Контрольные вопросы для защиты контрольной работы:

1. Порядок расчета параметров рабочего тела (P и T) в точках цикла 1, 2, 3, 4.

2. *Графическое определение работы сжатия рабочего тела в компрессоре по циклу Брайтона в P-V координатах.*
3. *Графическое определение работы расширения рабочего тела в компрессоре по циклу Брайтона в P-V координатах.*
4. *Математический расчет работы сжатия рабочего тела в компрессоре по циклу Брайтона в T-S координатах.*
5. *Математический расчет работы расширения рабочего тела в компрессоре по циклу Брайтона в T-S координатах.*
6. *Графическое определение количества теплоты, подведенного в камеру сгорания по циклу Брайтона в T-S координатах.*
7. *Математический расчет количества теплоты, подведенного в камеру сгорания по циклу Брайтона в T-S координатах.*
8. *Графическое определение количества теплоты, отведенного из двигателя, по циклу Брайтона в T-S координатах.*
9. *Математический расчет количества теплоты, отведенного из двигателя, по циклу Брайтона в T-S координатах.*

Критерии оценивания компетенций

Защита контрольной работы принимается при выполнении следующих условий:

- контрольная работа соответствует требованиям ГОСТа;
- контрольная работа выполнена аккуратно и без ошибок в расчетах;
- даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;
- показано владение основной и дополнительной литературой;
- ответы отличаются четкостью и логической последовательностью.

2.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в форме защиты выполненных лабораторных работ. Процедуры оценивания знаний, умений и навыков при текущем контроле успеваемости осуществляются последовательно по мере прохождения лекционного курса в соответствии с матрицей соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных компетенций.

3. Промежуточная аттестация

3.1. Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине

Контрольные вопросы к зачету

ОПК-1

1. Что является рабочим телом в ГТД?
2. Уравнение Менделеева-Клайперона.
3. Параметры состояния рабочего тела.
4. Основные законы идеального газа.
5. Что такое деформационная работа?
6. Что такое техническая работа?
7. Что такое теплоемкость рабочего тела?
8. Цикл Брайтона газотурбинных двигателей.
9. Энергетические показатели цикла Брайтона.
10. Энергосберегающие мероприятия для цикла Брайтона.
11. Первый закон термодинамики.
12. Параметры заторможенного потока газа.
13. Уравнение обращения воздействий в газовых потоках и его использование для конфузоров и диффузоров.
14. Полезная работа цикла ТРД.
15. Изобарный процесс в $p-v$ и $T-S$ координатах.
16. Изотермический процесс в $p-v$ и $T-S$ координатах.
17. Изохорный процесс в $p-v$ и $T-S$ координатах.
18. Адиабатный процесс в $p-v$ и $T-S$ координатах.
19. Политропный процесс в $p-v$ и $T-S$ координатах.
20. Термодинамический процесс сжатия газа в открытой термодинамической системе.

Критерии оценивания компетенций

Знания, умения и навыки обучающихся на зачете определяются оценками: «зачет», «незачет».

При определении оценки экзаменатор руководствуется следующим общими критериями.

Оценка **«зачет»** выставляется обучающемуся, если он показал всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «зачет» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала дисциплины.

Оценка **«незачет»** выставляется обучающемуся в случаях, если у него имеются пробелы в знаниях основного программного материала дисциплины, допустившему принципиальные ошибки при выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «незачет» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности после окончания вуза без дополнительных занятий по данной дисциплине.

3.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций

На основании вопросов для подготовки к зачету формируются билеты в количестве на 25-30% более списочного состава группы студентов. В каждом билете даются три теоретических вопроса из разных разделов дисциплины.

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации.

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с утвержденной рабочей программой по дисциплине, содержащей перечень вопросов, выносимых на зачет.

Зачет для студентов проводится письменно. неявка студента без уважительной причины на зачет в день его проведения по расписанию, означает незачет и процесс последующей сдачи приравнивается к пересдаче.