

УЛЬЯНОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ КОЛЛЕДЖ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.11 АЭРОДИНАМИКА

Специальность **24.02.01** Производство летательных аппаратов

Базовая подготовка

Ульяновск
2015

Рабочая программа учебной дисциплины «Аэродинамика» разработана за счёт часов вариативной части ОПОП Федерального Государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 24.02.01 Производство летательных аппаратов, базовой подготовки (приказ Минобрнауки России № 362 от 21 апреля 2014 года) – ред.3, изм.20%

РЕКОМЕНДОВАНА

на заседании ЦМК авиационных дисциплин
Председатель ЦМК


подпись А.Н.Леонтьев

Протокол №11
от «03» июня 2015г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической работе

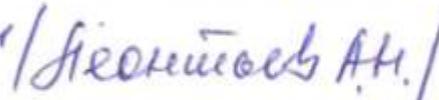

подпись Л.Н.Подкладкина

«04» июня 2015 г.

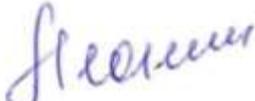
ОРГАНИЗАЦИЯ - РАЗРАБОТЧИК: ОГБОУ СПО «Ульяновский авиационный колледж»

РАЗРАБОТЧИКИ: Фефилова Г.Ф., Почетный работник СПО РФ, преподаватель общественных дисциплин высшей категории Ульяновского авиационного колледжа
Касьянов А.А.

Протокол № 1 от 30.08.2016г.

 /  А.Н.

Протокол № 1 от 30.08.2017г.

 /  А.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	стр. 4
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Содержание учебной дисциплины «Аэродинамика» направлено на формирование профессиональных и общих компетенций

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 личного 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 личного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ АЭРОДИНАМИКА

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Аэродинамика» разработана за счёт часов вариативной части основной профессиональной образовательной программы (далее ОПОП) в соответствии с ФГОС по специальности СПО базовой подготовки 24.02.01 Производство летательных аппаратов.

Рабочая программа учебной дисциплины «Аэродинамика» может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по рабочей профессии: 18567 Слесарь-сборщик летательных аппаратов

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

П.00 Профессиональный цикл

ОП.00 Общепрофессиональные дисциплины

ОП.11 Аэродинамика

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

- У1** производить расчеты по определению геометрических и аэродинамических характеристик летательных аппаратов;
- У2** строить и анализировать графики основных характеристик летательных аппаратов;
- У3** формулировать основные законы движения жидкостей и газов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- З1** основные законы аэродинамики;
- З2** физические причины возникновения аэродинамических сил и моментов;
- З3** геометрические и аэродинамические характеристики летательных аппаратов;
- З4** основы аэродинамических и баллистических расчетов летательных аппаратов.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины

Максимальная учебная нагрузка обучающегося **96 часов**, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося **64 часа**;
- самостоятельная работа обучающегося **32 часа**

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	96
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	64
- теоретические занятия	37
- практические занятия	18
- лабораторные занятия	6
- курсовой проект (работа)	<i>не предусмотрены</i>
- контрольные работы	3
Самостоятельная работа обучающегося (всего) в том числе:	32
- знакомство с перечнем литературы для подготовки докладов	2
- зарисовка графиков	2
- решение задач	13
- работа с конспектом лекций для подготовки к контрольной работе	3
- поиск сообщений в сети Интернет	2
- изучение материала, используя литературу	4
- анализ графиков	2
- изучение схем	2
- создание моделей схем	2
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ: в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Аэродинамика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Введение	Содержание и направления, связь с другими учебными дисциплинами. Роль знаний по учебной дисциплине в процессе освоения профессиональной образовательной программы по специальности. Основные этапы развития аэродинамики, роль отечественных и зарубежных ученых в науке аэродинамики.	1	1
РАЗДЕЛ 1 ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ			
ТЕМА 1.1. Зеленая атмосфера	Уметь: У3 формулировать основные законы движения жидкостей и газов: Знать З1 -основные законы аэродинамики; З2 -физические причины возникновения аэродинамических сил и моментов		
	Содержание учебного материала 1.1.1 Принципы полета летательных аппаратов. 1.1.2 Основные части летательных аппаратов. 1.1.3 Зеленая атмосфера, ее свойства, строение атмосферы. 1.1.4 Стандартная атмосфера.	2	2

	Практические занятия – не предусмотрены		
	Самостоятельная работа - Основные свойства воздуха – сообщение. Понятие воздуха, как естественной смеси газов, образующих земную атмосферу - сообщение; - зарисовка графиков изменения параметров воздуха в зависимости от высоты	2 2	
ТЕМА 1.2. Основные уравнения движения жидкостей и газов	Уметь: У3 формулировать основные законы движения жидкостей и газов: З1 -основные законы аэродинамики; З2 -физические причины возникновения аэродинамических сил и моментов		
	Содержание учебного материала 1.2.1 Гипотезы и допущения в аэрогидромеханике и области их применения; виды течений и методы изображения потока. 1.2.2 Уравнения расхода и неразрывности, их следствия, проявление в природе и технике. 1.2.3 Динамика жидкости и газа. Силы, действующие на частицу потока. Уравнение Бернулли для жидкости и газа, его практическое применение. 1.2.4 Картина обтекания тел несжимаемой жидкостью и силы, действующие на них. 1.2.5 Способы получения спектров обтекания. Факторы, влияющие на вид спектра обтекания.	2	2
	Практические занятия – не предусмотрены		
	Самостоятельная работа - решение задач с применением уравнений расхода и энергии, с использованием стандартной атмосферы .	2	
ТЕМА 1.3. Особенности обтекания тел реальной (вязкой) средой	Уметь: У3 формулировать основные законы движения жидкостей и газов: Знать: З1 -основные законы аэродинамики; З2 -физические причины возникновения аэродинамических сил и моментов		
	Содержание учебного материала 1.3.1 Пограничный слой. 1.3.2 Отрыв пограничного слоя. 1.3.3 Методы Управления пограничным слоем.	2	2
	Практические занятия – не предусмотрены		
	Самостоятельная работа – не предусмотрена		
ТЕМА 1.4. Особенности обтекания тел средой сжимаемой	Уметь: У3 -формулировать основные законы движения жидкостей и газов: Знать: З1 -основные законы аэродинамики; З2 -физические причины возникновения аэродинамических сил и моментов		
	Содержание учебного материала 1.4.1 Распространение звуковых волн.	4	2

	1.4.2 Сверхзвуковое сопло Лавалья и его работа. 1.4.3 Физическая сущность образования скачков уплотнения и изменения параметров потока на них. Виды скачков уплотнения и особенности их возникновения. Факторы, влияющие на вид скачка уплотнения.		
	<i>Практические занятия</i> – не предусмотрены		
	<i>Самостоятельная работа</i> – не предусмотрена		
ТЕМА 1.5. Аэродинамический нагрев	Уметь: У3-формулировать основные законы движения жидкостей и газов; Знать: З1-основные законы аэродинамики; З2-физические причины возникновения аэродинамических сил и моментов		
	<i>Содержание учебного материала</i> 1.5.1 Уравнение теплового баланса.	1	2
	<i>Практические занятия</i> – не предусмотрены		
	<i>Самостоятельная работа</i> – не предусмотрена		
ТЕМА 1.6. Аэродинамические эксперименты	Уметь: У3 формулировать основные законы движения жидкостей и газов Знать: З1-основные законы аэродинамики; З2-физические причины возникновения аэродинамических сил и моментов		
	<i>Содержание учебного материала</i> 1.6.1 Роль и основные задачи аэродинамических экспериментов. 1.6.2 Полная аэродинамическая сила и момент. 1.6.3 Система осей координат и разложение по ним полной аэродинамической силы R и момента M на составляющие. 1.6.4 Типы аэродинамических труб, их устройство, оборудование и работа. 1.6.5 Оборудование аэродинамических лабораторий. 1.6.6 Понятие о подобии физических явлений и его виды. Критерии частичного подобия. 1.6.7 Виды экспериментальных исследований. Общие сведения о методике экспериментального определения параметров и аэродинамических характеристик летательного аппарата.	2	2
	<i>Лабораторные занятия</i> ЛЗ 1 Изучение оборудования аэродинамической лаборатории	6	
	<i>Самостоятельная работа</i> - работа с конспектом лекций для подготовки к контрольной работе;	1	
	<i>Контрольная работа по разделу 1</i>	1	
РАЗДЕЛ 2 АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРЫЛА			
ТЕМА 2.1. Геометриче-	Уметь: У1-производить расчеты по определению геометрических		

ские характеристики несущих и управляющих поверхностей	и аэродинамических характеристик летательных аппаратов. У2 -строить и анализировать графики основных характеристик летательных аппаратов: Знать: З3 -геометрические и аэродинамические характеристики летательных аппаратов; З4 -основы аэродинамических и баллистических расчетов летательных аппаратов		
	Содержание учебного материала 2.1.1 Определение профиля крыла, оперения, рулей. Формы и геометрические параметры профилей. 2.1.2 Формы крыльев и оперения в плане и виде спереди. Параметры, характеризующие формы несущих плоскостей. 2.1.3 Ориентировка несущих плоскостей в потоке, характерные углы.	2	2
	Практические занятия – не предусмотрены		
	Самостоятельная работа - поиск сообщений в сети Интернет на тему геометрических характеристик крыльев, оперения и управляющих поверхностей на самолетах	2	
ТЕМА 2.2. Аэродинамические характеристики несущих и управляющих плоскостей при малых скоростях полета	Уметь: У1 -производить расчеты по определению геометрических и аэродинамических характеристик летательных аппаратов: У2 -строить и анализировать графики основных характеристик летательных аппаратов: Знать: З3 -геометрические и аэродинамические характеристики летательных аппаратов; З4 -основы аэродинамических и баллистических расчетов летательных аппаратов		
	Содержание учебного материала 2.2.1 Распределение давления по профилю крыла на различных углах атаки. Коэффициент давления. Построение эпюр давления по хорде и векторных диаграмм. Центр давления и его положение на хорде при изменении угла атаки. Понятие об аэродинамическом фокусе крыла. 2.2.2 Анализ спектров обтекания профиля крыла; причины образования и направление действия полной аэродинамической силы крыла, разложение ее по осям систем координат. 2.2.3 Причины образования и определение подъемной силы крыла. График зависимости $C_y = f(\alpha)$, его анализ. 2.2.4 Причины образования и определение силы лобового сопротивления крыла, его составляющие. 2.2.5 Профильное и индуктивное сопротивление крыла, их определение и факторы, влияющие на его величину. Способы уменьшения профильного и индуктивного сопротивления. График $C_x = f(\alpha)$, его анализ.	4	2
	Практические занятия	6	

	ПЗ 1 Распределение давления по профилю крыла		
	<i>Самостоятельная работа</i> – не предусмотрена		
ТЕМА 2.3. Аэродинамическое качество и поляра несущих плоскостей при малых скоростях полета	<p>Уметь: У1-производить расчеты по определению геометрических и аэродинамических характеристик летательных аппаратов. У2-строить и анализировать графики основных характеристик летательных аппаратов: Знать: З3-геометрические и аэродинамические характеристики летательных аппаратов; З4-основы аэродинамических и баллистических расчетов летательных аппаратов</p>		
	<p>Содержание учебного материала 2.3.1 Аэродинамическое качество и факторы, влияющие на него. График зависимости $K = f(\alpha)$ и его анализ. Способы увеличения качества. 2.3.2 Поляра крыла, ее построение и определение характерных точек. Аэродинамические характеристики крыла при отклонении рулевых поверхностей.</p>	2	2
	<p>Практические занятия ПЗ 2 Изучение аэродинамических характеристик крыла и решение задач</p>	6	
	<p>Самостоятельная работа - изучение материала: Примеры аэродинамической компоновки самолетов. - решение задач по определению аэродинамических характеристик летательного аппарата .</p>	2 2	
ТЕМА 2.4. Механизация несущих плоскостей летательных аппаратов	<p>Уметь: У1-производить расчеты по определению геометрических и аэродинамических характеристик летательных аппаратов: У2-строить и анализировать графики основных характеристик летательных аппаратов Знать: З3-геометрические и аэродинамические характеристики летательных аппаратов; З4-основы аэродинамических и баллистических расчетов летательных аппаратов</p>		
	<p>Содержание учебного материала 2.4.1 Назначение, расположение и виды механизации крыла. 2.4.2 Принцип действия основных видов механизации и изменения аэродинамических характеристик летательных аппаратов при работе механизации. 2.4.3 Перспективные виды механизации, понятие об управлении пограничным слоем и вектором тяги.</p>	2	2
	<p>Самостоятельная работа - работа с конспектом лекций для подготовки к контрольной работе; - решение задач при подготовке к контрольной работе.</p>	1 2	
	Контрольная работа по разделу 2	1	
РАЗДЕЛ 3	УСТОЙЧИВОСТЬ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ		
ТЕМА 3.1.	Уметь:		

Аэродинамические характеристики летательных аппаратов	<p>У1-производить расчеты по определению геометрических и аэродинамических характеристик летательных аппаратов: Знать: З3-геометрические и аэродинамические характеристики летательных аппаратов; З4-основы аэродинамических и баллистических расчетов летательных аппаратов</p>		
	<p>Содержание учебного материала 3.1.1 Аэродинамическая интерференция и характеристики летательных аппаратов. 3.1.2 Способы снижения вредного влияния интерференции. 3.1.3 Подъемная сила. Сила лобового сопротивления и боковая сила летательного аппарата. 3.1.4 Поляра и аэродинамические качества летательного аппарата. 3.1.5 Аэродинамические моменты летательных аппаратов. 3.1.6 Аэродинамическая компоновка летательных аппаратов</p>	4	2
	<p>Самостоятельная работа - решение задач</p>	3	
ТЕМА 3.2. Устойчивость и управляемость летательных аппаратов	<p>Уметь: У1-производить расчеты по определению геометрических и аэродинамических характеристик летательных аппаратов Знать: З3-геометрические и аэродинамические характеристики летательных аппаратов; З4-основы аэродинамических и баллистических расчетов летательных аппаратов</p>		
	<p>Содержание учебного материала 3.2.1 Аэродинамические моменты, действующие на летательный аппарат в связанной системе координат, их определение и правило знаков. 3.2.2 Центровка летательного аппарата. 3.2.3 Равновесие летательного аппарата: определение, виды и условия равновесия. 3.2.4 Общие понятия устойчивости и управляемости летательного аппарата. Понятие о статической и динамической устойчивости летательного аппарата. 3.2.5 Понятие об аэродинамическом фокусе летательного аппарата. 3.2.6 Зависимость $m_z = f(\alpha)$ и ее анализ. 3.2.7 Требования к характеристикам продольной устойчивости. 3.2.8 Факторы, влияющие на продольную устойчивость: центровка, число Маха, высота полета. 3.2.9 Поперечная и путевая устойчивость летательного аппарата: определение и пути обеспечения. Органы боковой устойчивости летательных аппаратов. 3.2.10 Определение управляемости и ее виды. 3.2.11 Продольная управляемость и балансировка летательных аппаратов. 3.2.12 Поперечная и путевая управляемость.</p>	5	2
	<p>Практические занятия</p>	2	

	ПЗ 3 Определение продольной статической устойчивости самолета		
	Самостоятельная работа - анализ графиков зависимости аэродинамических моментов τ угла атаки. - изучение схем и моделей управляемости самолетом. - создание моделей схем управляемости самолетом	2 2 2	
ТЕМА 3.3. Основы динамики полета летательных аппаратов	Уметь: У1 -производить расчеты по определению геометрических и аэродинамических характеристик летательных аппаратов: Знать: З3 -геометрические и аэродинамические характеристики летательных аппаратов; З4 -основы аэродинамических и баллистических расчетов летательных аппаратов		
	Содержание учебного материала 3.3.1 Основные параметры полета и классификация скоростей. 3.3.2 Горизонтальный полет летательных аппаратов: схема, определение и условия выполнения. 3.3.3 Определение и величина перегрузки при горизонтальном полете. 3.3.4 Скорость, необходимая для горизонтального полета, и факторы, влияющие на нее. Диапазоны скоростей и их ограничение. 3.3.5 Тяга и мощность, необходимые для горизонтального полета. 3.3.6 Набор высоты и снижение летательных аппаратов. 3.3.7 Схема сил и условия выполнения набора высоты. Скорость, тяга и мощность, потребные для установки набора высоты. Вертикальная скорость подъема, формула для определения и ее анализ. Теоретические и практические потолки полета. Понятие о динамическом потолке. 3.3.8 Планирование и снижение летательного аппарата с работающим двигателем. Определение режима полета (перегрузка, скорость, скорость снижения), схема сил и уравнение движения. 3.3.9 Дальность снижения (планирования): определение, формула, зависимость от различных факторов. Понятие о пикировании летательного аппарата.	4	2
	Практические занятия ПЗ 4 Расчеты аэродинамических характеристик летательных аппаратов	4	
	Самостоятельная работа - решение задач по определению скорости при горизонтальном полете, скорости, дальности при наборе высоты и планировании самолета; определение скорости отрыва, длины пробега, дальности и продолжительности полета самолета; - изучение материала: Продольная устойчивость и управляемость.	2 2	

	- работа с конспектом лекции для подготовки к контрольной работе	1	
	Контрольная работа по разделу 3	1	
КУРСОВАЯ РАБОТА (ПРОЕКТ)- не предусмотрен			
ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ (проекта) - не предусмотрено			
Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом) – не предусмотрена			
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ: экзамен			

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
- 3 - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории конструкции и проектирования летательных аппаратов.

Оборудование учебного кабинета:

- ✓ посадочные места по количеству обучающихся;
- ✓ рабочее место преподавателя;
- ✓ видеофильмы: международный авиакосмический салон 1999. Макс-99и следующих лет;

Крылья России. Фильм 1;

- ✓ плакаты: широкофюзеляжный пассажирский самолет, отрыв пограничного слоя, сопло Лавалья, трубка Пито, схема аэродинамической трубы прямого действия с незамкнутым потоком, распределение давления по хорде несимметричного профиля при разных углах атаки, поляра крыла, поляра самолета, скоростная (поточная) система осей координат, самолет нормальной схемы, поперечное V крыла, влияние стреловидности, к определению угла тангажа, перегрузки, взлет, петля Нестерова, бочка, штопор, снижение;
- ✓ слайды к диапроектору «Лектор»: комплект слайдов по курсу «Аэродинамика»;

Технические средства обучения:

- ✓ компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- ✓ мультимедиапроектор.

Оборудование лаборатории: аэродинамическая труба замкнутого типа с открытой рабочей частью, аэродинамическая труба прямого действия с открытой рабочей частью, установка с дренированным стреловидным крылом, шелковинками и батарейным манометром, установка «Пластина-1» с дренированными отверстиями в профиле с батарейным манометром, установка «Пластина-2» с трехтрубчатый датчиком для измерения полного давления на верхней поверхности дренированной пластины на различных углах атаки с батарейным манометром, воздуходувка, профиль крыла с шелковинками, летающая модель самолета, модели самолетов: СУ-27; ЯК-40 – 2 шт.; И-153 «Чайка»; МиГ-25 – 2 шт.; МиГ-17, ТУ-144; ТУ-154; ТУ-204-200; АН-124-100 и др., модели вертолетов, приемник воздушного давления (динамического и статического) и прибор измерения скорости потока, модели управления рулем высоты, элеронами, рулем направления.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ:

1. Гарбузов В.М. Аэродинамика / В.М. Гарбузов, А.Л. Ермаков. – М.: Транспорт, 2000.
2. Григорьев И.Г. Основы аэродинамики и динамика полета / И.Г. Григорьев. - М.: Машиностроение, 1995.
3. Карман Т. Аэродинамика Избранные темы в их историческом развитии / Т. Карман.- Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001.
4. Кокунина Л.Х. Основы аэродинамики / Л.Х. Кокунина. – М.: Транспорт, 1982.
5. Прицкер Д.М. Аэродинамика / Д.М. Прицкер. – М.: Машиностроение, 1968.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ:

6. Бедржицкий Е.Л. Аэродинамические и прочностные испытания самолетов / Е.Л. Бедржицкий, А.В. Егоршев.- Машиностроение, 1992, 432 с.
7. Григорьев А.Б. Альбатросы: из истории гидроавиации / А.Б. Григорьев.- М.: Машиностроение, 1989.

8. Ильин В.Е. Самые скоростные истребители МИГ-25 и МИГ-31 / В.Е. Ильин.- М.: Астрель, 2002.
9. Колесников Г.А. Аэродинамика летательных аппаратов / Г.А. Колесников.- Учебник для ВУЗов. М.: Машиностроение, 1993, 544 с.
10. Коровин А.Е., Новиков Ю.Ф. Практическая аэродинамика и динамика полета самолета ЯК-52, ЯК-55. М.: ДОСААФ, 1989, 357 с.
11. Краснов Н.Ф. Основы аэродинамического расчета: аэродинамика тел вращения, несущих и управляющих поверхностей, аэродинамика летательных аппаратов. Учебное пособие для студентов ВУЗов. М.: Высшая школа, 1981, 496 с.
12. Левантевский В.И. Механика космического полета в элементарном изложении. М.: Наука, 1980.
13. Мишин В.Т., Карраска В.К. Основы конструирования ракетносителей космических аппаратов. Учебник для студентов ВУЗов. М.: Машиностроение, 1991, 416 с.
14. Николаев Л.Ф. Аэродинамика и динамика транспортных самолетов. Учебник для ВУЗов. М.: Транспорт, 1990, 392 с.
15. Петров К.П. Аэродинамика элементов летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 1985, 272 с.
16. Ребров М.Ф., Седов Т.А. Летчику о практической аэродинамике. М.: Военное издательство, 1961, 232 с.
17. Соколов А.Г. Практическая аэродинамика ИЛ-62. Учебное пособие для слушателей ШПЛП.М.: Машиностроение, 1979, 112 с.
18. Уилсон Ф., Прэндж У. Оснащение самолетного и ракетного производства. М.: Машиностроение, 1967, 40 с.
19. Уманский С.П. Космонавтика сегодня и завтра. Для учащихся. М.: Просвещение, 1986, 175 с.

ЖУРНАЛЫ:

20. Авиация и космонавтика
21. Крылья Родины
22. Гражданская авиация
23. История авиации

СТАТЬИ ИЗ ЖУРНАЛОВ ПО РАЗДЕЛАМ КАТАЛОГА БИБЛИОТЕКИ УАвиаК:

24. История воздушного транспорта
25. Космонавтика
26. Персоналии создателей техники
27. Авиация

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

28. [http: // www.Twizpx.com](http://www.Twizpx.com)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, устных опросов, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы, проектов.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
	Входной контроль – входная проверочная работа проводится на первом занятии
УМЕНИЯ	
производить расчеты по определению геометрических и аэродинамических характеристик летательных аппаратов;	Текущий контроль – устные опросы, экспертная оценка выполнения ПР 1, 2, 3, 4, ЛР 1 Рубежный контроль – экспертная оценка выполнения КР 1,2
строить и анализировать графики основных характеристик летательных аппаратов;	Текущий контроль – устные опросы, экспертная оценка выполнения ПР 1, 2, 3, 4, ЛР 1 Рубежный контроль – экспертная оценка выполнения КР 1,2
формулировать основные законы движения жидкостей и газов;	Текущий контроль – устные опросы, экспертная оценка выполнения ПР 1, ЛР 1 Рубежный контроль – экспертная оценка выполнения КР 1,2,3
ЗНАНИЯ	
основные законы аэродинамики;	Текущий контроль – устные опросы, экспертная оценка выполнения ПР 1, ЛР 1 Рубежный контроль – экспертная оценка выполнения КР 1,2,3
физические причины возникновения аэродинамических сил и моментов;	Текущий контроль – устные опросы, экспертная оценка выполнения ПР 1 Рубежный контроль – экспертная оценка выполнения КР 1
геометрические и аэродинамические характеристики летательных аппаратов;	Текущий контроль – устные опросы, экспертная оценка выполнения ПР 2 Рубежный контроль – экспертная оценка выполнения КР 2,3
основы аэродинамических и баллистических расчетов летательных аппаратов	Текущий контроль – устные опросы, экспертная оценка выполнения ПР 3, ЛР 1 Рубежный контроль – экспертная оценка выполнения КР 2,3
	Итоговый контроль - экзамен

ПР - практическая работа

ЛР – лабораторная работа

КР – контрольная работа