

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

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом директора ГБПОУ МО  
«Луховицкий авиационный техникум»  
от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г. №\_\_\_/УР  
Директор ГБПОУ МО  
«Луховицкий авиационный техникум»  
\_\_\_\_\_ А.К.Шолохов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебной дисциплины  
**Основы аэродинамики и динамики полета**

**РП.ОП.08.25.02.06/06**

2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 25.02.06. «Производство и обслуживание авиационной техники».

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум»

Разработчик: Чечеватова Наталья Николаевна, преподаватель высшей категории ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум»

РАСМОТРЕНА  
цикловой комиссией специальности 25.02.06.  
«Производство и обслуживание авиационной  
техники»  
Председатель комиссии \_\_\_\_\_  
Протокол № «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020г.

СОГЛАСОВАНА  
Зам.директора по УР  
ГБПОУ МО ЛАТ  
\_\_\_\_\_ О.В.Рыбакова  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020г.

Рецензенты<sup>1</sup>:

— \_\_\_\_\_  
председатель цикловой комиссии специальности 25.02.06  
ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум»

А.Н. Анищик

Главный конструктор по ЛАЗ имени П.А.Воронина –  
филиал АО «РСК «МиГ»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы аэродинамики и динамики полета»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Основы аэродинамики и динамики полета» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности «Производство и обслуживание авиационной техники»

Учебная дисциплина «Основы аэродинамики и динамики полета» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности «Производство и обслуживание авиационной техники».

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1; ОК 2; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ОК 7.

## 1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1 ОК 1. ОК 2. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 7. ЛР 17 ЛР 19 ЛР 26	Формулировать и анализировать основные законы движения жидкости и газов Определять геометрические характеристики авиационной техники и ее частей Анализировать аэродинамические характеристики авиационной техники	Основные законы аэродинамики Физические причины возникновения аэродинамических сил и моментов Геометрические и аэродинамические характеристики авиационной техники

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	98
в т.ч. в форме практической подготовки	12
в том числе:	
теоретическое обучение	69
лабораторные работы	Не предусмотрено
практические занятия	12
контрольная работа	1
<i>Консультации</i>	4
<i>Самостоятельная работа</i>	4
<b>Промежуточная аттестация</b> Экзамен	<b>8</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Основы аэродинамики и динамики полета»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	
<b>Введение</b>	Роль дисциплины. Этапы развития. История создания и развития Л.А. Типы Л.А. Принципы создания подъемной силы.	2	ОК 1.
<b>Раздел 1. Аэродинамический эксперимент</b>	Атмосфера, параметры атмосферы, стандартная атмосфера. Аэродинамический эксперимент, назначение, оборудование, визуализация потока. Устройство аэродинамической трубы, принцип ее работы, виды аэродинамических труб.	6	ПК 1.1
	<i>Практическое занятие.</i> Устройство аэродинамической трубы. Оборудование аэродинамического эксперимента	2	ЛР 26 ОК 2. ЛР 17 ЛР 19
<b>Раздел 2. Л.А. и его ЛТХ</b>	Основные части самолета. Аэродинамические схемы самолета. Летно-технические и тактико-технические характеристики самолета.	4	ПК 1.1
	Экскурсия на базовое предприятие. Самолет и его основные части. Практическое занятие. Основные части самолета. Его ЛТХ и техническое описание.	2 2	ОК 4. ОК 5. ЛР 17 ЛР 19
<b>Раздел 3. Геометрические характеристики несущих поверхностей.</b>	Виды крыла и его расположение. Геометрические характеристики крыла. Типы профилей. Геометрические характеристики профиля.	4	ПК 1.1
	Практическое занятие. Построение профиля крыла.	4	ОК 2 ЛР 17

		2	ЛР 19
	Практическое занятие. Геометрические характеристики крыла.		ОК 6.
<b>Раздел 4. Основы аэрогидромеханики</b>	Основные уравнения движения жидкостей и газов. Практическое применение уравнений Бернулли и Эйлера. Особенности обтекания тел вязкой средой. Отрыв пограничного слоя.	6	ОК 1.
<b>Раздел 5. Аэродинамические характеристики несущих поверхностей</b>	Распределение давления по профилю крыла. Центр давления. Фокус. Теория Жуковского Н.Е. Подъемная сила крыла. Графики аэродинамических характеристик. Сила сопротивления и ее составляющие. Аэродинамическое качество. Поляра. Механизация крыла. Аэродинамические характеристики л.а. Интерференция.	14	ПК 1.1 ОК 1.
<b>Раздел 6. Особенности аэродинамики больших скоростей</b>	Законы движения сжимаемого потока. Скачки уплотнения. Сопло Лавалья. Волновой кризис. Критическое число М. Волновой кризис. Графики $C_u$ и $C_x$ от числа М. Проблемы сверхзвукового и гиперзвукового полета. Аэродинамические формы сверхзвукового и гиперзвукового самолета. Контрольная работа	<b>5</b>  <b>1</b>	ПК 1.1 ОК 1. ЛР 26
<b>Раздел 7. Воздушные винты.</b>	Назначение воздушного винта, его основные части. Геометрические характеристики винта и лопасти. Геометрическая крутка лопасти. Расчетное сечение. Кинематические характеристики: теоретический шаг сечения лопасти, скольжение, поступь воздушного винта. Скоростной треугольник сечения лопасти. Аэродинамические силы и моменты в сечении лопасти. Сила тяги и момент сопротивления воздушного винта. ВФШ и ВИШ. Основные режимы работы ВИШей.	6	ПК 1.1 ОК 1 ОК 4.

<p><b>Раздел 8. Равновесие, устойчивость и управляемость л.а.</b></p>	<p>САХ. Центровка. Общие условия равновесия самолета. Продольное равновесие самолета нормальной аэродинамической схемы, «утка» и схемы «бесхвостка». Понятие продольной устойчивости самолета. Органы продольной устойчивости. Факторы, влияющие на продольную устойчивость. Поперечная устойчивость. Путевая устойчивость. Органы поперечной и путевой устойчивости. Взаимное влияние поперечной и путевой устойчивости. Факторы, влияющие на боковую устойчивость. Органы продольной, путевой и поперечной управляемости и балансировки. Принцип работы. Факторы, влияющие на продольную, и путевую управляемость. Балансировка самолета. Понятие о балансировочных кривых. Понятие о маневренности самолета. Шарнирный момент рулей. Усилия на командных рычагах управления. Аэродинамическая компенсация: роговая, осевая, внутренняя, сервокомпенсация. Триммер. Влияние скорости и высоты полета на устойчивость и управляемость самолета. Понятие о работе гидроусилителей и электродистанционной системе управления. Понятие автоматизации управления полетом.</p>	8	ОК 1. ПК 1.1
<p><b>Раздел 9. Основы динамики полета</b></p>	<p>Горизонтальный полет. Условия выполнения. Схема сил. Скорость горизонтального полета. Потребная тяга. Перегрузка. Диапазон скоростей и их ограничение. График потребных и располагаемых тяг. Условия выполнения. Схема сил. Скорость и потребные тяги для этих режимов. Установившийся подъем. Вертикальная скорость подъема, потолки. Режим планирования. Дальность планирования. Качество при планировании самолета. Часовой и километровый расход топлива. Приближенный расчет дальности и продолжительности полета. Режимы наибольшей дальности и продолжительности. Правильный вираж: определение, схема сил, и условия выполнения. Скорость и радиус виража. Перегрузка на вираже. Фигуры пилотажа. Взлет и посадка самолета. Схема сил. Скорость отрыва. Взлетная и посадочная дистанции. Факторы, влияющие на длину разбега и пробега.</p>	10	ОК 1. ОК 5. ЛР 17 ЛР 26
<p><b>Раздел 10. Основы аэродинамики вертолета и ракеты</b></p>	<p>Вертолет. Его основные части и назначение. Аэродинамика несущего винта. Основные режимы движения вертолета. Основы управляемости вертолета. Ракета как летательный аппарат.</p>	6 2	ПК 1.1 ОК 1. ОК 4. ОК 7.



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

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

Кабинет «*Основы аэродинамики и динамики полета*», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект моделей самолетов и вертолетов;
- наглядные пособия, плакаты;
- раздаточный материал;
- стенды по системе управления;
- видеооборудование;
- модель аэродинамической трубы;
- комплект учебно-методической документации;

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

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

##### **3.2.1. Печатные издания:**

1. Кокунина Л.Х. «Основы аэродинамики» М.: Альянс, 2015г.

##### **1.2.2. Электронные источники:**

1. Virt\_lab
2. StudFiles – Учебное пособие по аэродинамике
3. Repo.ssau.ru – Аэродинамика и конструкция летательных аппаратов
4. Bookfi.net - Аэродинамика
5. Презентации по разделам

##### **1.2.3. Дополнительные источники:**

1. Байдаков В.Б., Клумов А.С. «Аэродинамика и динамика полета л.а.» М: Машиностроение, 1979г.
2. Николаев Л.Ф. «Основы аэродинамики и динамики транспортных самолетов» М: Транспорт, 1997г.

3. Прицкер Д.М., Турьян В.А. «Аэромеханика» М: Оборонгиз, 1960г.
4. Григорьев Н.Г. «Основы аэродинамики и динамики полета» М: Машиностроение, 1995г.
5. Энциклопедия «Авиация» под ред. Свищева Г.П. М: научное издательство «Большая Российская энциклопедия»,1994г.
6. Журналы:
  - «Гражданская авиация»
  - «Авиация и космонавтика»
  - «Крылья родины»
  - «Мировая авиация»
  - "Техника воздушного флота"
  - "Авиационная и ракетная техника"
  - "Авиакосмическая техника и технология"

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

осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, контрольных работ, устных ответов, проверке домашних заданий, рефератов и презентаций.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Умения:</b>		
<i>Формулировать и анализировать основные законы движения жидкости и газов</i>	Формулирует и анализирует законы движения жидкости и газов	лабораторные и контрольные работы, тестирование, экзамен
<i>Определять геометрические характеристики авиационной техники и ее частей ЛР 17</i>	Определяет геометрические характеристики.	практические и контрольные работы, тестирование, экзамен
<i>Анализировать аэродинамические характеристики авиационной техники ЛР 17, ЛР 26</i>	Проводит анализ аэродинамических характеристик.	практические и контрольные работы, тестирование, экзамен
<b>Знания:</b>		
<i>Основные законы аэродинамики</i>	Демонстрирует знание законов аэродинамики	контрольные работы, тестирование, экзамен, проверка домашних заданий
<i>Физические причины возникновения аэродинамических сил и моментов</i>	Понимает причины возникновения аэродинамических сил и моментов	контрольные работы, тестирование, экзамен
<i>Геометрические и аэродинамические характеристики авиационной техники ЛР 17, ЛР 26</i>	Знает геометрические и аэродинамические характеристики авиационной техники	контрольные работы, тестирование, экзамен, проверка домашних заданий, рефератов и презентаций