

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

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом директора ГБПОУ МО  
«Луховицкий авиационный техникум»  
от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. №\_\_\_/УР  
Директор ГБПОУ МО  
«Луховицкий авиационный техникум»  
\_\_\_\_\_ А.К.Шолохов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины  
Силовые установки**

**специальность 24.02.01 Производство летательных аппаратов**

**Р.П.ОП.11.24.02.01/39**

Луховицы  
2022 г.

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 24.02.01 «Производство летательных аппаратов».

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

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

Согласована  
цикловой комиссией специальности 24.02.01

Протокол № \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель комиссии \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДЕНА  
Зам.директора по учебной работе  
ГБПОУ МО ЛАТ  
\_\_\_\_\_ О.Ю.Корнеева  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>9</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>

# 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 24.02.01 Производство летательных аппаратов. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках следующих дисциплины: Математика; Инженерная графика; Техническая механика; Химия, Физика.

Учебная дисциплина Силовые установки обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ЛР 16. 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
ОК 1-9, ПК 1.2, 1.4  ЛР 16,17,22,32	<b>У1</b> применять основы технической термодинамики: первое и второе начала термодинамики, термодинамические процессы и циклы.	<b>31</b> основные уравнения газовой динамики, истечение газа; <b>32</b> теорию газотурбинных двигателей летательных аппаратов: схему устройства и принцип работы; <b>33</b> процессы, протекающие в элементах турбореактивных двигателей; <b>34</b> турбореактивные двигатели двухконтурные; <b>35</b> турбовинтовые двигатели; <b>36</b> 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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	80
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	
в т. ч.:	
теоретическое обучение	40
лабораторные работы <i>(если предусмотрено)</i>	Не предусмотрено
практические занятия <i>(если предусмотрено)</i>	8
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено для специальностей)</i>	Не предусмотрено
контрольная работа <i>(если предусмотрено)</i>	Не предусмотрено
<i>Самостоятельная работа</i>	20
<i>Консультации</i>	4
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	8

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формирования которых способствует элемент программы
1	2		3	4
Тема 1. Конструкция узлов авиационных силовых установок	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>14</b>	ОК 1-9, ПК 1.1-1.4; ЛР 16, 17, 22, 32
	1.	Общие сведения о конструкции авиационных силовых установок	10	
	2.	Конструкция компрессоров		
	3.	Конструкция камер сгорания. Конструкция турбин		
	4.	Конструкция входных устройств		
	5.	Конструкция выходных устройств		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>			
Практическое занятие №1 Анализ основных неисправностей турбин		4		
Практическое занятие №2 Анализ основных неисправностей, возникающих во входном устройстве.				
Тема 2. Прочность элементов конструкции авиационных газотурбинных двигателей	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	ОК 1-9, ПК 1.1-1.4; ЛР 16, 17, 22, 32
	1.	Статическая прочность	4	
	1.	Колебания и вибрационная прочность		
Тема 3. Системы	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10</b>	ОК 1-9, ПК 1.1-1.4;
	1.	Топливные системы.		

авиационных газотурбинных двигателей	2.	Масляные системы	6	ЛР 16, 17, 22, 32
	3.	Пусковые системы		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>			
	Практическое занятие №3 Разработка этапов запуска двигателя		2	
	Практическое занятие №4 Анализ влияния топливных и масляных систем на работу двигателя		2	
Тема 4. Системы управления	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	ОК 1-9, ПК 1.1-1.4; ЛР 16, 17, 22, 32
	1.	Основы авиационной автоматики. Основные элементы системы автоматического управления	2	
	2.	Газотурбинный двигатель, как объект автоматического управления. Системы автоматического управления частотой вращения ротора	2	
	3.	Автоматизация приемистости и запуска. Системы управления компрессором	2	
	4.	Автоматические ограничители и специальные автоматы в системах управления	2	
	5.	Системы управления форсажным контуром, входными и выходными устройствами	2	
Тема 5. Обслуживающие системы	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>12</b>	ОК 1-9, ПК 1.1-1.4; ЛР 16, 17, 22, 32
	1	Системы смазки	2	
	2	Системы топливопитания	2	
	3	Системы автоматического регулирования	2	
	4	Пусковая система	2	
	5	Противообледенительные системы	2	
	6	Противопожарные системы	2	

### **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. Лопатки направляющего аппарата компрессора.

5. Рабочее колесо газовой турбины.

6. Сопловой аппарат турбины низкого давления.

7. Лопатки турбины.

8. Топливные коллекторы и стабилизаторы форсажной камеры сгорания.

9. Элементы выходного устройства.

Технические средства обучения:

компьютер с лицензионным программным обеспечением;

мультимедиапроектор.

#### **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.: 15 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>
<b>31</b> основные уравнения газовой динамики, истечение газа;	Знает основные уравнения газовой динамики, истечение газа;	Устный опрос выполнение индивидуальных заданий различной сложности
<b>32</b> 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
<b>33</b> процессы, протекающие в элементах турбореактивных двигателей;	Знает процессы, протекающие в элементах турбореактивных двигателей;	Устный опрос выполнение индивидуальных заданий различной сложности
<b>34</b> турбореактивные двигатели двухконтурные;	Знает турбореактивные двигатели двухконтурные;	выполнение индивидуальных заданий различной сложности наблюдение за ходом выполнения практической работы
<b>35</b> турбовинтовые двигатели;	Знает турбовинтовые двигатели;	Устный опрос
<b>36</b> 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
<b>У1</b> применять основы технической термодинамики: первое и второе начала термодинамики, термодинамические процессы и циклы.	Умеет применять основы технической термодинамики: первое и второе начала 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 и 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>