

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЛУХОВИЦКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
от «30» 05 2022 г. № 115 /УР
Директор ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
А.К.Шолохов



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины
Основы теории авиационных двигателей

специальность 25.02.06 Производство и обслуживание авиационной
техники

Р.П.ОП.11.25.02.06/08

Луховицы
2022 г.

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **25.02.06 «Производство и обслуживание авиационной техники»**, на основе примерной программы учебной дисциплины «Основы теории авиационных двигателей», рекомендованной **Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования»**.

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум»
Разработчик:

Ульянова А.Н., преподаватель ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум»

Согласована
цикловой комиссией специальности 25.02.06

Протокол № 9 * 18 * 05 2022 г.
Председатель комиссии А.Н. Ульянова

УТВЕРЖДЕНА
Зам. директора по учебной работе
ГБПОУ МО ЛАТ
О.Ю. Корнеева
в 19 * 05 2022 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ
ОБЛАСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЛУХОВИЦКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора ГБПОУМО
«Луховицкий авиационный
техникум» от «___» _____ 20
_____ г. № _____ /УР
Директор ГБПОУМО
«Луховицкий авиационный техникум»
_____ А.К.Шолохов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины
Основы теории авиационных двигателей

специальность 25.02.06 Производство и обслуживание авиационной те
хники

Р.П.ОП.11.25.02.06/08

Луховицы
2022г.

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **25.02.06 «Производство и обслуживание авиационной техники»**, на основе примерной программы учебной дисциплины «Основы теории авиационных двигателей», рекомендованной **Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования»**.

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум»
Разработчик:

Ульянова А.Н., преподаватель ГБПОУМО «Луховицкий авиационный техникум»

Согласована
цикловой комиссией специальности 25.02.06

Протокол № _____ « _____ » _____ 20__ г.
Председатель комиссии _____

УТВЕРЖДЕНА
Зам. директора по учебной работе
ГБПОУМОЛАТ
_____ О.Ю.Корнеева
« _____ » _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина реализуется в рамках обязательной части профессионального учебного цикла в соответствии с ФГОС СПО 25.02.06 Производство и обслуживание авиационной техники. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках следующих дисциплин: Математика; Инженерная графика; Техническая механика; Химия, Физика.

Учебная дисциплина Основы теории авиационных двигателей обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 25.02.06 Производство и обслуживание авиационной техники:

ОК01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК06. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК07. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

ЛР16. Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, технического развития России, готовый работать на их достижение.

ЛР 17. Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость;

ЛР 22. Демонстрирующий навыки эффективного обмена информацией и взаимодействия с другими людьми, обладающий навыками коммуникации;

ЛР 32. Имеющий навыки сотрудничества с коллегами, участниками образовательного и рабочего процесса, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК,ЛР	Умения	Знания
ОК1-4, ОК6-7, ПК 1.2, 1.4 ЛР 16,17,22,32	У1 применять основы технической термодинамики: первое и второе начала термодинамики, термодинамические процессы и циклы.	З1 основные уравнения газовой динамики, истечение газа; З2 теорию газотурбинных двигателей летательных аппаратов: схему устройства и принцип работы; З3 процессы, протекающие в элементах турбореактивных двигателей; З4 турбореактивные двигатели двухконтурные; З5 турбовинтовые двигатели; З6 теорию поршневых двигателей летательных аппаратов: схему устройства и принцип работы.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	76
вт.ч.в форме практической подготовки	
вт. ч.:	
теоретическое обучение	52
лабораторные работы (<i>если предусмотрено</i>)	Непредусмотрено
практические занятия (<i>если предусмотрено</i>)	10
курсовая работа (проект) (<i>если предусмотрено для специальностей</i>)	Непредусмотрено
контрольная работа (<i>если предусмотрено</i>)	Непредусмотрено
<i>Самостоятельная работа</i>	2
<i>Консультации</i>	4
Промежуточная аттестация в форме экзамена	8

2.2. Тематический план содержания учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем в часах	Коды компетенций или личностных результатов, формирование которых способствует элементу программы
1	2		3	
Раздел 1. Техническая термодинамика и теплопередача				
Тема 1.1. Физические основы термодинамики	Содержание учебного материала		4	ОК1-4, ОК7, ПК1.2-1.4, ЛР 16, 17, 22
	1	Уравнение состояния газа.		
	2	Первый и второй закон термодинамики.		
Тема 1.2. Основные уравнения термодинамики газового потока	Содержание учебного материала		4	ОК1-4, ОК7, ПК 1.2-1.4, ЛР 16, 17, 22
	1	Параметры газового потока.	2	
	Практические занятия ПЗ1. Решение задач по термодинамике		2	
Тема 1.3. Разгон и торможение газового потока	Содержание учебного материала		2	ОК1-4, ОК7, ПК 1.2-1.4, ЛР 16, 17, 22
	1	Основные законы газового потока.	2	
Тема 1.4. Идеальные циклы авиационных	Содержание учебного материала		2	ОК1-4, ОК7, ПК 1.2-1.4, ЛР 16,

двигателей	1	Принцип создания тяги реактивного двигателя.	2	17, 22
Тема 1.5. Физические основы передачи теплоты. Теплопроводность тел на стационарном режиме	Содержание учебного материала		2	ОК1-4, ОК7, ПК 1.2-1.4, ЛР 16, 17, 22.32
	1	Виды передачи теплоты (теплообмена): конвекция, теплопроводность, тепловое излучение. Температурное поле. Тепловой поток. Закон Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Теплопроводность однослойной и многослойной стенок на стационарных режимах. Теплопроводность цилиндрической стенки.		
Тема 1.6. Конвективный теплообмен	Содержание учебного материала		2	ОК1-4, ОК7, ПК 1.2-1.4, ЛР 16, 17, 22.32
	1	Физическая картина процесса конвективного теплообмена. Формула Ньютона. Понятие подобия физических процессов, критерии подобия. Понятие автомодельности. Конвективный теплообмен при вынужденном и свободном движении теплоносителя в каналах.	2	
Тема 1.7. Передача теплоты через стенки и методы тепловой защиты	Содержание учебного материала		2	ОК1-4, ОК7, ПК 1.2-1.4, ЛР 16, 17, 22,32
	1	Физическая картина и основные закономерности передачи теплоты через стенки. Передача теплоты через ребро и стенку. Способы тепловой защиты элементов конструкции воздушных судов военного назначения и их силовых установок.		
Тема 1.8. Холодильные установки. Теплообменные аппараты	Содержание учебного материала		4	ОК1-4, ОК7, ПК 1.2-1.4, ЛР 16, 17, 22,32
	1	Термодинамические основы холодильных установок. Общие сведения. Понятие о циклах холодильных установок. Типы холодильных установок. Схемы авиационных холодильных установок, кондиционирование воздуха в кабинах отсеках воздушных судов.	4	
	2	Теплообменные аппараты. Общие сведения о теплообменных аппаратах. Применение ВГТД в космической технике. Типы и принцип работы теплообменных аппаратов в системах охлаждения, устанавливаемых на авиационных двигателях самолетов военной авиации.		
Раздел 2. Теория газотурбинных двигателей летательных аппаратов: процессы, протекающие в элементах двигателя				
Тема 2.1. Общие сведения о ГТД	Содержание учебного материала		2	ОК1-4, ОК7, ПК 1.2-1.4, ЛР 16, 17, 22,32
	1	Классификация типов авиационных двигателей. Схема устройства ГТД. Процессы, протекающие в элементах ГТД. Принцип работы, основные параметры двигателей прямой и непрямой реакции. Компоненты силовых установок летательных		

		аппаратов.	ОК1-4,ОК7,	
Тема 2.2. КомпрессорыГТД	Содержание учебного материала		4	ОК1-4,ОК7,ПК 1.2-1.4,ЛР 16, 17, 22,32
1	Назначение компрессора и основные требования к нему. Схема устройства и основные параметры осевого компрессора (ОК). Принцип работы ступени ОК. Особенности трансзвуковых и сверхзвуковых ступеней. Многоступенчатый ОК, форма проточной части. Характеристики ОК. Неустойчивые и срывные режимы работы, запас газодинамической устойчивости, задачи и способы регулирования ОК. Регулирование компрессоров серийных двигателей.		2	
		форма проточной части. Характеристики ОК. Неустойчивые и срывные режимы работы, запас газодинамической устойчивости, задачи и способы регулирования ОК. Регулирование компрессоров серийных двигателей.		ОК 1-4, ОК 7, ПК 1.2-1.4, ЛР 16, 17, 22,32
	Практические занятия ПЗ2 Исследование рабочих процессов входного устройства и ступени компрессора		2	
Тема 2.3. Камеры сгорания ГТД	Содержание учебного материала		4	ОК 1-4, ОК 7, ПК 1.2-1.4, ЛР 16, 17, 22,32
1	Назначение камер сгорания и основные требования к ним. Типы и основные параметры камер сгорания. Рабочий процесс основных камер сгорания. Рабочий процесс форсажных камер сгорания. Характеристики камер сгорания. Особенности организации рабочего процесса в камерах сгорания серийных ГТД.		2	
	Практические занятия ПЗ Исследование рабочих процессов камер сгорания		2	
Тема 2.4. Газовые турбины ГТД	Содержание учебного материала		4	ОК 1-4, ОК 7, ПК 1.2-1.4, ЛР 16, 17, 22,32
1	Назначение газовых турбин (ГТ) и основные требования к ним. Схема и принцип работы ступени ГТ. Работа газа на окружности колеса ступени и на валу ступени. Основные параметры ступени турбины.		4	
2	Основные параметры, форма проточной части многоступенчатых ГТ. Характеристики ступени и многоступенчатых газовых турбин. Обеспечение тепловой защиты элементов ГТ серийных ГТД.			
Тема 2.5. Входные устройства силовых установок ГТД	Содержание учебного материала		2	ОК 1-4, ОК 7, ПК 1.2-1.4, ЛР 16, 17, 22,32
1	Назначение входных устройств, их типы, основные параметры и требования, предъявляемые к ним. Организация рабочего процесса в сверхзвуковом входном устройстве (СВУ). Нерасчетные и неустойчивые режимы работы СВУ. Задачи и способы регулирования сверхзвуковых входных устройств. Способы снижения заметности ГТД.		2	
Тема 2.6. Выходные устройства	Содержание учебного материала		6	ОК 1-4, ОК 7, ПК 1.2-1.4, ЛР
1	Назначение выходных устройств, схемы и основные параметры. Потери в выходных устройствах.			

силовых установокс ГТД	2	Характеристикивыходныхустройств.Способырегулируемывыходных устройств.СпособыснижениязаметностиГТД.	4	16, 17, 22,32
	Практическиезанятия ПЗ4Исследованиерабочихпроцессовгазовых турбинивыходныхустройств		2	
Раздел3. Теориягазотурбинныхдвигателейлетательныхаппаратов:рабочийпроцессихарактеристики. Теорияпоршневыхдвигателейлетательныхаппаратов				
Тема 3.1.Рабочий процесси характеристики ТРД(ТРДФ)	Содержаниеучебногоматериала		4	ОК 1-4, ОК 7, ПК 1.2-1.4, ЛР 16, 17, 22,32
	1	ТягареактивногодвигателяиэффективнаятягасиловойустановкисВРДпрямой реакции. Внешнее сопротивление силовой установки с ВРД. Зависимость работыциклаи внутреннего КПДреальногоциклаот параметровцикла.	4	
	2	Преобразование работы цикла в механическую работу в ГТД различных типов.ЭнергетическийбалансВРД.Программыуправления.Эксплуатационные характеристики,ограничения.Запуск на землеиввоздухе		
Тема3.2.Рабочий процесси характеристики ТРДД(ТРДДФ)	Содержаниеучебногоматериала		6	ОК 1-4, ОК 7, ПК 1.2-1.4, ЛР 16, 17, 22,32
	1	СхемыиорганизациярабочегопроцессаТРДД.ОсновныепараметрыТРДД(Ф). СравнительныйанализТРДД иТРД.	4	
	2	ВлияниепараметроврабочегопроцессаТРДД(Ф)наудельнуютягуиудельный расходтоплива.Программыуправления.Эксплуатационныехарактеристики, ограничения.		
	Практическиезанятия ПЗ5ИсследованиерабочиххарактеристикТРД,ТРДД		2	
Тема 3.3.Рабочий процесси характеристикитурбовинтовых итурбовальныхГТД	Содержаниеучебногоматериала		3	ОК 1-4, ОК 7, ПК 1.2-1.4, ЛР 16, 17, 22,32
	1	Схемы и основные параметры турбовинтовых (ТВД) и турбовальных (ТВаД) ГТД.Особенности организации рабочего процесса ТВД и ТВаД. Особенности программыуправленияТВДиТВаД.Эксплуатационныехарактеристики,ограниченияТВДи ТВаД.	3	
Тема 3.4.Теория поршневых двигателейлетательныхаппаратов	Содержаниеучебногоматериала		3	ОК 1-4, ОК 7, ПК 1.2-1.4, ЛР 16, 17, 22,32
	1	Принцип работы, схема устройства поршневых авиационных двигателей. Рабочийпроцесс, КПД, мощность, экономичность поршневого двигателя. Характеристикипоршневыхавиационныхдвигателей,влияние высотыискоростиполета.	3	

	Самостоятельная работа обучающихся: - выполнение практических заданий - подготовка к экзамену	4	
	Консультации	4	
	Экзамен	8	
Всего:		76	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Конструкции

двигателей» рабочее

место преподавателя;

рабочие места для обучающихся (столы и стулья по количеству обучающихся); доска;

шкафы для хранения комплексного методического обеспечения; персональный компьютер;

проектор;

экран;

схемы расположения

двигателей; Макеты и агрегаты

1. Ротор ГТД.

2. Рабочее колесо компрессора.

3. Рабочая лопатка компрессора.

4. Лопатка направляющего аппарата компрессора.

5. Рабочее колесо газовой турбины.

6. Сопловой аппарат турбины низкого давления.

7. Лопатка турбины.

8. Топливные коллекторы и стабилизаторы форсажной камеры сгорания.

9. Элементы выходного устройства.

Технические средства обучения:

компьютер с лицензионным программным обеспечением; мультимедиа проектор.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные ФУМО, для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Тютюнов В.А., Ловинский С.И. Авиационные двигатели М.: «Альянс», 2017

3.2.2. Дополнительные источники

1. Конструкция и прочность авиадвигателей: учеб. пособие / А.И. Евдокимов, С.В. Коцюбинский, В.Б. Фролов, и др. Под ред. Евдокимова А.И. – Москва: ВВИА, 2007.
2. Иноземцев А.А. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок: учеб. / А.А. Иноземцев, М.А. Нихамкин, В.Л. Сандрацкий. – М.: Машиностроение, 2008. – Т.1. 201 с.; ил. – (Серия: Газотурбинные двигатели). Общие сведения. Основные параметры и требования. Конструктивные схемы.
3. Иноземцев А.А. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок: учеб. / А.А. Иноземцев, М.А. Нихамкин, В.Л. Сандрацкий. – М.: Машиностроение, 2008. – Т.2. 368 с.; ил. – (Серия: Газотурбинные двигатели). Компрессоры. Камеры сгорания. Турбины. Выходные устройства.
4. Иноземцев А.А. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок: учеб. / А.А. Иноземцев, М.А. Нихамкин, В.Л. Сандрацкий. – М.: Машиностроение, 2008. – Т.3. 227 с.; ил. – (Серия: Газотурбинные двигатели). Зубчатые передачи и муфты. Пусковые устройства. Трубопроводные и электрические коммуникации. Уплотнения. Силовой привод. Шум. Автоматизация проектирования и поддержки жизненного цикла.

5. Иноземцев А. А. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок: учеб. / А. А. Иноземцев, М. А. Нихамкин, В. Л. Сандрацкий. – М.: Машиностроение, 2008. – Т. 4. 192 с.; ил. – (Серия: Газотурбинные двигатели). Динамика и прочность авиационных двигателей и энергетических установок.
6. Иноземцев А. А. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок: учеб. / А. А. Иноземцев, М. А. Нихамкин, В. Л. Сандрацкий. – М.: Машиностроение, 2008. – Т. 5. 187 с.; ил. – (Серия: Газотурбинные двигатели). Автоматика и регулирование авиационных двигателей и энергетических установок.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
З1 основные уравнения газовой динамики, истечение газа;	Знает основные уравнения газовой динамики, истечение газа;	Устный опрос выполнение индивидуальных заданий различной сложности
З2 теорию газотурбинных двигателей летательных аппаратов: схему устройства и принцип работы;	Знает теорию газотурбинных двигателей летательных аппаратов: схему устройства и принцип работы;	Устный опрос выполнение индивидуальных заданий различной сложности Оценка результатов выполнения практической работы
З3 процессы, протекающие в элементах турбореактивных двигателей;	Знает процессы, протекающие в элементах турбореактивных двигателей;	Устный опрос выполнение индивидуальных заданий различной сложности
З4 турбореактивные двигатели двухконтурные;	Знает турбореактивные двигатели двухконтурные;	выполнение индивидуальных заданий различной сложности наблюдение за ходом выполнения практической работы
З5 турбовинтовые двигатели;	Знает турбовинтовые двигатели;	Устный опрос
З6 теорию поршневых двигателей летательных аппаратов: схему устройства и принцип работы.	Знает теорию поршневых двигателей летательных аппаратов: схему устройства и принцип работы.	выполнение индивидуальных заданий различной сложности
У1 применять основы технической термодинамики: первое и второе начало термодинамики, термодинамические процессы и циклы.	Умеет применять основы технической термодинамики: первое и второе начало термодинамики,	выполнение индивидуальных заданий различной сложности Оценка результатов выполнения практической работы
ЛР 16. Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, технического развития России, готовый работать на их достижение.	Проявляет гражданско-патриотическую позицию, демонстрирует осознанное поведение на основе традиционных	Наблюдение, индивидуальная беседа, оценка выполнения задач различной сложности

	общечеловеческих ценностей	
<p>ЛР 17. Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость;</p>	<p>Планирует и реализовывает собственное профессиональное или личностное развитие</p>	<p>Наблюдение, индивидуальная беседа, оценка выполнения задач различной сложности</p>
<p>ЛР 22. Демонстрирующий навыки эффективного обмена информацией и взаимодействия с другими людьми, обладающий навыками коммуникации;</p> <p>ЛР 32. Имеющий навыки сотрудничества с коллегами, участниками образовательного и рабочего процесса, взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;</p>	<p>Умеет выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<p>Наблюдение, индивидуальная беседа, оценка выполнения задач различной сложности</p>