


**КИРСАНОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ –  
ФИЛИАЛ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Кирсановского АТК – филиала  
МГТУ ГА

  
\_\_\_\_\_/А.Е. Пунт/  
« 28 » 06 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.11 ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 25.02.06 Производство и обслуживание авиационной техники, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 г. № 1572  
Зарегистрировано в Минюсте РФ от 26 июня 2016 г.  
Регистрационный № 44942

**Организация-разработчик:** Кирсановский авиационный технический колледж – филиал Московского государственного технического университета гражданской авиации.

**Разработчик:** преподаватель О. А. Светлаков

**Редактор:** заведующий отделением специальности 25.02.06 А. В. Малинин

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ»

## 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины предназначена для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности СПО 25.02.06 «Производство и обслуживание авиационной техники».

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** учебная программа дисциплины «Основы теории авиационных двигателей» ОП.11 принадлежит к профессиональному циклу, к подразделу общепрофессиональных дисциплин

**1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- применять основы технической термодинамики: первое и второе начала термодинамики, термодинамические процессы, циклы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основные уравнения газовой динамики, истечение газа;
- теорию газотурбинных двигателей летательных аппаратов: схемы устройства и принципы работы;
- процессы, протекающие в элементах турбореактивных двигателей;
- турбореактивные двигатели двухконтурные;
- турбовинтовые двигатели;
- теорию поршневых двигателей летательных аппаратов: схемы устройства и принцип работы.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими общими компетенциями:

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам деятельности «Техническое обслуживание и ремонт авиационной техники»:

ПК 2.1. Осуществлять оценку технического состояния авиационной техники, средств эксплуатации различными методами и определять объем технического обслуживания в соответствии с методикой оценки состояния авиационной техники и на основе действующей эксплуатационной документации.

ПК 2.2. Проводить комплекс подготовительных и планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности авиационной техники, средств эксплуатации к использованию по назначению.

ПК 2.3. Проводить операции по демонтажу-монтажу электрооборудования, приборного оборудования и устранению неисправностей и повреждений авиационной техники в соответствии с технологиями разработчика.

ПК 2.4. Вести учет показателей состояния наработки авиационной техники, средств эксплуатации и разрабатывать рекомендации по дальнейшей ее эксплуатации.

ПК 2.5. Обеспечивать техническое обслуживание и ремонт авиационной техники и осуществлять ведение технической и технологической документации.

ПК 2.6. Выполнять работы по контролю качества работ, по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники в соответствии с действующими нормативными документами.

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 114 часов,

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 108 часов;

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>114</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>108</b>
в том числе:	
практические занятия	18
лабораторные занятия	12
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>6</b>
<b>Итоговая аттестация: в форме экзамена</b>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Основы теории авиационных двигателей»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объём часов	Компетенции
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Введение</b>	Содержание и задачи курса. Понятие о тепловых двигателях. Понятие о силовой установке и двигателе. Типы авиационных двигателей	2	
<b>Раздел 1</b>	<b>Основы технической термодинамики и газовой динамики</b>	<b>34</b>	
<b>Тема 1.1.</b>	<b>Первый закон термодинамики и термодинамические процессы</b>	<b>12</b>	
	Дисциплина "Техническая термодинамика". Первый закон термодинамики. Уравнение состояния идеального газа, газовая постоянная и ее физический смысл. Параметры состояния газа: температура, давление, массовая плотность, удельный объем. Теплоёмкость газов. Показатель адиабаты. Уравнение Майера. Понятие о термодинамических процессах. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы: определение, зависимость между параметрами, графическое изображение, распределение энергии и работа. Политропические процессы: определение, изображение, зависимость между параметрами.	8	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09. ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5
	<b>Лабораторная работа №1:</b> Определение зависимостей между параметрами газа в изотермическом процессе	2	
	<b>Лабораторная работа №2:</b> Определение зависимостей между параметрами газа в изобарическом процессе	2	
<b>Тема 1.2.</b>	<b>Второй закон термодинамики и термодинамические циклы</b>	<b>6</b>	
	Второй закон термодинамики. Понятие о круговом термодинамическом процессе (цикле), графическое изображение цикла, полезная работа цикла, термодинамический КПД цикла. Идеальные циклы газотурбинного и поршневого двигателей: графическое изображение, работа, КПД циклов.	4	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09. ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5
	<b>Практическое занятие №1:</b> Определение полезной работы и термического КПД идеальных циклов.	2	

1	2	3	4
<b>Тема 1.3.</b>	<p><b>Основные уравнения газовой динамики</b></p> <p>Дисциплина «Газовая динамика». Уравнение неразрывности. Уравнение сохранения энергии: в общем виде и для энергизолированного потока. Уравнение Бернулли. Уравнение Эйлера. Определение тяги ТРД с помощью уравнения Эйлера. Параметры загорюженного потока газа. Политропическая работа движущегося газа.</p> <p><b>Практическое занятие №2:</b> Применение уравнения сохранения энергии к компрессору, камере сгорания и турбине.</p> <p><b>Лабораторная работа №3:</b> Определение параметров загорюженного потока.</p>	<p><b>10</b></p> <p>6</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09. ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5</p>
<b>Тема 1.4.</b>	<p><b>Скорость истечения газа</b></p> <p>Вывод формулы скорости истечения газа. Максимальная скорость истечения газа. Зависимость параметров состояния от скорости потока. Критическая скорость потока и критические параметры. Критическая степень понижения давления. Условия получения дозвуковой, звуковой и сверхзвуковой скорости. Понятие о реактивных соплах.</p> <p><b>Лабораторная работа №4:</b> Истечение газа из реактивного сопла.</p>	<p>6</p> <p>4</p> <p>2</p>	<p>ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09. ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5</p>
<b>Раздел 2</b>	<p><b>Теория газотурбинных двигателей летательных аппаратов</b></p>	<p><b>56</b></p>	<p>ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09. ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5</p>
<b>Тема 2.1.</b>	<p><b>Схема устройства и принцип работы турбореактивного двигателя</b></p> <p>Классификация, устройство и принцип работы реактивных двигателей. Изменение параметров газа вдоль проточной части ТРД. Удельные параметры ТРД: удельная тяга, удельный расход топлива, удельная масса, лобовая тяга. Требования, предъявляемые к авиационным двигателям.</p> <p><b>Практическое занятие №3:</b> Определение типов двигателей по их схемам.</p>	<p>4</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09. ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5</p>
<b>Тема 2.2.</b>	<p><b>Процессы, протекающие в элементах турбореактивного двигателя</b></p> <p>Входное устройство: назначение, требования, типы. Основные элементы входного устройства. Работа дозвуковых входных устройств на земле, при дозвуковых и сверхзвуковых скоростях. Особенности устройства и работа сверхзвуковых входных устройств.</p> <p>Скоростная степень повышения давления: определение, формула.</p> <p>Компрессоры: назначение, требования, типы. Общие сведения об осевых</p>	<p><b>34</b></p>	<p>ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09. ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5</p>



	<p>компрессорах. Устройство и принцип работы дозвуковой ступени компрессора. Назначение и работа ВНА. Особенности устройства и работы сверхзвуковой ступени. Аэродинамические силы, действующие на рабочую лопатку компрессора. Степень повышения давления воздуха в компрессоре. Влияние режима работы и внешних условий на работу компрессора.</p> <p>Основные элементы и принцип работы центробежного компрессора. Адиабатная и действительная работа компрессора, потери в компрессоре, КПД и мощность потребляемая компрессором.</p> <p>Понятие о характеристиках компрессора: определение, изображение, значение. Помпаж компрессора: причины возникновения, физическая сущность, внешние признаки, последствия, влияющие на безопасность полетов. Конструктивные и эксплуатационные меры предупреждения помпажа.</p> <p>Камеры сгорания: назначение, требования, типы, параметры.</p> <p>Понятие о горении углеводородных топлив. Теоретически необходимое количество воздуха для сгорания 1 кг топлива. Коэффициент избытка воздуха. Организация процесса горения в камере сгорания. Влияние режима работы двигателя и внешних условий на процесс горения.</p> <p>Газовая турбина: назначение, требования, типы. Общие сведения об осевых турбинах. Устройство и принцип работы активной и реактивной ступени турбины. Работа, создаваемая турбиной, потери, КПД, мощность турбины. Многоступенчатые турбины: необходимость применения.</p> <p>Выходные устройства: назначение, требования, типы. Основные элементы выходного устройства. Изменение параметров газа в выходном устройстве с регулируемым соплом. Понятие о реверсивном устройстве, шумоглушителе и форсажной камере сгорания.</p> <p><b>Практическое занятие №4:</b> Устройство и работа входных устройств, осевого и центробежного компрессоров ГТД.</p> <p><b>Практическое занятие №5:</b> Устройство и работа камер сгорания, турбин и выходных устройств ГТД.</p> <p><b>Практическое занятие №6:</b> Определение конструктивных элементов узлов ГТД по их схемам.</p>	28	
<p><b>Тема 2.3.</b></p>	<p><b>Характеристики турбореактивного двигателя</b></p>	6	

	Режим совместной работы турбины и компрессора: равновесие, разгон, торможение. Приемистость двигателя, ее значение для безопасности полетов. Понятие о характеристиках ГРД. Дроссельная, скоростная, высотная характеристики: определение, изображение, анализ. <b>Лабораторная работа №5:</b> Снятие дроссельной характеристики ГРД.	4	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5
<b>Тема 2.4.</b>	<b>Турбовинтовые двигатели (ТВД)</b> Определение ТВД. Устройство и схемы ТВД. Параметры ТВД: эквивалентная мощность, удельный эквивалентный расход топлива. Характеристики ТВД: дроссельная, скоростная, высотная. Преимущества и недостатки ТВД. Понятие о турбовинтовентиляторном двигателе	4	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5
<b>Тема 2.5.</b>	<b>Турбореактивные двухконтурные двигатели (ТРДД)</b> Определение ТРДД. Отличительные особенности устройства и схемы ТРДД. Параметры ТРДД: тяга, удельная тяга, удельный расход топлива, степень двухконтурности. Влияние степени двухконтурности на экономичность ТРДД. Особенности характеристик ТРДД по сравнению с ГРД. Преимущества и недостатки ТРДД по сравнению с ГРД и с ТВД. <b>Практическое занятие №7:</b> Определение конструктивных типов ТВД и ТРДД по их схемам <b>Практическое занятие №8:</b> Изучение узлов и деталей турбореактивных двухконтурных и турбовинтовых двигателей	8	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5
<b>Раздел 3</b>	<b>Теория поршневых двигателей летательных аппаратов</b>	16	
<b>Тема 3.1.</b>	<b>Схема устройства и принцип работы ПД</b> Определение ПД. Классификация ПД. Схемы устройства и назначение основных элементов ПД. Принцип работы 4-тактного ПД: процессы и такты, составляющие цикл.	2	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5
<b>Тема 3.2.</b>	<b>Рабочий процесс ПД</b>	8	

	<p>Действительный цикл ПД и его отличие от идеального. Процессы впуска, сжатия, сгорания, расширения (рабочий ход) и выпуска. Понятие о детонации.</p> <p><b>Практическое занятие №9:</b> Конструктивные типы ПД, рабочий процесс ПД</p>	<p>6</p> <p>2</p>	<p>ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09.</p> <p>ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5</p>
<b>Тема 3.3.</b>	<b>Мощность и экономичность ПД</b>	<b>6</b>	
	<p>Индикаторная диаграмма. Среднее индикаторное давление, индикаторная работа и мощность.</p> <p>Эффективная мощность и механический КПД двигателя. Среднее эффективное давление и эффективный КПД. Удельный эффективный расход топлива.</p> <p><b>Лабораторная работа №6:</b> Определение эффективной мощности и удельного эффективного расхода топлива на балансирном станке</p>	<p>4</p> <p>2</p>	<p>ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09.</p> <p>ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5</p>
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>			
<b>Всего:</b>		<b>6</b>	
		<b>108 (78+30)</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Основ теории авиационных двигателей» и лаборатории «Основ теории авиационных двигателей».

*Оборудование учебного кабинета:*

- макет-разрез газотурбинного двигателя;
- макет-разрез поршневого двигателя;
- стенды продольных разрезов газотурбинных и поршневых двигателей.

*Оборудование лаборатории:*

рабочие места лаборатории – стенды:

- определение зависимостей между параметрами газа в изобарном процессе;
- определение зависимостей между параметрами газа в изотермном процессе;
- определение параметров заторможенного потока по сечениям сопла;
- течение газа по соплу;
- снятие дроссельной характеристики ТРД;
- замер мощности и расхода топлива в ПД.

*Учебно-наглядные пособия:*

- комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплине:

*Плакаты*

- комплект схем термодинамических процессов, узлов и деталей газотурбинных и поршневых двигателей, процессов работы узлов двигателей

*Технические средства обучения:*

- компьютерный класс;
- интерактивная доска;
- презентации.

*Программное обеспечение в соответствии с рабочей программой дисциплины*

- Microsoft Office Professional Plus 2013 (License: 63756500)

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет ресурсов, дополнительной литературы**

##### **Основные источники:**

1. Котовский В.Н., Комов А.А. Теория авиационных двигателей. Часть 1. – М.: МГТУ ГА, 2013.
2. Котовский В.Н., Комов А.А. Теория авиационных двигателей. Часть 2. – М.: МГТУ ГА, 2013.
3. Колос А.Ф. Теория авиационных двигателей. Рекомендации для курсантов. К: КАТК – филиал МГТУ ГА, 2015.
4. Коняев Е.А., Немчиков М.Л. Авиационные горюче-смазочные материалы. – М.: МГТУ ГА, 2013

**Дополнительные источники:**

1. Ловинский С.И. Теория авиадвигателей, М., Машиностроение, 1982 г: 320с.
2. Мадорский Я.Ю., Герасименко В.Ф. и др. Теория авиационных двигателей. Часть I, Основы термодинамики и газовой динамики. М.: Военное издательство, 1969 год.
3. Вагин А.Н., Неспела А.Н. и др. Теория авиационных двигателей. Часть II, Теория реактивных двигателей. М.: Военное издательство, 1968 год
4. Рыбальчик В.С. и др. Теория авиационных двигателей, М., Воениздат, 1955 год.

**Интернет-ресурсы:**

<http://www.edu.ru/>-Российское образование Федеральный портал

[http://cnit.ssau.ru/virt\\_lab/index.htm](http://cnit.ssau.ru/virt_lab/index.htm)-Виртуальная лаборатория

<http://www.svavia.ru/news/index.html>-Российская авиация

<http://www.brazd.ru/>-Иллюстрированный каталог

<http://www.avia.ru/docs/2/>

<http://www.airwar.ru/>-Большая авиационная энциклопедия

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Кирсановский авиационный технический колледж – филиал МГТУ ГА, реализующий подготовку по учебной дисциплине, обеспечивает организацию и проведение промежуточной аттестации и текущего контроля индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающих знаний, умений и навыков. Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий, решения задач, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий по вариантам заданий.

Оценка **«отлично»** выставляется при следующих условиях:

- даны исчерпывающие и обоснованные ответы на поставленные преподавателем вопросы;
- показано глубокое и творческое овладение материалом, изложенным в основной и дополнительной литературе в процессе занятия;
- высказываемые положения, решения и действия обоснованы с использованием пособий, макетов и приборов, находящихся в учебной аудитории;
- ответы отличаются четкостью и краткостью; мысли и решения излагаются в необходимой логической последовательности;
- студент проявил активность в процессе занятия.

Оценка **«хорошо»** выставляется при следующих условиях:

- даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на поставленные преподавателем вопросы;
- показаны глубокие знания основной и недостаточное знакомство с дополнительной литературой;
- показано умение обосновывать высказываемые положения с использованием изучаемых пособий, макетов и приборов, находящихся в учебной аудитории;
- ответы в основном были краткими, но в них не всегда выдерживалась логическая последовательность.
- студент в целом проявил активность в процессе занятия.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при следующих условиях:

- даны в основном правильные ответы на поставленные преподавателем вопросы, но без должностной глубины и обоснования;
- показаны недостаточные знания основной литературы;
- при ответах недостаточно использовались пособия, макеты и приборы;
- ответы были многословными, мысли излагались недостаточно четко и без должной логической последовательности.
- студент проявил низкую активность в процессе занятия.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно».

Обучение по учебной дисциплине завершается экзаменом, который проводит ведущий преподаватель. На экзамене могут присутствовать представители общественных организаций обучающихся.

Формы и методы промежуточной аттестации и текущего контроля по учебной дисциплине разработаны образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся.

Для экзамена и текущего контроля образовательными учреждениями создаются фонды оценочных средств (ФОС).

ФОС включают в себя педагогические контрольно- измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблицы).

Раздел (тема) Учебной дисциплины	Результаты (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
1	2	3	4
<p><b>Раздел 1</b> <b>Тема 1.1-1.4</b> ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09. ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5</p>	<p><b>Умения:</b> - определять по графикам типы термодинамических процессов и циклов; - графическим способом определять работу в термодинамических процессах, идеальных и действительных циклах; - анализировать характер изменения скорости, температуры и давления энергоизолированного потока газа при движении его в диффузоре и конфузоре; <b>Знания:</b> - физические свойства и параметры состояния газа; - законы термодинамики и газовой динамики; - зависимость параметрами состояния идеального газа и работы в термодинамических процессах; - зависимости термического КПД и работы в термодинамических циклах;</p>	<p>- Определение типа термодинамического процесса и цикла; - Определение характера изменения скорости, давления и температуры газа; - Анализ формулы тяги ГТД; - Определение уровня скорости на срезе сопла.</p> <p>Формулирование и анализ зависимостей</p>	<p>Фронтальная и индивидуальная беседа. Самостоятельная работа. Устный опрос Практическое занятие №1,2. Лабораторная работа № 1,2,3,4 Контрольная работа №1</p>
<p><b>Раздел 2</b> <b>Тема 2.1-2.5</b> ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09. ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5</p>	<p><b>Умения:</b> - определять по схемам и разрезным макетам тип ГТД, его основные узлы и детали, типы узлов; - анализировать характер изменения основных параметров ГТД при изменении частоты вращения, скорости и высоты полета; <b>Знания:</b> - типы двигателей ЛА; - удельные параметры ТРД; - назначение, требования, типы узлов и деталей ГТД; - принцип работы узлов ГТД;</p>	<p>- Определение типа ГТД, его узлов и деталей; - Анализ дроссельной, скоростной и высотной характеристик</p> <p>- Классификация двигателей; - Формулирование зависимостей и их численное значение; - Определение узла</p>	<p>Фронтальная и индивидуальная беседа. Самостоятельная работа. Устный опрос Практическое занятие №3,4,5,6,7,8 Лабораторная работа № 5 Контрольная работа №2</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определение, причины возникновения и меры борьбы с помпажем;</li> <li>- преимущества, недостатки и область применения ГТД.</li> </ul>	(детали), перечисление требований, типов ГТД; - Анализ процессов, протекающих в элементах ГТД	
<b>Раздел 3</b> <b>Тема 3.1-3.3</b> ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09. ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5	<b>Умения:</b> - определять по схемам и разрезным макетам тип ПД, его основные узлы и детали, типы узлов <b>Знания:</b> - назначение, типы узлов и деталей ПД; - принцип работы узлов ПД, основные понятия рабочего цикла, процессы и такты; - диаграмма газораспределения, индикаторная диаграмма, работа, мощность и экономичность.	- Определение типа ПД, его узлов и деталей.  - Определение узла, его состав и типы; - Анализ процессов, протекающих в элементах ГТД; - Анализ диаграмм, формулирование и анализ мощности и экономичности.	Фронтальная и индивидуальная беседа. Самостоятельная работа. Устный опрос Практическое занятие №9 Лабораторная работа № 6



Заместитель директора Кирсановского АТК-  
филиала МГТУ ГА по учебно-методической работе



/Н. Н. Карнаущенко/

Зав. отделением специальности 25.02.06



/ А. В. Малинин /

Преподаватель Кирсановского АТК-  
филиала МГТУ ГА



/ О. А. Светлаков /

Программа обсуждена и одобрена методическим  
совещанием цикловой комиссии Т, К и ТОДЛА

Протокол № 10 от « 14 » июня 2024 г.

Председатель цикловой комиссии Т, К и ТОДЛА

Кирсановского АТК – филиала МГТУ ГА  О. А. Светлаков