Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБПОУИО «ИАТ»
_____ Якубовский А.Н.
«29» мая 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.11 Силовые установки летательных аппаратов

специальности

24.02.01 Производство летательных аппаратов

Иркутск, 2026

Рассмотрена
цикловой комиссией
С протокол № 9 от 30.04.2026г.

№	Разработчик ФИО
1	Гольдварг Евгений Сергеевич

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Область применения фонда оценочных средств (ФОС)

ФОС по дисциплине является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

ОП.00 Общепрофессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины	№ результата	Формируемый результат
Знать	1.1	основное назначение авиационного двигателя
	1.2	основные требования, предъявляемые к авиационным двигателям
	1.3	принципы работы силовых установок самолета
	1.4	основное направление термодинамики, применяемое в авиационном двигателе
	1.5	принцип работы входного устройства авиационного двигателя
	1.6	устройство работы лопаточных машин авиационного двигателя
	1.7	виды конструкций камер сгорания
	1.8	устройство работы камеры сгорания авиационного двигателя
	1.9	принцип работы выходного устройства авиационного двигателя
	1.10	конструкцию реверсивного устройства авиационного двигателя
	1.11	конструкции корпуса и мотогондолы авиационного двигателя
Уметь	2.1	рассчитывать термодинамические системы
	2.2	анализировать конструкцию входного устройства
	2.3	анализировать конструкции компрессоров авиационных двигателей

	2.4	анализировать конструкции камер сгорания авиационных двигателей
	2.5	анализировать конструкции турбины авиационных двигателей
	2.6	анализировать различные конструкции выходного устройства двигателей
	2.7	обосновывать выбор креплений авиационного двигателя

1.4. Формируемые компетенции:

ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК.6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК.8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

2. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.1 Текущий контроль (ТК) № 1 (45 минут)

Тема занятия: 1.2.5.Лабораторный расчёт термодинамических параметров авиационного двигателя.

Метод и форма контроля: Контрольная работа (Опрос)

Вид контроля: Письменная контрольная работа

Дидактическая единица: 1.1 основное назначение авиационного двигателя

Занятие(-я):

1.1.1.Основные понятия и определения дисциплины.

1.1.4.Классификация двигателей летательных аппаратов.

1.1.5.Компоновка авиационных двигателей на самолёте.

Задание №1 (10 минут)

Дайте ответы на вопросы:

1. Запишите определение авиаицонного двигателя.

2. Расшифруйте ТРДДФ и расписать в чем его особенность.

3. Перечислите прямоточные воздушно-реактивные двигатели.

4. Распишите минусы расположения двигателей на пилоне под крыло.

5. Распишите плюсы расположения двигателей в фюзеляже самолета.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Дан ответ на все 5 вопросов.
4	Дан ответ на 4 вопроса.
3	Дан ответ на 3 вопроса.

Дидактическая единица: 1.2 основные требования, предъявляемые к авиационным двигателям

Занятие(-я):

1.1.2.Требования, предъявляемые к авиационным двигателям.

1.1.3.Шум авиационного двигателя и методы его снижения.

Задание №1 (10 минут)

Распишите основные требования предъявляемые к уровню шума. Распишите зависимость установки авиационного двигателя и уровня шума. Заэскизируйте виды звукопоглащающих конструкций и подпишите конструкцию.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Расписаны все требования и зависимости уровня шума от установки двигателей. Произведено эскизирование всех видов звукопоглащающих конструкций и имеют подписи.

4	Имеется общее описание требований и зависимости уровня шума от установки двигателей. Произведено эскизирование всех видов звукопоглащающих конструкций.
3	Имеется общее описание требований и зависимости уровня шума от установки двигателей. Произведено эскизирование одного вида звукопоглащающей конструкции.

Дидактическая единица: 1.3 принципы работы силовых установок самолета

Занятие(-я):

1.1.6.Основные параметры авиационных двигателей.

1.1.7.Режимы работы двигателей.

1.1.8.Ограничения режимов работы двигателей.

1.1.9.Основные характеристики авиационных двигателей.

Задание №1 (5 минут)

Опишите и покажите графически изменение давления, температуры и скорости воздуха при изменении режимов работы двигаетля и высоты.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Описан и графически показаны все параметры и их изменение в зависимости от режима работы и высоты.
4	Описан и графически показаны с 1 ошибкой параметры и их изменение в зависимости от режима работы и высоты.
3	Описан и графически показаны с 2 ошибками параметры и их изменение в зависимости от режима работы и высоты.

Дидактическая единица: 1.4 основное направление термодинамики, применяемое в авиационном двигателе

Занятие(-я):

1.2.1.Понятие науки термодинамики и её виды.

1.2.2.Уравнение состояние газа и его применение.

1.2.3.Первый и второй закон термодинамики.

1.2.4.Анализ термодинамической системы.

Задание №1 (5 минут)

Перечислите законы, на основе которых базируется работа газотурбинного двигателя. Определите основные газовые законы в термодинамике.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Перечислены законы. Дан анализ. Показан цикл работы. Показан график состояния газа по тракту ГТД.

4	Перечислены законы. Показан действительный цикл ГТД. Графически показано изменение параметров по тракту ГТД.
3	Дано понятие действительного цикла ГТД. Графически показано изменение параметров по тракту ГТД.

Дидактическая единица: 2.1 рассчитывать термодинамические системы
Занятие(-я):
1.2.4.Анализ термодинамической системы.
Задание №1 (15 минут)
Графически изобразите термодинамический цикл ТРД при Pconst в координатах P-V и T-S.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Корректно изображен график в координатах P-V и T-S. Подписаны все буквенные значения.
4	В графиках P-V и T-S допущена 1 ошибка. Подписаны не все буквенные значения.
3	В графиках P-V и T-S допущена 1 ошибка. Значения не подписаны.

2.2 Текущий контроль (ТК) № 2 (45 минут)

Тема занятия: 1.3.6.Анализ конструкции и составление эскиза входного устройства авиационного двигателя.
Метод и форма контроля: Контрольная работа (Опрос)
Вид контроля: Письменная контрольная работа
Дидактическая единица: 1.5 принцип работы входного устройства авиационного двигателя
Занятие(-я):
1.3.1.Назначение и классификация входных устройств авиационного двигателя.
1.3.2.Требования и основные параметры входных устройств авиационного двигателя.
1.3.3.Состав и конструкция входного устройства.
1.3.4.Методы регулирования воздухозаборника.
1.3.5.Влияние конструкции входного устройства на гидравлические потери.
Задание №1 (15 минут)
Дайте ответы на вопросы:

1. Перечислите виды входных устройств самолета.

2. Напишите требования предъявляются к входному устройству.

3. Перечислите методы сокращения гидравлических потерь во входном устройстве.

4. Как изменяются следующие параметры потока воздуха в газовоздушном тракте: давление; температура; скорость.

5. Что характерезует параметр :изоэнтропическая степень повышения давления воздуха скоростным напором

Оценка	*Показатели оценки*
5	Дан ответ на 5 вопросов.
4	Дан ответ на 4 вопроса.
3	Дан ответ на 3 вопроса.

Дидактическая единица: 2.2 анализировать конструкцию входного устройства
Занятие(-я):
1.3.5.Влияние конструкции входного устройства на гидравлические потери.
Задание №1 (30 минут)
Графически изобразите изменения параметров воздуха при работе двигателя на земле и в воздухе, когда скорость полета (V_1) больше скорости подхода воздуха к компрессору (V_2).

Оценка	*Показатели оценки*
5	Правильно представлены изменения параметров воздуха на двух графиках.
4	Представлены изменения параметров воздуха с одной ошибкой.
3	Представлены изменения параметров воздуха с двумя ошибками.

2.3 Текущий контроль (ТК) № 3 (45 минут)

Тема занятия: 1.4.6.Анализ конструкции и составление эскиза компрессора авиационного двигателя.
Метод и форма контроля: Контрольная работа (Опрос)
Вид контроля: Письменная контрольная работа
Дидактическая единица: 1.6 устройство работы лопаточных машин авиационного двигателя
Занятие(-я):
1.4.1.Назначение и классификация компрессоров авиационного двигателя.
1.4.2.Требования и основные параметры компрессоров авиационного двигателя.
1.4.3.Состав и принцип работы компрессора.
1.4.4.Конструкция осевого компрессора и применяемые материалы.
1.4.5.Зависимость характеристик компрессора в различных условиях эксплуатации.
Задание №1 (20 минут)

Дайте ответы на вопросы:

1. Дайте определение компрессору авиаицонного двигателя.
2. Что такое помпаж турбонагнитателя?
3. Расшифруйте КВД и КНД и чем они отличаются.
4. Какие элементы компрессора являются ротором и статором? Распишите их отличие и предназначение.
5. Чем характеризуется величина потери полного давления?

Оценка	***Показатели оценки***
5	Дан ответ на 5 вопросов.
4	Дан ответ на 4 вопроса.
3	Дан ответ на 3 вопроса.

Дидактическая единица: 2.3 анализировать конструкции компрессоров авиационных двигателей

Занятие(-я):

1.4.5.Зависимость характеристик компрессора в различных условиях эксплуатации.

Задание №1 (25 минут)

Зарисуйте график изменения параметров потока воздуха в компрессоре при изменении высоты.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Правильно представлены изменения параметров воздуха.
4	Изменения параметров воздуха представлены с одной ошибкой.
3	Изменения параметров воздуха представлены с двумя ошибками.

2.4 Текущий контроль (ТК) № 4 (45 минут)

Тема занятия: 1.5.8.Анализ конструкции и составление эскиза камеры сгорания авиационного двигателя.

Метод и форма контроля: Контрольная работа (Опрос)

Вид контроля: Письменная контрольная работа

Дидактическая единица: 1.7 виды конструкций камер сгорания

Занятие(-я):

1.5.5.Виды и конструкция камер сгорания авиационного двигателя.

Задание №1 (10 минут)

Перечислите виды конструкций камеры сгорания. Распишите их отличия, а так же плюсы и минусы данных конструкций.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Перечислены все виды конструкций камеры сгорания. Прописаны отличия, а так же плюсы и минусы данных конструкций (не меньше трех для всех видов).
4	Перечислены все виды конструкций камеры сгорания. Прописаны отличия, а так же плюсы и минусы данных конструкций (меньше трех для всех видов).
3	Перечислены все виды конструкций камеры сгорания. Прописаны общие отличия.

Дидактическая единица: 1.8 устройство работы камеры сгорания авиационного двигателя

Занятие(-я):

1.5.1.Назначение и классификация камер сгорания авиационного двигателя.

1.5.2.Требования и основные параметры камер сгорания авиационного двигателя.

1.5.3.Состав камеры сгорания самолета.

1.5.4.Принцип работы камеры сгорания самолета.

1.5.6.Изменение основных параметров газа в камере сгорания авиационного двигателя.

1.5.7.Обоснование применяемого материала в конструкции камеры сгорания авиационного двигателя.

Задание №1 (10 минут)

Дайте ответы на вопросы:

1. Запишите определение для камеры сгорания
2. Перечислите основные требования для камеры сгорания
3. Сколько условных зон в камере сгорания и чем они определяются
4. Какую смесь топлива в камере сгорания называют гомогенной?
5. Чем характеризуется тепловая напреженность камеры сгорания?

Оценка	*Показатели оценки*
5	Дан ответ на 5 вопросов.
4	Дан ответ на 4 вопроса.
3	Дан ответ на 3 вопроса.

Дидактическая единица: 2.4 анализировать конструкции камер сгорания

авиационных двигателей

Занятие(-я):

1.5.7.Обоснование применяемого материала в конструкции камеры сгорания авиационного двигателя.

Задание №1 (25 минут)

Составьте эскиз камеры сгорания. Проведите анализ протекание процессов и изменения параметров в зависимости от условий эксплуатации и применяемого материала.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Составлен эскиз конкретной конструкции камеры сгорания. Проанализировано протекание процессов и изменение параметров. Произведен анализ применения материалов.
4	Составлен эскиз конкретной конструкции камеры сгорания. Проанализировано протекание процессов и изменение параметров.
3	Составлен эскиз конкретной конструкции камеры сгорания. Произведен анализ применяемых материалов.

2.5 Текущий контроль (ТК) № 5 (45 минут)

Тема занятия: 1.6.8.Анализ конструкции и составление эскиза газовой турбины авиационного двигателя.

Метод и форма контроля: Контрольная работа (Опрос)

Вид контроля: Письменная контрольная работа

Дидактическая единица: 1.6 устройство работы лопаточных машин авиационного двигателя

Занятие(-я):

1.4.6.Анализ конструкции и составление эскиза компрессора авиационного двигателя.

1.4.7.Анализ конструкции и составление эскиза компрессора авиационного двигателя.

1.6.1.Назначение и классификация газовой турбины авиационного двигателя.

1.6.2.Требования и основные параметры газовой турбины авиационного двигателя.

1.6.3.Нагрузки и основные виды потерь в газовой турбине.

1.6.4.Состав и работа газовой турбины.

1.6.5.Конструкция газовой турбины.

1.6.6.Охлаждение газовой турбины.

1.6.7.Обоснование применяемых материалов в турбине авиационного двигателя.

Задание №1 (15 минут)

Дайте ответы на вопросы:

1. Дайте определение для газовой турбины авиаицонного двигателя
2. Перечислите общие отличия лопаток газовой турбины от лопаток компрессора
3. Виды охлаждения лопаток газовой турбины
4. Обоснуйте использование крепление типа елочка для лопаток газовой турбин авиационного двигателя
5. Чем характеризуется степень реактивности газовой турбины авиационного двигателя?

Оценка	*Показатели оценки*
5	Дан ответ на 5 вопрсов.
4	Дан ответ на 4 вопрса.
3	Дан ответ на 3 вопрса.

Дидактическая единица: 2.5 анализировать конструкции турбины авиационных двигателей

Занятие(-я):

1.6.7.Обоснование применяемых материалов в турбине авиационного двигателя.

Задание №1 (30 минут)

Составьте эскиз газовой турбины. Проведите анализ протекание процессов и изменения параметров в зависимости от условий эксплоатации и применяемого материала.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Составлен эскиз газовой турбины. Проанализировано протекание процессов и изменение параметров. Произведен анализ применения материалов.
4	Составлен эскиз газовой турбины. Проанализировано протекание процессов и изменение параметров.
3	Составлен эскиз газовой турбины. Произведен анализ применяемых материалов.

2.6 Текущий контроль (ТК) № 6 (45 минут)

Тема занятия: 1.7.13.Анализ конструкции и составление эскиза выходного устройства авиационного двигателя.

Метод и форма контроля: Контрольная работа (Опрос)

Вид контроля: Письменная контрольная работа

Дидактическая единица: 1.8 устройство работы камеры сгорания авиационного

двигателя

Занятие(-я):

1.5.8.Анализ конструкции и составление эскиза камеры сгорания авиационного двигателя.

1.5.9.Анализ конструкции и составление эскиза камеры сгорания авиационного двигателя.

1.7.6.Назначение и принцип работы форсажной камеры сгорания.

1.7.7.Требования и основные параметры форсажной камеры авиационного двигателя.

1.7.8.Конструкция форсажной камеры и применяемые в ней материалы.

1.7.9.Принцип работы форсажной камеры сгорания.

Задание №1 (10 минут)

Дайте ответы на вопросы:

1. Принцип работы форсажной камеры сгорания.
2. В двигателях каких самолетов устанавливается форсажная камера сгорания?
3. Основные требования к форсажной камере сгорания.
4. Основные элементы конструкции форсажной камеры сгорания.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Дан ответ на 4 вопроса.
4	Дан ответ на 3 вопроса.
3	Дан ответ на 2 вопроса.

Дидактическая единица: 1.9 принцип работы выходного устройства авиационного двигателя

Занятие(-я):

1.7.1.Назначение и классификация выходного устройства авиационного двигателя.

1.7.2.Требования и основные параметры выходного устройства авиационного двигателя.

1.7.3.Изменение основных параметров газа в выходном устройстве.

1.7.4.Состав и работа выходного устройства.

1.7.5.Конструкция выходного устройства и применяемые материалы.

1.7.12.Расчёт зависимости тяги от сечения сопла.

Задание №1 (10 минут)

Изобразите эскиз и опишите работу выпускных элементов двигателя.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Составлен эскиз. Описана работа, назначение и действие нагрузок на элементы конструкции ГТД - ВУ и ФК.

4	Составлен эскиз. Показаны элементы, описано их назначение и действующие нагрузки.
3	Составлен эскиз. Показаны элементы.

Дидактическая единица: 1.10 конструкцию реверсивного устройства авиационного двигателя

Занятие(-я):

1.7.10.Назначение и требования, предъявляемые к реверсивным устройствам.

1.7.11.Виды и принцип работы реверсивного устройства.

Задание №1 (10 минут)

Изобразите эскиз конструкций реверсивного устройства в сечении. Покажите векторы сил при включенном и выключенном реверсивном устройстве. Распишите основные конструктивные отличия этих конструкций.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Изображен эскиз. Правильно показны векторы. Расписаны отличия различных конструкций реверсивного устройства.
4	Изображен эскиз. Правильно показны векторы. Конструктивные отличия расписаны не для всех видов реверсивного устройства.
3	Изображен эскиз. Правильно показны векторы.

Дидактическая единица: 2.6 анализировать различные конструкции выходного устройства двигателей

Занятие(-я):

1.7.12.Расчёт зависимости тяги от сечения сопла.

Задание №1 (15 минут)

Нарисуйте график изменения параметров воздуха от сечения сопла в выходном устройстве авиаицонного двигателя. Распишите причину изменения параметров.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Правильно изображен график изменения параметров воздуха от сечения сопла в выходном устройстве. Расписана причина изменения парамтеров.
4	График изменения параметров воздуха от сечения сопла в выходном устройстве изображен с 1 ошибкой. Расписана общая причина изменения парамтеров.
3	График изменения параметров воздуха от сечения сопла в выходном устройстве изображен с 2 ошибками. Расписана общая причина изменения парамтеров.

2.7 Текущий контроль (ТК) № 7 (45 минут)

Тема занятия: 1.8.8.Расчет действующих сил на гондолы авиационного двигателя.
Метод и форма контроля: Контрольная работа (Опрос)
Вид контроля: Письменная контрольная работа
Дидактическая единица: 1.3 принципы работы силовых установок самолета
Занятие(-я):
1.2.5.Лабораторный расчёт термодинамических параметров авиационного двигателя.
1.2.6.Лабораторный расчёт термодинамических параметров авиационного двигателя.
1.8.1.Поршневые авиационные двигатели, особенности их конструкции и работы.
1.8.3.Турбовинтовые авиационные двигатели, особенности их конструкции и работы.
1.8.5.Двухконтурные турбореактивные и турбовальные авиационные двигатели, особенности их конструкции и работы.

Задание №1 (10 минут)
Составьте эскиз ГТД и ТВД, подпишите элменты двигателей. Опишите особенности и различия этих двигателей.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Показан эскиз конструкций двигателей с подписанными элементами двигателя. Описаны отличия и конструктивные особенности ГТД и ТВД.
4	Показан эскиз конструкций двигателей с подписанными элементами двигателя. Описаны конструктивные особенности ГТД и ТВД.
3	Показан эскиз конструкций двигателей с подписанными элементами двигателя.

Задание №2 (10 минут)
Составьте эскиз, подписать элменты двигателей. Опишите особенности конструкции поршневых и турбовинтовых двигателей. Опишите принцип работы.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Показан эскиз конструкций двигателей с подписанными элементами двигателя. Описаны конструктивные особенности. Описан принцип работы.
4	Показан эскиз конструкций двигателей с подписанными элементами двигателя.Описан принцип работы.

3	Показан эскиз конструкций двигателей с подписанными элементами двигателя.

Дидактическая единица: 1.11 конструкции корпуса и мотогондолы авиационного двигателя

Занятие(-я):

1.8.2.Конструкция корпуса поршневых авиационных двигателей.

1.8.4.Конструкция гондолы и капотов турбовинтового двигателя.

1.8.6.Конструкция гондолы и капотов турбореактивного двигателя.

1.8.7.Обоснование выбора креплений авиационного двигателя конкретного летательного аппарата.

Задание №1 (10 минут)

Дайте ответы на вопросы:

1. Назначение мотогондолы авиаицонного двигателя.
2. Назначение капотов авиаицонного двигателя.
3. Силовые элменты мотогондолы авиаицонного двигателя.
4. Различие мотогондол двигателей с одним и двумя контурами.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Дан ответ на 4 вопроса.
4	Дан ответ на 3 вопроса.
3	Дан ответ на 2 вопроса.

Дидактическая единица: 2.7 обосновывать выбор креплений авиационного двигателя

Занятие(-я):

1.8.7.Обоснование выбора креплений авиационного двигателя конкретного летательного аппарата.

Задание №1 (15 минут)

Произведите анализ выбора креплений авиаицонного двигателя в зависимости от вида двигателя и трех компановок на летательном аппарате.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Дан полный анализ выбора крепления от вида двигателя и компановки на летательном аппарате.
4	Дан общий анализ выбора крепления от вида двигателя и компановки на летательном аппарате.

3	Дан общий анализ выбора крепления от вида двигателя и менее трех компановок на летательном аппарате.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
6	Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей
Текущий контроль №1
Текущий контроль №2
Текущий контроль №3
Текущий контроль №4
Текущий контроль №5
Текущий контроль №6
Текущий контроль №7

Метод и форма контроля: Контрольная работа (Опрос)
Вид контроля: По выбору выполнить 1 теоретическое задание и 1 практическое задание
Дидактическая единица для контроля:
1.2 основные требования, предъявляемые к авиационным двигателям
Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)
Распишите основные требования предъявляемые к уровню шума. Распишите зависимость установки авиационного двигателя и уровня шума. Заэскизируйте виды звукопоглащающих конструкций и подпишите конструкцию.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Расписаны все требования и зависимости уровня шума от установки двигателей. Произведено эскизирование всех видов звукопоглащающих конструкций и имеют подписи.
4	Имеется общее описание требований и зависимости уровня шума от установки двигателей. Произведено эскизирование всех видов звукопоглащающих конструкций.
3	Имеется общее описание требований и зависимости уровня шума от установки двигателей. Произведено эскизирование одного вида звукопоглащающей конструкции.

Дидактическая единица для контроля:
2.1 рассчитывать термодинамические системы

Задание №1 (из текущего контроля) (15 минут)
Графически изобразите термодинамический цикл ТРД при Pconst в координатах P-V и T-S.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Корректно изображен график в координатах P-V и T-S. Подписаны все буквенные значения.
4	В графиках P-V и T-S допущена 1 ошибка. Подписаны не все буквенные значения.
3	В графиках P-V и T-S допущена 1 ошибка. Значения не подписаны.

Задание №2 (15 минут)
Графически изобразите цикл изменения основных параметров газа в газо-воздушном тракте ТРД.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Корректно изображен график. Подписаны все буквенные значения.
4	В графике допущена 1 ошибка. Подписаны не все буквенные значения.
3	В графиках допущена 2 ошибки. Значения не подписаны.

Дидактическая единица для контроля:
1.5 принцип работы входного устройства авиационного двигателя
Задание №1 (из текущего контроля) (15 минут)
Дайте ответы на вопросы:

1. Перечислите виды входных устройств самолета.

2. Напишите требования предъявляются к входному устройству.

3. Перечислите методы сокращения гидравлических потерь во входном устройстве.

4. Как изменяются следующие параметры потока воздуха в газовоздушном тракте: давление; температура; скорость.

5. Что характерезует параметр :изоэнтропическая степень повышения давления воздуха скоростным напором

Оценка	***Показатели оценки***
5	Дан ответ на 5 вопросов.

4	Дан ответ на 4 вопроса.
3	Дан ответ на 3 вопроса.

Дидактическая единица для контроля:

2.4 анализировать конструкции камер сгорания авиационных двигателей

Задание №1 (из текущего контроля) (25 минут)

Составьте эскиз камеры сгорания. Проведите анализ протекание процессов и изменения параметров в зависимости от условий эксплуатации и применяемого материала.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Составлен эскиз конкретной конструкции камеры сгорания. Проанализировано протекание процессов и изменение параметров. Произведен анализ применения материалов.
4	Составлен эскиз конкретной конструкции камеры сгорания. Проанализировано протекание процессов и изменение параметров.
3	Составлен эскиз конкретной конструкции камеры сгорания. Произведен анализ применяемых материалов.

Задание №2 (20 минут)

Опишите типовые дефекты камеры сгорания в процессе эксплуатации, проведите анализ возникновения возможных дефектов.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Расписаны все возможные дефекты. Дан полный анализ возникновения возможных дефектов.
4	Расписаны все возможные дефекты. Дан общий анализ возникновения возможных дефектов.
3	Расписана часть возможных дефектов. Дан общий анализ возникновения возможных дефектов.

Дидактическая единица для контроля:

1.3 принципы работы силовых установок самолета

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Составьте эскиз, подписать элменты двигателей. Опишите особенности конструкции поршневых и турбовинтовых двигателей. Опишите принцип работы.

Оценка	***Показатели оценки***

5	Показан эскиз конструкций двигателей с подписанными элементами двигателя. Описаны конструктивные особенности. Описан принцип работы.
4	Показан эскиз конструкций двигателей с подписанными элементами двигателя.Описан принцип работы.
3	Показан эскиз конструкций двигателей с подписанными элементами двигателя.

Задание №2 (из текущего контроля) (10 минут)
Составьте эскиз ГТД и ТВД, подпишите элменты двигателей. Опишите особенности и различия этих двигателей.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Показан эскиз конструкций двигателей с подписанными элементами двигателя. Описаны отличия и конструктивные особенности ГТД и ТВД.
4	Показан эскиз конструкций двигателей с подписанными элементами двигателя. Описаны конструктивные особенности ГТД и ТВД.
3	Показан эскиз конструкций двигателей с подписанными элементами двигателя.

Задание №3 (из текущего контроля) (5 минут)
Опишите и покажите графически изменение давления, температуры и скорости воздуха при изменении режимов работы двигаетля и высоты.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Описан и графически показаны все параметры и их изменение в зависимости от режима работы и высоты.
4	Описан и графически показаны с 1 ошибкой параметры и их изменение в зависимости от режима работы и высоты.
3	Описан и графически показаны с 2 ошибками параметры и их изменение в зависимости от режима работы и высоты.

Дидактическая единица для контроля:
2.6 анализировать различные конструкции выходного устройства двигателей
Задание №1 (из текущего контроля) (15 минут)
Нарисуйте график изменения параметров воздуха от сечения сопла в выходном устройстве авиаицонного двигателя. Распишите причину изменения параметров.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Правильно изображен график изменения параметров воздуха от сечения сопла в выходном устройстве. Расписана причина изменения парамтеров.
4	График изменения параметров воздуха от сечения сопла в выходном устройстве изображен с 1 ошибкой. Расписана общая причина изменения парамтеров.
3	График изменения параметров воздуха от сечения сопла в выходном устройстве изображен с 2 ошибками. Расписана общая причина изменения парамтеров.

Задание №2 (20 минут)
Проанализируйте эффективность третьего поколения реверсивного устройства от других. Графически изрбразите и подпишите аэродинмаческие потоки воздуха при работающем реверсе.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Дан полный анализ эффективности.Графически показаны и подписаны все потоки.
4	Дан общий анализ эффективности.Графически показаны и подписаны все потоки.
3	Дан общий анализ эффективности.Графически показаны или подписаны не все потоки.

Задание №3 (20 минут)
Проанализируйте эффективность первого поколения реверсивного устройства от других. Графически изобразите и подпишите аэродинмаческие потоки воздуха при работающем реверсе.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Дан общий анализ эффективности.Графически показаны или подписаны не все потоки.
4	Дан общий анализ эффективности.Графически показаны и подписаны все потоки.
3	Дан полный анализ эффективности.Графически показаны и подписаны все потоки.

Задание №4 (20 минут)
Проанализируйте эффективность второго поколения реверсивного устройства от

других. Графически изрбразите и подпишите аэродинмаческие потоки воздуха при работающем реверсе.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Дан общий анализ эффективности.Графически показаны или подписаны не все потоки.
4	Дан общий анализ эффективности.Графически показаны и подписаны все потоки.
3	Дан полный анализ эффективности.Графически показаны и подписаны все потоки.

Дидактическая единица для контроля:

1.1 основное назначение авиационного двигателя

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Дайте ответы на вопросы:

1. Запишите определение авиаицонного двигателя.

2. Расшифруйте ТРДДФ и расписать в чем его особенность.

3. Перечислите прямоточные воздушно-реактивные двигатели.

4. Распишите минусы расположения двигателей на пилоне под крыло.

5. Распишите плюсы расположения двигателей в фюзеляже самолета.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Дан ответ на все 5 вопросов.
4	Дан ответ на 4 вопроса.
3	Дан ответ на 3 вопроса.

Дидактическая единица для контроля:

2.5 анализировать конструкции турбины авиационных двигателей

Задание №1 (из текущего контроля) (30 минут)

Составьте эскиз газовой турбины. Проведите анализ протекание процессов и изменения параметров в зависимости от условий эксплоатации и применяемого материала.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Составлен эскиз газовой турбины. Проанализировано протекание процессов и изменение параметров. Произведен анализ применения материалов.

4	Составлен эскиз газовой турбины. Проанализировано протекание процессов и изменение параметров.
3	Составлен эскиз газовой турбины. Произведен анализ применяемых материалов.

Задание №2 (20 минут)

Опишите типовые дефекты турбины в процессе эксплуатации, проведите анализ возникновения возможных дефектов.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Расписаны все возможные дефекты. Дан полный анализ возникновения возможных дефектов.
4	Расписаны все возможные дефекты. Дан общий анализ возникновения возможных дефектов.
3	Расписана часть возможных дефектов. Дан общий анализ возникновения возможных дефектов.

Дидактическая единица для контроля:

1.9 принцип работы выходного устройства авиационного двигателя

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Изобразите эскиз и опишите работу выпускных элементов двигателя.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Составлен эскиз. Описана работа, назначение и действие нагрузок на элементы конструкции ГТД - ВУ и ФК.
4	Составлен эскиз. Показаны элементы, описано их назначение и действующие нагрузки.
3	Составлен эскиз. Показаны элементы.

Дидактическая единица для контроля:

2.7 обосновывать выбор креплений авиационного двигателя

Задание №1 (из текущего контроля) (15 минут)

Произведите анализ выбора креплений авиаицонного двигателя в зависимости от вида двигателя и трех компановок на летательном аппарате.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Дан полный анализ выбора крепления от вида двигателя и компановки на летательном аппарате.

4	Дан общий анализ выбора крепления от вида двигателя и компановки на летательном аппарате.
3	Дан общий анализ выбора крепления от вида двигателя и менее трех компановок на летательном аппарате.

Дидактическая единица для контроля:

2.2 анализировать конструкцию входного устройства

Задание №1 (из текущего контроля) (30 минут)

Графически изобразите изменения параметров воздуха при работе двигателя на земле и в воздухе, когда скорость полета (V_1) больше скорости подхода воздуха к компрессору (V_2).

Оценка	***Показатели оценки***
5	Правильно представлены изменения параметров воздуха на двух графиках.
4	Представлены изменения параметров воздуха с одной ошибкой.
3	Представлены изменения параметров воздуха с двумя ошибками.

Задание №2 (20 минут)

Изобразите и проанализировате схемы сверхзвуковых входных устройств внутреннего и смешанного сжатия. Покажите $M_п$ и границы невозмущенного потока, входного сечения, критического сечения.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Дан полный анализ конструкциям сверхзвуковых воздухазаборников. Правильно изображены схемы и указан парамтр и границы.
4	Дан общий анализ конструкциям сверхзвуковых воздухазаборников. С небольшими ошибками изображены схемы с парамтром и границами.
3	Дан общий анализ конструкциям сверхзвуковых воздухазаборников. С небольшими ошибками изображены схемы.

Дидактическая единица для контроля:

1.11 конструкции корпуса и мотогондолы авиационного двигателя

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Дайте ответы на вопросы:

1. Назначение мотогондолы авиаицонного двигателя.
2. Назначение капотов авиаицонного двигателя.
3. Силовые элменты мотогондолы авиаицонного двигателя.
4. Различие мотогондол двигателей с одним и двумя контурами.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Дан ответ на 4 вопроса.
4	Дан ответ на 3 вопроса.
3	Дан ответ на 2 вопроса.

Дидактическая единица для контроля:

2.3 анализировать конструкции компрессоров авиационных двигателей

Задание №1 (из текущего контроля) (25 минут)

Зарисуйте график изменения параметров потока воздуха в компрессоре при изменении высоты.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Правильно представлены изменения параметров воздуха.
4	Изменения параметров воздуха представлены с одной ошибкой.
3	Изменения параметров воздуха представлены с двумя ошибками.

Задание №2 (20 минут)

Опишите типовые дефекты компрессора в процессе эксплуатации, проведите анализ возникновения возможных дефектов.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Расписаны все возможные дефекты. Дан полный анализ возникновения возможных дефектов.
4	Расписаны все возможные дефекты. Дан общий анализ возникновения возможных дефектов.
3	Расписана часть возможных дефектов. Дан общий анализ возникновения возможных дефектов.

Задание №3 (20 минут)

Изобразите обтекание лопаток осевого компрессора вместе с треугольником скоростей при незименной частоте вращения на расчетном режиме (i=0).

Оценка	*Показатели оценки*

5	Правильно показано обтекание лопаток воздушным потоком и построен треугольник скоростей при незименной частоте вращения на расчетном режиме. Подписаны значения.
4	Правильно показано обтекание лопаток воздушным потоком. Треугольник скоростей при незименной частоте вращения на расчетном режиме построен с ошибкой.
3	Имеются ошибки при изображении обтекания лопаток воздушным потоком. Треугольник скоростей при незименной частоте вращения на расчетном режиме построен с ошибкой.

Задание №4 (20 минут)

Изобразите обтекание лопаток осевого компрессора вместе с треугольником скорестей при незименной частоте вращения при увеличенной подаче воздуха (i<0).

Оценка	***Показатели оценки***
5	Правильно показано обтекание лопаток воздушным потоком и построен треугольник скоростей при незименной частоте вращения при увеличенной подаче воздуха. Подписаны значения.
4	Правильно показано обтекание лопаток воздушным потоком. Треугольник скоростей при незименной частоте вращения при увеличенной подаче воздуха построен с ошибкой.
3	Имеются ошибки при изображении обтекания лопаток воздушным потоком. Треугольник скоростей при незименной частоте вращения при увеличенной подаче воздуха построен с ошибкой.

Задание №5 (20 минут)

Изобразите обтекание лопаток осевого компрессора вместе с треугольником скорестей при незименной частоте вращения при уменьшенной подаче воздуха (i>0).

Оценка	***Показатели оценки***
5	Правильно показано обтекание лопаток воздушным потоком и построен треугольник скоростей при незименной частоте вращения при уменьшенной подаче воздуха. Подписаны значения.
4	Правильно показано обтекание лопаток воздушным потоком. Треугольник скоростей при незименной частоте вращения при уменьшенной подаче воздуха построен с ошибкой.

3	Имеются ошибки при изображении обтекания лопаток воздушным потоком. Треугольник скоростей при незименной частоте вращения при уменьшенной подаче воздуха построен с ошибкой.

Дидактическая единица для контроля:

1.7 виды конструкций камер сгорания

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Перечислите виды конструкций камеры сгорания. Распишите их отличия, а так же плюсы и минусы данных конструкций.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Перечислены все виды конструкций камеры сгорания. Прописаны отличия, а так же плюсы и минусы данных конструкций (не меньше трех для всех видов).
4	Перечислены все виды конструкций камеры сгорания. Прописаны отличия, а так же плюсы и минусы данных конструкций (меньше трех для всех видов).
3	Перечислены все виды конструкций камеры сгорания. Прописаны общие отличия.

Дидактическая единица для контроля:

1.8 устройство работы камеры сгорания авиационного двигателя

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Дайте ответы на вопросы:

1. Принцип работы форсажной камеры сгорания.
2. В двигателях каких самолетов устанавливается форсажная камера сгорания?
3. Основные требования к форсажной камере сгорания.
4. Основные элементы конструкции форсажной камеры сгорания.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Дан ответ на 4 вопроса.
4	Дан ответ на 3 вопроса.
3	Дан ответ на 2 вопроса.

Задание №2 (из текущего контроля) (10 минут)

Дайте ответы на вопросы:

1. Запишите определение для камеры сгорания
2. Перечислите основные требования для камеры сгорания
3. Сколько условных зон в камере сгорания и чем они определяются
4. Какую смесь топлива в камере сгорания называют гомогенной?
5. Чем характеризуется тепловая напреженность камеры сгорания?

Оценка	***Показатели оценки***
5	Дан ответ на 5 вопросов.
4	Дан ответ на 4 вопроса.
3	Дан ответ на 3 вопроса.

Дидактическая единица для контроля:

1.6 устройство работы лопаточных машин авиационного двигателя

Задание №1 (из текущего контроля) (15 минут)

Дайте ответы на вопросы:

1. Дайте определение для газовой турбины авиаицонного двигателя
2. Перечислите общие отличия лопаток газовой турбины от лопаток компрессора
3. Виды охлаждения лопаток газовой турбины
4. Обоснуйте использование крепление типа елочка для лопаток газовой турбин авиационного двигателя
5. Чем характеризуется степень реактивности газовой турбины авиационного двигателя?

Оценка	***Показатели оценки***
5	Дан ответ на 5 вопрсов.
4	Дан ответ на 4 вопрса.
3	Дан ответ на 3 вопрса.

Задание №2 (из текущего контроля) (20 минут)

Дайте ответы на вопросы:

1. Дайте определение компрессору авиаицонного двигателя.

2. Что такое помпаж турбонагнитателя?
3. Расшифруйте КВД и КНД и чем они отличаются.
4. Какие элементы компрессора являются ротором и статором? Распишите их отличие и предназначение.
5. Чем характеризуется величина потери полного давления?

Оценка	***Показатели оценки***
5	Дан ответ на 5 вопросов.
4	Дан ответ на 4 вопроса.
3	Дан ответ на 3 вопроса.

Дидактическая единица для контроля:

1.10 конструкцию реверсивного устройства авиационного двигателя

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Изобразите эскиз конструкций реверсивного устройства в сечении. Покажите векторы сил при включенном и выключенном реверсивном устройстве. Распишите основные конструктивные отличия этих конструкций.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Изображен эскиз. Правильно показны векторы. Расписаны отличия различных конструкций реверсивного устройства.
4	Изображен эскиз. Правильно показны векторы. Конструктивные отличия расписаны не для всех видов реверсивного устройства.
3	Изображен эскиз. Правильно показны векторы.

Дидактическая единица для контроля:

1.4 основное направление термодинамики, применяемое в авиационном двигателе

Задание №1 (из текущего контроля) (5 минут)

Перечислите законы, на основе которых базируется работа газотурбинного двигателя. Определите основные газовые законы в термодинамике.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Перечислены законы. Дан анализ. Показан цикл работы. Показан график состояния газа по тракту ГТД.
4	Перечислены законы. Показан действительный цикл ГТД. Графически показано изменение параметров по тракту ГТД.
3	Дано понятие действительного цикла ГТД. Графически показано изменение параметров по тракту ГТД.