

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
от «23» мая 2025 г. №91/ОВ
Директор ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
_____ А.К.Шолохов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
*ОП.08 Основы аэродинамики и динамики полета***

**специальность 25.02.06/Производство и обслуживание
авиационной техники
РП.ОП.08.25.02.06/11**

г. Луховицы
2025

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее – СПО) по специальности 25.02.06 Производство и обслуживание авиационной техники (базовая подготовка), утвержденного Приказом Минпросвещения России от 07.10.2024г. № 693

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум»

Разработчик: *Чечеватова Н.Н.*, преподаватель первой/высшей квалификационной категории
ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум»

РАССМОТРЕНА

СОГЛАСОВАНА

цикловой комиссией специальности 09.02.07

Председатель комиссии _____/А.Н. Ульянова
Протокол №8 от «11» апреля 2025 г.

зам. директора по УР
ГБПОУ МО «Луховицкий
авиационный техникум»
_____О.Ю. Корнеева
«12» апреля 2025 г.

Рецензенты:

А.Н. Ульянова

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

А.Н. Анищик

Заместитель главного конструктора
инженерного центра «ОКБ им.
А.И.Микояна»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины ОП.08 «Основы аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов»

1.1. Цель и место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Основы аэродинамики и динамики полета» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 25.02.06 «Производство и обслуживание авиационной техники».

Дисциплина «Основы аэродинамики и динамики полета» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 25.02.06 «Производство и обслуживание авиационной техники»

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

Код ОК, ПК	Расшифровка	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.0 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	анализировать поставленные задачи	способы решения проблем аэродинамики летательных аппаратов	оптимизации вариантов решения задач
ОК.0 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	использовать современные средства информационных технологий для поиска информации	современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии в области аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов	применения информационных ресурсов в области аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов
ОК.0 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	применять терминологию в области аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов	терминологию в области аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов	использовать терминологию в области аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов
ОК.0	Содействовать	анализировать	влияние	оценки

7	сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	ЛТХ летательных аппаратов с точки зрения улучшения экологичности летательных аппаратов	негативных факторов эксплуатации летательных аппаратов на окружающую среду и меры по их минимизации	экологичности летательных аппаратов
ОК.09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	использовать основную профессиональную документацию в области основ аэродинамики летательного аппарата	основную профессиональную документацию в области основ аэродинамики летательного аппарата	владения профессиональной документацией в области основ аэродинамики летательного аппарата
ПК 1.1	Проводить работы по технологической подготовке производства для реализации технологического процесса.	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	анализа исходных данных для технической подготовки производства

1.3. Количество часов на освоение дисциплины

Реализация программы учебной дисциплины ведется в заданных пределах учебной нагрузки, в рамках которой предусматривается ее структурирование по соответствующим видам учебной работы (см. табл. 1.3.1).

Таблица 1.3.1

Структура учебной дисциплины по видам учебной работы и их элементам

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	114
в т. ч. в форме практической подготовки	16
в т. ч.:	
теоретическое обучение	80
лабораторные работы	
практические занятия	16

курсовая работа (проект)	
контрольная работа	1
Самостоятельная работа	2
Промежуточная аттестация <i>экзамен</i>	8
Консультации	4

2. Структура и содержание учебной дисциплины.

2.1. По программе дисциплины ОП.08 «Основы аэродинамики и динамики полета» предусмотрено 114 часов. В таблице 2.1.2 приводится детальная структура объема учебной дисциплины в часах, по видам учебной деятельности (теоретическое обучение, практические занятия, самостоятельная работа, промежуточная аттестация).

2.1. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.08 «Основы аэродинамики и динамики полета»

Содержание тематического плана освоения учебной дисциплины представлено в таблице 2.1.2

Таблица 2.1.2

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	
Введение	Дисциплина. Содержание. Этапы развития Л.А. Типы. Принципы создания подъемной силы.	2	ОК 1 ОК 2 ОК 5 ОК 7 ОК 9 ПК 1.1
Раздел 1. Аэродинамический эксперимент	Атмосфера, параметры атмосферы, стандартная атмосфера. Аэродинамический эксперимент, назначение, оборудование, визуализация потока. Устройство аэродинамической трубы, принцип ее работы, виды аэродинамических труб.	4	
	<i>Практическое занятие. Устройство аэродинамической трубы. Оборудование аэродинамического эксперимента</i>	4	
Раздел 2. Л.А. и его ЛТХ	Основные части самолета. Аэродинамические схемы самолета. Летно-технические и тактико-технические характеристики самолета.	4	
	Экскурсия на базовое предприятие. Самолет и его основные части.	4	
	<i>Практическое занятие. Основные части самолета. Его ЛТХ и техническое описание.</i>	4	
Раздел 3. Геометрические характеристики несущих поверхностей.	Виды крыла и его расположение. Геометрические характеристики крыла. Типы профилей. Геометрические характеристики профиля.	4	
	<i>Практическое занятие. Построение профиля крыла.</i>	4	
	<i>Практическое занятие. Геометрические характеристики крыла.</i>	4	
Раздел 4. Основы аэрогидромеханики	Основные уравнения движения жидкостей и газов. Практическое применение уравнений Бернулли и Эйлера. Особенности обтекания тел вязкой средой. Отрыв пограничного слоя.	4	

Раздел 5. Аэродинамические характеристики несущих поверхностей	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	
Раздел 6. Особенности аэродинамики больших скоростей	Законы движения сжимаемого потока. Скачки уплотнения. Сопло Лавала. 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	7 1	
Раздел 7. Воздушные винты.	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	
Раздел 8. Равновесие, устойчивость и управляемость л.а.	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.	12	
Раздел 9. Основы динамики полета	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.	14	

	<p>Часовой и километровой 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.</p> <p>Взлет и посадка самолета. Схема сил. Скорость отрыва. Взлетная и посадочная дистанции. Факторы, влияющие на длину разбега и пробега.</p>		
Раздел 10. Основы аэродинамики вертолета и ракеты	<p>Вертолет. Его основные части и назначение. Аэродинамика несущего винта. Основные режимы движения вертолета. Основы управляемости вертолета.</p> <p>Ракета как летательный аппарат.</p>	8	
	<p>Самостоятельная работа: Разновидности Л.А. и перспективы развития</p>	2	
Консультации		4	
Промежуточная аттестация: Экзамен 4 семестр		8	
Всего часов		114	

3. Условия реализации дисциплины

ОП.08 «Основы аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов»

3.1. Материально-техническое обеспечение реализации программы учебной дисциплины ОП.08 «Основы аэродинамики и динамики полета»

Для реализации программы учебной дисциплины в Техникуме предусмотрены лаборатория Аэродинамики

Лаборатория Аэродинамики оснащена:

оборудованием:

- **мебель:**
 - Доска классная
 - Стол преподавателя с ящиками для хранения или тумбой
 - Кресло преподавателя
 - Стол ученический
 - Стул ученический
 - Шкаф для хранения учебных пособий;
- **комплект учебно-методической документации:**
 - учебники и учебные пособия,
 - комплекты тестовых заданий,
 - набор мультимедиа презентаций,
 - перечень вопросов по контрольной работе;
- **наглядные пособия:**
 - комплекты учебных таблиц,
 - плакатов;
- **комплект технической документации:**
 - паспорта на средства обучения,
 - инструкции по их использованию и технике безопасности;
- **прочее:**
 - аптечка;
 - огнетушитель;

техническими средствами обучения:

- **автоматизированное рабочее место преподавателя:**
 - компьютер с лицензионным программным обеспечением (в комплекте: системный блок, монитор, клавиатура, мышь со скроллингом, коврик для мыши; оснащен микрофоном и наушниками),
 - мультимедиа проектор,
- **учебное оборудование:**
 - аэродинамическая труба
 - аэродинамические весы
 - разновесы
 - дренированная модель крыла
 - наклонный манометр
 - батарейный манометр
 - модель крыла
 - модель самолета
 - приборы для измерения параметров атмосферы
- **расходные материалы**
 - бумага,

- картриджи для принтера и копировального аппарата,
- флэш-карты,
- спирт для протирки оборудования.

3.2. Реализация рабочей программы учебной дисциплины для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов:

Реализация рабочей программы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов может осуществляться с использованием дистанционных технологий и электронного обучения.

3.3. Календарно-тематическое планирование

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН на 2025/2026 учебный год

№ занятий	Наименование разделов, тем, занятий	Количество часов	Календарные сроки изучения	Вид занятий	Домашнее задание	Примечание
1	2	3		6	8	
	Введение	4				
1	Дисциплина. Содержание. Этапы развития Л.А. Типы Л.А.. Принцип создания подъемной силы.	2	январь	комб. занятие	Стр. 3-6 Стр.30-33	
	Аэродинамический эксперимент.					
2	Атмосфера. Параметры. Стандартная атмосфера.	2	январь	комб. занятие	Стр. 7-14	
3	Аэродинамический эксперимент. Оборудование. Устройство и принцип работы.	2	январь	комб. занятие	Стр. 26-29	
4; 5	Практическое занятие. Устройство аэродинамической трубы. Оборудование аэродинамического эксперимента.	4+4др.	январь	практ. занятие	отчет	
	Л.А. и его ЛТХ					
6	Самолет и его основные части.	2	февраль	комб. занятие	конспект	
7	Аэродинамические схемы. ЛТХ	2	февраль	комб. занятие	конспект	
8; 9	Экскурсия на базовое предприятие. Самолет и его основные части.	4	февраль	практ. занятие	отчет	
10; 11	Практическое занятие. Основные части самолета. Его ЛТХ и техническое описание.	4+4др.	февраль	комб. занятие	отчет	
			февраль			
	Геометрические характеристики несущих поверхностей		февраль			
12	Виды крыла и его расположение. Геометрические характеристики крыла.	2	февраль	комб. занятие	Стр. 41-43	
13	Типы профилей. Геометрические характеристики профиля.	2	февраль	комб. занятие	Стр. 39-41	
14,15	Практическое занятие. Построение профиля крыла.	4+4др.	март	практ. занятие	отчет	
16; 17	Практическое занятие. Геометрические характеристики крыла.	4+4др.	март	практ. занятие	отчет	
			март			
	Основы аэрогидромеханики		март			
18	Основные уравнения движения жидкостей и газов	2	март	комб. занятие	Стр. 14-19	
19	Особенности обтекания тел вязкой средой. Отрыв пограничного слоя.	2	март	комб. занятие	Стр.21-25	
	Аэродинамические характеристики несущих поверхностей					
20	Распределение давления по профилю крыла. Центр давления. Фокус.	2	апрель	комб. занятие	Стр.44-47	
21	Теория Жуковского Н.Е. Подъемная сила крыла. Сила сопротивления и ее составляющие.	2	апрель	комб. занятие	Стр. 47-49	
22	Графики аэродинамических характеристик.	2	апрель	комб. занятие	Стр.54-56	
23	Аэродинамическое качество. Поляра.	2	апрель	комб. занятие	Стр.53-54; 56-59	
24; 25	Механизация крыла.	4	апрель	комб. занятие	Стр.59-67	
26	Аэродинамические характеристики л.а. Интерференция.	2	апрель	комб. занятие	Стр.67-72	

Особенности аэродинамики больших скоростей.					
27	Законы движения сжимаемого потока. Скачки уплотнения. Сопло Лавалья.	2	май	комб. занятие	Стр.73-87
28	Волновой кризис.	2	май	комб. занятие	Стр.87-93
29	Проблемы сверхзвукового и гиперзвукового полета.	2	май	комб. занятие	Стр.94-99
30	Аэродинамические формы сверхзвукового и гиперзвукового л.а.	1	май	комб. занятие	Стр.99-102
	<i>Контрольная работа</i>	1	май		
Воздушные винты.					
31	Геометрические и кинематические характеристики воздушного винта.	2	май	комб. занятие	Стр.104-107
32	Аэродинамические характеристики воздушного винта	2	май	комб. занятие	Стр.107-108
33	ВФШ и ВИШ. Режимы работы.	2	май	комб. занятие	Стр. 109-115
Равновесие, устойчивость и управляемость л.а.					
34	САХ. Равновесие л.а. различных аэродинамических схем.	2	май	комб. занятие	Стр. 155-160
35	Продольная устойчивость л.а.	2	май	комб. занятие	Стр.161-165
36	Боковая устойчивость л.а.	2	май	комб. занятие	Стр.165-168
37	Управляемость Л.А.	2	май	комб. занятие	Стр. 168-174
38	Особенности устойчивости и управляемости скоростных л.а.	2	май	комб. занятие	Стр. 168-176
39	Аэродинамическая компенсация.	2	май	комб. занятие	Стр. 176-178
Основы динамики полета					
40	Горизонтальный полет.	2	май	комб. занятие	Стр.117-119
41	Установившийся набор высоты л.а.	2	май	комб. занятие	Стр.127-133
42	Снижение и планирование л.а.	2	май	комб. занятие	Стр. 133-137
43	Дальность и продолжительность полета.	2	май	комб. занятие	Стр.125-127
44	Виращ л.а. Перегрузка. Фигуры пилотажа.	2	июнь	комб. занятие	Стр. 148-153
45	Взлет самолета	2	июнь	комб. занятие	Стр.139-144
46	Посадка самолета	2	июнь	комб. занятие	Стр.144-148
Основные понятия аэродинамики вертолета и ракеты					
47	Вертолет. Его основные части. Аэродинамика несущего винта.	2	июнь	комб. занятие	Стр.180-183
48	Основные режимы движения вертолета.	2	июнь	комб. занятие	Стр. 184-186
49	Управляемость вертолета.	2	июнь	комб. занятие	Стр. 186-188
50	Ракета как летательный аппарат.	2	июнь	комб. занятие	Стр.188-192
	Самостоятельная работа: Перспективы развития летательных аппаратов	2	июнь		
	Консультации	4			
	Экзамен	8			
Итого:		88+12др.			

3.4. Учебно-методическое обеспечение

3.4.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Кокунина Л.Х. Основы аэродинамики. – М.: Альянс, 2018.
2. Калицун В.И. и др. Основы гидравлики и аэродинамики. – М.: Альянс, 2017.
3. Байдаков В.Б., Клумов А.С. «Аэродинамика и динамика полета л.а.» М: Машиностроение, 1979г.
4. Николаев Л.Ф. «Основы аэродинамики и динамики транспортных самолетов» М: Транспорт, 1997г.
5. Аэродинамика и самолетостроение [Электронный ресурс] : [учеб. пособие / В. В. Бирюк, Е. В. Благин, Ю. Д. Лысенко, Д. А. Угланов] ; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Самар. нац. исслед. ун-т им. С. П. Королева (Самар. ун-т). - Самара : Изд-во Самар. ун-та, 2018.

3.4.2. Дополнительные источники

1. Загфаров Т.Т., Шарипов Р.И. Аэродинамика, 2017.
2. Григорьев Н.Г. «Основы аэродинамики и динамики полета» М: Машиностроение, 1995г., 400 стр.
3. Базов Д.И. Аэродинамика вертолетов. – М. : Транспорт, 1972.
4. Энциклопедия «Авиация» под ред. Свищева Г.П. М: научное издательство «Большая Российская энциклопедия», 1994г
5. Динамика полета. Практикум : учебное пособие / С. Д. Саленко, А. Д. Обуховский, Ю. В. Телкова, В. И.Петошин. — Новосибирск : НГТУ, 2020 — 108 с. — ISBN 978-5-7782-4114-5. — Текст : электронный //Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>

4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, контрольных работ и опросов обучающихся на занятиях.

4.1. Планируемые результаты

Код ОК, ПК,	знания	умения	навыки	номер занятия
ОК 1	анализировать поставленные задачи	способы решения проблем аэродинамики летательных аппаратов	оптимизации вариантов решения задач	№ 4-50
ОК 2	использовать современные средства информационных технологий для поиска информации	современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии в области аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов	применения информационных ресурсов в области аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов	№ 1-50
ОК 5	применять	терминологию в	использовать	№ 1-50

	терминологию в области аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов	области аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов	терминологию в области аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов	
ОК 7	анализировать ЛТХ летательных аппаратов с точки зрения улучшения экологичности летательных аппаратов	влияние негативных факторов эксплуатации летательных аппаратов на окружающую среду и меры по их минимизации	оценки экологичности летательных аппаратов	№ 7-50
ОК 9	использовать основную профессиональную документацию в области основ аэродинамики летательного аппарата	основную профессиональную документацию в области основ аэродинамики летательного аппарата	владения профессиональной документацией в области основ аэродинамики летательного аппарата	№ 1-50
ПК 1.1	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	анализа исходных данных для технической подготовки производства	№ 12-50

4.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится:

№п/п	семестр	формат
1	4	экзамен

ФОС семестрового контроля

Планируемые результаты

Компетенции	знания	умения	навыки
ОК 1; 2; 5; 7; 9 ПК 1.1	Основные законы аэродинамики Физические причины возникновения аэродинамических сил и моментов Геометрические и аэродинамические	Формулировать и анализировать основные законы движения жидкости и газов Определять геометрические характеристики	Работы с таблицами стандартной атмосферы Определения геометрических характеристик планера л.а.

	характеристики авиационной техники	авиационной техники и ее частей Анализировать аэродинамические характеристики авиационной техники	Анализа аэродинамических характеристик Решение несложных задач на основные законы аэродинамики л.а.
--	------------------------------------	--	--

Порядок проведения:

Опросы на занятиях, контрольная работа, практические работы.

Критерии оценивания

Оценка	тесты	теоретические вопросы	практические задания
5	85% и выше	Ответы правильные с использованием грамотной терминологией	Выполнено правильно и аккуратно
4	70% и выше	Есть недочеты, но терминология применяется грамотно	Выполнено с недочетами, но аккуратно
3	50% и выше	Есть недочеты и не используется терминология дисциплины	Выполнено неаккуратно и имеются недочеты
2	До 50%	Нет понимания вопроса и нет владения терминологией	Выполнено неаккуратно с ошибками принципиального значения

Выполнение тестового задания выполняется как итоговая работа по всему курсу обучения

Условия выполнения задания:

- в учебной аудитории, оснащенной персональными компьютерами и программой My Test;
- время 45 минут;

Инструкция:

- 1.Последовательность выполнения тестового задания определяет программа. Время обдумывания одного вопроса не ограничено.
- 2.Правильным является только один вариант ответа.
- 3.Студент не может пользоваться учебными и справочными материалами.
- 4.Задавать вопросы в случае непонимания поставленного вопроса в тесте можно только преподавателю.
- 5.Максимальное время выполнения тестового задания контрольной работы – 45 минут.

Тест

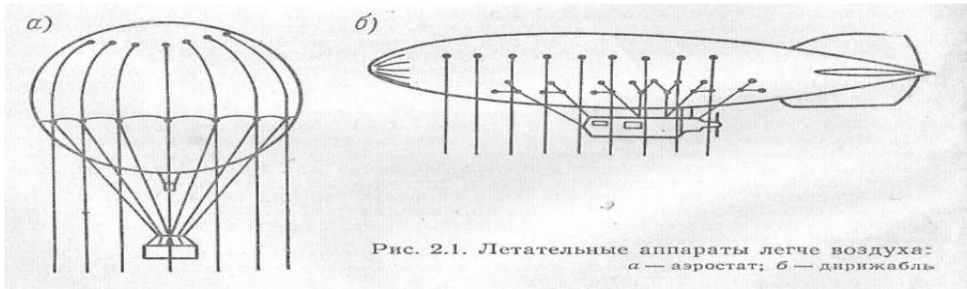
Задание #1

Укажите ЛА с аэродинамическим принципом создания подъемной силы

- 1) Дирижабль
- 2) Самолёт
- 3) Ракета

Задание #2

Укажите принцип создания подъемной силы для этих Л.А.



- 1) Аэродинамический
- 2) Аэростатический
- 3) Баллистический

Задание #3

Как меняется плотность воздуха с увеличением высоты полёта

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) постоянна

Задание #4

Как меняется температура с увеличением высоты полёта в тропосфере

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) постоянна

Задание #5

Как меняется скорость потока при уменьшении площади поперечного сечения струйки в условиях дозвукового течения

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) постоянна

Задание #6

Как меняется давление в струйке при увеличении площади сечения струйки

- 1) не меняется
- 2) увеличивается
- 3) уменьшается

Задание #7

Какой параметр вычисляет приёмник воздушного давления для указания скорости полёта

- 1) полное давление
- 2) статическое давление
- 3) динамическое давление

Задание #8

Число M (Мах) измеряется в

- 1) км/час
- 2) сек
- 3) безразмерная величина

Задание #9

Тонкий слой воздуха, непосредственно прилегающий к поверхности обтекаемого тела, в котором скорости частиц изменяются от нуля до величины местной скорости потока, называется

- 1) спутной струёй
- 2) потенциальным течением
- 3) пограничным слоем

Задание #10

К срыву потока с поверхности обтекания большую склонность

- 1) ламинарный слой
- 2) турбулентный слой
- 3) потенциальный слой

Задание #11

Для измерения аэродинамических сил и моментов, действующих на тела в аэродинамической трубе, служат

- 1) манометры
- 2) аэродинамические весы
- 3) психрометр

Задание #12

Поперечную устойчивость и управляемость на самолёте обеспечивает

- 1) крыло
- 2) ГО
- 3) ВО

Задание #13

Продольную устойчивость и управляемость на самолёте обеспечивает

- 1) крыло
- 2) ГО
- 3) ВО

Задание #14

Путевую устойчивость и управляемость на самолёте обеспечивает

- 1) крыло
- 2) ГО
- 3) ВО

Задание #15

Устойчивость-это

- 1) способность уравниваться на установленных режимах полёта
- 2) способность адекватно реагировать на команды пилота
- 3) способность восстанавливать движение при случайном нарушении без вмешательства пилота

Задание #16

Элерон-это рулевая поверхность для обеспечения движения

- 1) крена
- 2) тангажа
- 3) рыскания

Задание #17

Руль высоты-это рулевая поверхность для обеспечения движения

- 1) крена
- 2) тангажа
- 3) рыскания

Задание #18

Руль направления-это рулевая поверхность для обеспечения движения

- 1) крена
- 2) тангажа
- 3) рыскания

Задание #19

Элерон находится на

- 1) крыле
- 2) ГО
- 3) ВО

Задание #20

Руль высоты находится на

- 1) крыле
- 2) ГО
- 3) ВО

Задание #21

Руль направления находится на

- 1) крыле
- 2) ГО
- 3) ВО

Задание #22

Аэродинамическая схема "утка" предполагает

- 1) переднее расположение ГО
- 2) заднее расположение ГО
- 3) ГО отсутствует

Задание #23

Аэродинамическая схема "бесхвостка" предполагает отсутствие

- 1) хвостового оперения
- 2) ГО
- 3) ВО

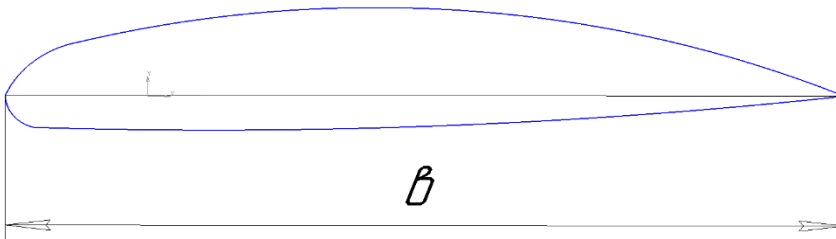
Задание #24

Профиль крыла-это

- 1) сечение крыла плоскостью вдоль размаха крыла
- 2) сечение крыла параллельно плоскости симметрии самолёта
- 3) вид крыла сбоку

Задание #25

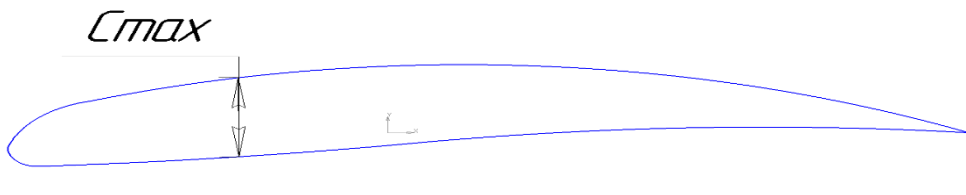
Укажите название геометрического параметра, обозначенного на рисунке



- 1) хорда
- 2) толщина профиля
- 3) кривизна профиля

Задание #26

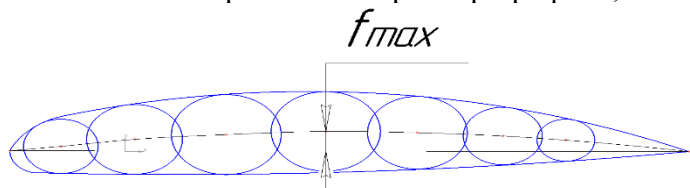
Укажите геометрический параметр профиля, обозначенного на рисунке



- 1) Максимальная толщина профиля
- 2) Максимальная кривизна профиля
- 3) Хорда профиля

Задание #27

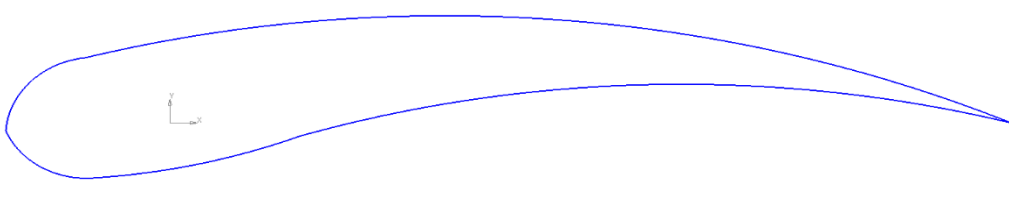
Укажите геометрический параметр профиля, обозначенного на рисунке



- 1) Хорда профиля
- 2) Максимальная кривизна профиля
- 3) Максимальная толщина профиля

Задание #28

Укажите тип профиля, изображенного на рисунке



- 1) Двояковыпуклый
- 2) Плоско-выпуклый
- 3) Выпукло-вогнутый

Задания практических занятий:

Практическое занятие №1. Устройство аэродинамической трубы. Оборудование аэродинамического эксперимента

Практическое занятие №2. Основные части самолета. Его ЛТХ и техническое описание.

Практическая работа №3. Построение профиля крыла и определение его геометрических характеристик.

Практическое занятие №4. Геометрические характеристики крыла.

Контрольная работа: представляет собой задание на письменную работу, состоящее из 2-х вопросов (24 варианта). Первый вопрос теоретического направления, второй – практического характера.

Условия выполнения задания:

-проводится после изучения разделов 1-6 тематического плана

-в учебной аудитории;

-время 45 минут;

Инструкция:

1.Последовательность задания определяет студент самостоятельно. Но лучше сначала ответить на вопрос теоретического задания, а затем на вопрос практического характера.

2.Ответы записываются на писчей бумаге любого формата с титульным оформлением по названию работы и ее принадлежности.

3.Студент может воспользоваться стендами и макетами, находящиеся в аудитории не нарушая дисциплины проведения контрольной работы.

4.Задавать вопросы в случае непонимания вопроса варианта контрольной работы можно только преподавателю.

5.Максимальное время выполнения одного варианта задания контрольной работы – 45 минут.

Содержание контрольной работы:

Вариант 1

1. Принцип создания подъемной силы на крыле.
2. Выполните эскиз треугольного крыла и укажите его геометрические характеристики.

Вариант 2

1. Пограничный слой. Типы течения. Отрыв пограничного слоя.
2. Напишите формулу подъемной силы и укажите ее составляющие.

Вариант 3

- 1 Параметры атмосферы. Единицы измерения. Зависимость от высоты.
- 2 Выполните эскиз двояковыпуклого аэродинамического профиля и укажите на этом рисунке его геометрические характеристики.

Вариант 4

- 1 Принцип действия и устройство аэродинамической трубы.
- 2 Напишите формулу аэродинамического качества и укажите ее составляющие.

Вариант 5

- 1 Сила сопротивления и ее составляющие.

- 2 Выполните эскиз симметричного аэродинамического профиля и укажите на этом рисунке его геометрические характеристики.

Вариант 6

- 1 Аэродинамическое качество. График $K = f(\alpha)$. Угол атаки наивыгоднейший.
- 2 Выполните эскиз трапецевидного крыла и укажите на этом рисунке его геометрические характеристики.

Вариант 7

- 1 Механизация крыла. Расположение и принцип действия
- 2 Определите по таблице стандартной атмосферы температуру, давление, плотность и скорость звука на высоте 2000м.

Вариант 8

- 1 Волновой кризис, причины и меры смягчения его негативных явлений.
- 2 Выполните эскиз крыла при виде спереди и укажите его угол поперечного V .

Вариант 9

- 1 Скачок уплотнения. Виды. Изменения параметров потока на скачке уплотнения.
- 2 Как изменится число M полета, если самолет летит на одинаковой скорости, а высота изменилась с 2000м. на 5000м.

Вариант 10

- 1 Аэродинамические формы скоростного самолета.
- 2 Определите удлинение крыла, если его площадь составляет 80м^2 , а размах 7м.

Вариант 11

- 1 Зарисуйте график $C_y = f(\alpha)$. Укажите его характерные точки.
- 2 Определите давление торможения, если скорость потока – 360 км/час и высота полета – 8000м.

Вариант 12

- 1 Зарисуйте график $C_x = f(\alpha)$. Укажите его характерные точки.
- 2 Определите аэродинамическое качество крыла, если подъемная сила – 10^6Н ; $C_x = 0,1$; скорость – 700км/час; $H = 5000\text{м}$; площадь крыла – 70м^2

Вариант 13

1. Зарисуйте график поляры крыла $C_y = f(C_x)$. Укажите его характерные точки
2. Критическое число $M = 0,9$ на 0 высоте. Как изменится этот параметр на высоте 10000м.

Вариант 14

- 1 Понятие интерференции. Мероприятия, уменьшающие вредную интерференцию.
- 2 Определите по таблице стандартной атмосферы температуру, давление, плотность и скорость звука на высоте 2000м.

Вариант 15

- 1 Принципы создания подъемной силы.
- 2 Нарисуйте различные типы крыльев в плане и укажите их название.

Вариант 16

- 1 Укажите рулевые поверхности самолета и принцип их работы.
- 2 Нарисуйте стреловидное крыло и укажите его геометрические параметры.

Вариант 17

- 1 Укажите основные проблемы сверхзвукового полета
- 2 Нарисуйте вид самолета спереди и укажите его поперечное $V_{\text{крыла}}$ (нулевое, положительное и отрицательное).

Вариант 18

- 1 Уравнение Эйлера и Бернулли для малых скоростей полета.
- 2 Нарисуйте различные типы аэродинамических профилей и укажите их название.

Вариант 19

- 1 Аэродинамические схемы самолета.
 - 2 Определите сужение крыла, если корневая и концевая хорды равны 4 и 1 метр.
- Вариант 20
- 1 Понятие устойчивости, управляемости и балансировки.
 - 2 В полете на скорости – 720 км/час создается динамическая добавка – 1800Н/м. Определите высоту полета.
- Вариант 21
- 1 Принцип измерения скорости на самолете при помощи трубки приемника давления.
 - 2 Сила сопротивления самолета – 4000н, при этом подъемная сила составила 40000н. Определите аэродинамическое качество.
- Вариант 22
- 1 Распределение сил давления на профиле крыла.
 - 2 Покажите на эскизах углы крена, тангажа и рыскания самолета.
- Вариант 23
- 1 Энергетическая механизация крыла.
 - 2 Как меняется скорость и давление в струйке воздуха малых дозвуковых скоростей, если ее площадь поперечного сечения уменьшается.
- Вариант 24
- 1 Принцип работы щелевой механизации.
 - 2 Зарисуйте график поляры для крыла и самолета

ФОС экзамена

Планируемые результаты

Компетенции	знания	умения	навыки
ОК 1; 2; 5; 7; 9 ПК 1.1	Основные законы аэродинамики Физические причины возникновения аэродинамических сил и моментов Геометрические и аэродинамические характеристики авиационной техники	Формулировать и анализировать основные законы движения жидкости и газов Определять геометрические характеристики авиационной техники и ее частей Анализировать аэродинамические характеристики авиационной техники	Работы с таблицами стандартной атмосферы Определения геометрических характеристик планера л.а. Анализа аэродинамических характеристик Решение несложных задач на основные законы аэродинамики л.а.

Инструкция для обучающихся:

1. Вопросы в экзаменационном билета составлены на основании перечня вопросов для подготовки к экзамену по дисциплине.
2. Два вопроса в экзаменационном билете теоретического характера и один практической направленности (задача или практическое задание).
3. При смене экзаменационного билета и при положительных ответах студенту снижается оценка за экзамен на один балл.

Типовое задание: дать устный ответ на вопросы, стоящие в экзаменационном билете с необходимыми эскизными пояснениями и письменно решить задачу.

Условия выполнения задания:

- в учебной аудитории;
- время подготовки и ответа на вопросы экзаменационного билета **не более -20 минут**;
- используемое оборудование: макеты, стенды, агрегаты, справочный материал.

Экзаменационный билет №1

Вопросы:

- 1) Типы летательных аппаратов. Способы создания подъемной силы.
- 2) Воздушный винт. Аэродинамические силы воздушного винта. Скоростной треугольник сечения лопасти винта.
- 3) Определите сужение трапециевидного крыла и его площадь, если размах крыла $L=10\text{м}$, центральная хорда $b_0=3\text{м}$ и концевая хорда $b_k=1\text{м}$.

Экзаменационный билет №2

Вопросы:

- 1) Основные части самолета. Назначение.
- 2) Виращ. Схема сил, радиус виража, скорость на вираже, тяга и перегрузка.
- 3) Самолет планирует 6 мин. со скоростью 360 км/ч. За это время проходит путь по горизонтали 18 км. Определите аэродинамическое качество.

Экзаменационный билет №3

Вопросы:

- 1) Атмосфера. Параметры воздушной среды. Стандартная атмосфера.
- 2) Установившийся подъем самолета. Силы, действующие на самолет. Скорость подъема. Тяга на подъеме. Избыток тяги. Угол подъема. Потолки.
- 3) Определить геометрические характеристики трапециевидного крыла, если центральная хорда=4м, концевая хорда=1.5м, угол стреловидности по передней кромке=20градусам, размах крыла=10м.

Экзаменационный билет №4

Вопросы:

- 1) Уравнение Эйлера для сжимаемой и несжимаемой среды.
- 2) Способы уменьшения негативных явлений волнового кризиса.
- 3) Угол крена при правильном вираже уменьшился с 30 градусов до 60. Как нужно изменить подъемную силу самолета, чтобы высота оставалась постоянной.

Экзаменационный билет №5

Вопросы:

- 1) Уравнение Бернулли для несжимаемой среды. Динамическое давление. Статическое, полное давление. Принцип создания подъемной силы по уравнению Бернулли.
- 2) Установившееся снижения л.а. Силы, действующие при снижении. Планирование. Скорость снижения (планирование). Дальность и время планирования. Качество при планировании.
- 3) Определение вес самолета, если его сопротивление в горизонтальном полете 6000 дан, а аэродинамическое качество 10.

Экзаменационный билет №6

Вопросы:

- 1) Аэродинамический эксперимент. Принципиальное устройство аэродинамической трубы. Визуализация потока.
- 2) Понятие перегрузки. Ее составляющие. Формула нормальной перегрузки. Перегрузка в установившемся горизонтальном полете.

3) Вес самолета, совершающего горизонтальный полет $G=40.000$ дан., $C_x=0.01$, сила тяги $P=4000$ дан. Определите коэффициент подъемной силы C_y .

Экзаменационный билет №7

Вопросы:

- 1) Уравнение Бернулли для сжимаемой среды, сопло Ловаля. Измерение параметров потока по длине сопла Ловаля.
- 2) Пограничный слой. Ламинарное и турбулентное течения. Рейнольдс критический. Отрыв пограничного слоя.
- 3) Относительная поступь винта = 5. Диаметр винта = 3м. Определите его скольжение, если теоретически шаг = 17м.

Экзаменационный билет №8

Вопросы:

- 1) Скоростная система координат. Силы моменты в скоростной системе координат.
- 2) Продолжительность полета и дальность.
- 3) Площадь прямого крыла = 40 м^2 . Определите размах и хорду, если его удлинение = 10.

Экзаменационный билет №9

Вопросы:

- 1) Связанная система координат. Силы и моменты в связанной системе координат.
- 2) Сила аэродинамического сопротивления. Ее составляющие: сила сопротивления трения, сила сопротивления давления, индуктивная сила сопротивления.
- 3) В результате выработки топлива вес самолета в горизонтальном полете уменьшился в 2 раза. Как при этом уменьшилась подъемная сила и скорость установившегося полета.

Экзаменационный билет №10

Вопросы:

- 1) Углы крена, тангажа, рыскания, угол атаки и скольжения.
- 2) Распространение возмущений в воздушной среде при дозвуковой и сверхзвуковой скорости источника возмущений. Конус Маха. Понятие ударной волны.
- 3) Струйка, обтекающая профиль крыла по верхней поверхности до места наибольшей толщины, непрерывно суживается. Как меняется ее кинетическая энергия, полная энергия, скорость, давление, динамическое давление, скоростной напор.

Экзаменационный билет №11

Вопросы:

- 1) Распределение сил давления по профилю крыла. Эпюры давления. Центр давления. Фокус.
- 2) Воздушный винт ВФШ и ВИШ. Режимы работы ВИШ.
- 3) Определить динамическое давление потока, если $V=480 \text{ км/час}$ на высоте 5000м.

Экзаменационный билет №12

Вопросы:

- 1) Теорема Жуковского. Принцип создания подъемной силы по Жуковскому и Чаплыгину. Формула подъемной силы.
- 2) Средняя аэродинамическая хорда. Центровка л.а.
- 3) Определите максимальную толщину профиля, если при хорде $b=2 \text{ м}$ его относительная толщина равна 12%.

Экзаменационный билет №13

Вопросы:

- 1) Механизация крыла. Принцип действия. Механизация передней кромки.
- 2) Установившийся горизонтальный полет. Схема сил, скорость и тяга в горизонтальном полете.
- 3) Рассчитайте дальность планирования с высоты $H=2000 \text{ м}$ с углом атаки, при котором аэродинамическое качество $K=17$.

Экзаменационный билет №14

Вопросы:

- 1) Коэффициент силы сопротивления C_x . Его составляющие. График $C_x = f(\alpha)$.
- 2) Устойчивость л.а. Продольная устойчивость л.а. Орган продольной устойчивости л.а. нормальной аэродинамической схемы. Факторы продольной устойчивости л.а.
- 3) Найдите относительную поступь воздушного винта, если его диаметр $=4\text{ м.}$, число оборотов $=180\text{ об./мин.}$, а скорость движения л.а. 480 км./час

Экзаменационный билет №15

Вопросы:

- 1) Принцип замера скорости на самолете. Истинная и приборная скорости. Причины ошибки показания прибора замера скорости.
- 2) Устойчивость л.а. Путевая устойчивость л.а. Органы путевой устойчивости л.а. Факторы, влияющие на путевую устойчивость л.а.
- 3) Теоретический шаг винта $=4\text{ м.}$ Его число оборотов $=1200\text{ об./мин.}$ Скольжение винта $=2\text{ м.}$ Определите скорость самолета.

Экзаменационный билет №16

Вопросы:

- 1) Аэродинамическое качество. График $K = f(\alpha)$. Характерные углы атаки.
- 2) Боковая устойчивость л.а. Взаимное влияние путевой и поперечной устойчивости самолета.
- 3) Высота полета 5000 м. Число $M = 0,75$. Определите скорость движения л.а.

Экзаменационный билет №17

Вопросы:

- 1) Поляра крыла (первого рода). Характерные точки.
- 2) Поперечная устойчивость л.а. Органы поперечной устойчивости л.а. Факторы, влияющие на поперечную устойчивость л.а.
- 3) При скорости л.а. $=720\text{ км./час}$ создается динамическое давление $=1800\text{ дан/м}^2$. Определите высоту полета.

Экзаменационный билет №18

Вопросы:

- 1) Интерференция. Подъемная сила и сила сопротивления л.а. Поляра л.а.
- 2) Аэродинамическая компенсация. Назначение. Принцип действия. Виды аэродинамической компенсации.
- 3) Подъемная сила на вираже в 2 раза больше веса самолета. Определите угол крена и перегрузку в данных условиях.

Экзаменационный билет №19

Вопросы:

- 1) Геометрические и аэродинамические характеристики тел вращения.
- 2) Управляемость л.а. Продольная, поперечная и путевая управляемость л.а. Органы продольной, поперечной и путевой управляемости л.а. Принципы управляемости на самолете нормальной схемы.
- 3) Сила сопротивления самолета в 10 раз меньше подъемной силы. Коэффициент $C_x = 0,1$. Определите подъемную силу и аэродинамическое качество самолета, если полет происходит на высоте 5 км. , площадь крыла $=40\text{ м}^2$, вес самолета $=40000\text{ н.}$

Экзаменационный билет №20

Вопросы:

- 1) Волновой кризис. График зависимости $C_{y\alpha} = f(M)$ и $C_{x\alpha} = f(M)$. Анализ поведения аэродинамических характеристик в зоне волнового кризиса.
- 2) Распределение сил давления по профилю крыла на разных углах атаки.
- 3) Геометрические характеристики симметричного профиля крыла.

Экзаменационный билет №21

Вопросы:

- 1) Взлет самолета. Этапы. Схема сил на разбеге. Скорость отрыва. Длина пробега. Длина взлетной дистанции. Факторы, влияющие на основные параметры взлета.
- 2) Профиль крыла. Его разновидности. Геометрические характеристики профиля крыла.
- 3) Возможен ли полет на разных углах атаки с одинаковым аэродинамическим качеством. Ответ поясните на графике поляры.

Экзаменационный билет №22

Вопросы:

- 1) Особенности аэродинамики скоростного самолета.
- 2) Крыло при виде в плане. Его разновидности. Геометрические характеристики крыла.
- 3) Аэродинамическое качество самолета $K=8$. Полет проходит на высоте 10000 м. При этом подъемная сила самолета $Y=12000$ дан. и скорость полета $V=700$ км/час Определите коэффициент силы лобового сопротивления.

Экзаменационный билет №23

Вопросы:

- 1) Геометрические характеристики крыла при виде спереди и сбоку. Геометрическая и аэродинамическая кривая.
- 2) Равновесие самолета. Продольная балансировка самолета нормальной аэродинамической схемы.
- 3) Определите полное давление скоростного потока, если полет происходит на высоте 500м. и скорости 300 км/час.

Экзаменационный билет №24

Вопросы:

- 1) Механизация задней кромки крыла. Работа щелевого закрылка.
- 2) Аэродинамический нагрев. Способы предотвращения недопустимого нагрева конструкции.
- 3) Сравните число M полета на высоте 0 км. и 7 км. при скорости 700 км/час.

Экзаменационный билет №25

Вопросы:

- 1) Посадка самолета. Этапы посадки. Скорость посадки. Длина пробега. Длина посадочной дистанции. Факторы. Влияющие на основные параметры посадки.
- 2) Центр давления и фокус профиля.
- 3) Какие показания дает указатель скорости на высоте 6000м., если скорость полета 700 км/час.

Экзаменационный билет №26

Вопросы:

- 1) Основные аэродинамические схемы самолета: нормальная, «утка», «безхвостка».
- 2) Основные режимы работы ВИШей.
- 3) Определите площадь трапециевидного крыла с концевой и корневой хордой – 1 и 3 метра соответственно и полуразмахом 10 метром.

Литература для студента: На экзамене можно пользоваться только справочной литературой (стандартная атмосфера).

Критерии оценивания

Оценка	Критерии устного ответа
5	если студент дал правильные ответы на все вопросы экзаменационного билета; при этом могут быть несущественные неточности, оговорки с последующими поправками
4	если студент дал правильные ответы на два вопроса экзаменационного билета, а по одному имеет представление

3	если студент дал правильный ответ по одному из трёх вопросов экзаменационного билета, а на два других имеет представление
2	если студент не дал ни одного правильного ответа ни на один вопрос экзаменационного билета; если студент во время подготовки по экзаменационному билету воспользовался запрещёнными источниками информации; если студент воспользовался правом второго билета на экзамене, но при этом ответил на один из вопросов экзаменационного билета, а на два других имеет представление

ОДОБРЕН

Решением цикловой комиссии

_____ (наименование предметно-цикловой комиссии)

Протокол № _____ от «___» _____ 202__ г.

УТВЕРЖДЕНО

приказом директора ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
от «___» _____ 20__ г. № _____ /УР
Директор ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»

_____ А.К. Шолохов

**Лист регистрации изменений и дополнений,
внесенных в рабочую программу учебной дисциплины**

_____ (наименование дисциплины)

по профессии/специальности _____ на 20__/20__ уч.
г.

(код, наименование профессии/специальности)

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

№ изменения	Раздел рабочей программы	Номера листов			Основание для внесения изменений
		заменённых	новых	аннулированных	