

**Перечень теоретических и практических заданий к экзамену  
по ОП.08 Аэродинамика  
(2 курс, 4 семестр 2025-2026 уч. г.)**

**Форма контроля:** Письменный опрос (Опрос)

**Описательная часть:** По выбору выполнить 1 теоретическое задание и 1 практическое задание

**Перечень теоретических заданий:**

**Задание №1**

Дать определение понятию "профиль крыла". Показать геометрические характеристики профиля.  
Нарисовать схематично виды профилей крыла.

Оценка	Показатели оценки
3	Дан упрощенный ответ на понятие профиль крыла. Определены геометрические характеристики профиля крыла. Из 10 профилей перечислены только 5.
4	Дан достаточно емкий ответ на понятие профиль крыла. Определены геометрические характеристики профиля крыла. Перечислены не все виды профилей и как они работают.
5	Дан развернутый ответ на понятие профиль крыла. Определены геометрические характеристики профиля крыла. Перечислены все виды профилей и как они работают.

**Задание №2**

Показать график зависимости  $K=f(a)$ . Дать определение поляры крыла. Назначение механизации крыла. Какую задачу решает механизация и факторы влияющие на прирост Сумах на механизированном крыле. Принцип действия основных видов механизации и как меняются аэродинамические характеристики.

Оценка	Показатели оценки
3	Даны развернутые ответы на все вопросы. Построен график зависимости $C_u$ от $a$ и $C_x$ от $a$ . Поляра не построена. Не продемонстрированы изменения графиков при работе механизации.
4	Даны развернутые ответы на все вопросы. Построен график зависимости $C_u$ от $a$ и $C_x$ от $a$ . На основе этих данных построена поляра. Не продемонстрированы изменения графиков при работе механизации.
5	Даны развернутые ответы на все вопросы. Построен график зависимости $C_u$ от $a$ и $C_x$ от $a$ . На основе этих данных построена поляра. Продемонстрированы изменения графиков при работе механизации.

**Задание №3**

Объяснить понятия: "полная подъемная аэродинамическая сила крыла", "центра давления", "фокус крыла". Раскрыть причины образования лобового сопротивления и полной аэродинамической силы.

Оценка	Показатели оценки
3	Даны развернутые определения на все три понятия. Не раскрыто образование полной аэродинамической силы. Не названы составляющие аэродинамического сопротивления и их влияние на самолет.
4	Даны развернутые определения на все три понятия. Раскрыто образование полной аэродинамической силы. Не названы составляющие аэродинамического сопротивления и их влияние на самолет.
5	Даны развернутые определения на все три понятия. Раскрыто образование полной аэродинамической силы. Названы составляющие аэродинамического сопротивления и их влияние на самолет.

#### Задание №4

Дать определение понятию "поляра крыла", построить поляру, указать на ней и назвать характерные точки.

Оценка	Показатели оценки
3	Построен график зависимости $C_u$ от $a$ и $C_x$ от $a$ . На основе этих данных построена поляра. Не указаны ключевые точки. Не определены параметры качества по поляре.
4	Построен график зависимости $C_u$ от $a$ и $C_x$ от $a$ . На основе этих данных построена поляра. Указаны ключевые точки. Не определены параметры качества по поляре.
5	Построен график зависимости $C_u$ от $a$ и $C_x$ от $a$ . На основе этих данных построена поляра. Указаны ключевые точки. Определены параметры качества по поляре.

#### Задание №5

Дать определение понятиям "воздушный поток", "пограничный слой". Описать общие особенности обтекания тел реальной средой.

Оценка	Показатели оценки
3	Дано достаточное понятие воздушному потоку, его характеристика и виды. Не определены слои вокруг обтекаемого тела и параметры пограничного слоя.
4	Дано достаточное понятие воздушному потоку, его характеристика и виды. Определены слои вокруг обтекаемого тела и определены параметры пограничного слоя без его видов.
5	Дано полностью развернутое понятие воздушному потоку, его характеристика и виды. Определены слои вокруг обтекаемого тела и определены параметры пограничного слоя с его видами.

### **Задание №6**

Написать формулу Бернулли, описать физический процесс на примере газа. Привести пример практического применения закона.

Оценка	Показатели оценки
3	Записана правильная формулировка закона Бернулли. Не описан физический процесс его явления. Не приведен развернутый пример практического применения закона.
4	Записана правильная формулировка закона Бернулли. Описан физический процесс его явления. Не приведен развернутый пример практического применения закона.
5	Записана правильная формулировка закона Бернулли. Описан физический процесс его явления. Приведен развернутый пример практического применения закона.

### **Задание №7**

Изобразить плосковыпуклый профиль крыла в потоке с углом атаки равным 0 ( $\alpha=0$ ). Указать на профиле вектор направления результирующей аэродинамической силы и положение центра давления крыла.

Оценка	Показатели оценки
3	Изображение профиля соответствует заданию. На профиле определено положение центра давления. Не приложена полная аэродинамическая сила.
4	Изображение профиля соответствует заданию. На профиле определено положение центра давления. Приложена полная аэродинамическая сила без объяснения ее появления.
5	Изображение профиля соответствует заданию. На профиле определено положение центра давления. Приложена полная аэродинамическая сила с объяснением ее появления.

### **Задание №8**

Дать определение понятию "фокус самолета". Определите, как влияет положение фокуса относительно центра масс самолета на устойчивость и управляемость самолета.

Оценка	Показатели оценки
3	Дано достаточное определение фокуса самолета, его влияние на устойчивость и управляемость и параметры режимов полета. Не даны определения центровкам относительно фокуса самолета.
4	Дано достаточное определение фокуса самолета, его влияние на устойчивость и управляемость и параметры режимов полета. Даны условные определения центровкам относительно фокуса самолета.
5	Дано развернутое определение фокуса самолета, его влияние на устойчивость и управляемость и параметры режимов полета. Даны определения центровкам относительно фокуса самолета.

### **Задание №9**

Описать аэродинамические и геометрические характеристики несущих и управляющих поверхностей л.а.

Оценка	Показатели оценки
3	Дан развернутый ответ что такое несущие и управляющие поверхности. Не даны аэродинамические и геометрические характеристики этих поверхностей.
4	Дан развернутый ответ что такое несущие и управляющие поверхности. Даны только аэродинамические или геометрические характеристики этих поверхностей не в полном объеме.
5	Дан развернутый ответ что такое несущие и управляющие поверхности. Даны аэродинамические и геометрические характеристики этих поверхностей в полном объеме.

### **Задание №10**

Дать определение понятию "равновесие самолета", дайте характеристику "устойчивому", "неустойчивому" и «безразличному» равновесию самолета.

Оценка	Показатели оценки
3	Дан достаточный ответ по равновесию самолета. Не указаны все значимые параметры, влияющие на равновесие самолета. Не приведены примеры этих летательных аппаратов.
4	Дан достаточный ответ по равновесию самолета. Указаны все значимые параметры, влияющие на равновесие самолета. Не приведены примеры этих летательных аппаратов.
5	Дан развернутый ответ по равновесию самолета. Указаны все значимые параметры, влияющие на равновесие самолета. Приведены примеры этих летательных аппаратов.

### **Перечень практических заданий:**

#### **Задание №1**

Рассчитать: площадь, удлинение, сужение крыла по известным параметрам: крыло прямое, трапециевидное в плане, корневая хорда = 4000мм.; концевая хорда = 2000мм.; размах крыла = 20000мм

Оценка	Показатели оценки
3	Расчет получился верным, отсутствуют все необходимые расчеты, формулы и величины.
4	Расчет получился с незначительными ошибками, присутствуют все необходимые расчеты, формулы и величины.

5	Расчет получился верным, присутствуют все необходимые расчеты, формулы и величины.
---	--

### Задание №2

Изобразить схему крыла в плане и указать на ней геометрические характеристики крыла

Оценка	Показатели оценки
3	Изображена схема крыла в плане. Не нанесены все необходимые параметры, и не прописаны формулы для расчета параметров крыла в плане.
4	Изображена схема крыла в плане. Нанесены все необходимые параметры, но не прописаны формулы для расчета параметров крыла в плане.
5	Изображена схема крыла в плане. Нанесены все необходимые параметры и прописаны формулы для расчета параметров крыла в плане.

### Задание №3

Изобразить силуэт самолета, обозначить на нем и назвать основные управляющие поверхности. Указать положения управляющих поверхностей при выполнении левого разворота.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно выполнены все эскизы. Не показаны приложенные силы к поверхностям и их влияние на самолет.
4	Верно выполнены все эскизы. Показаны приложенные силы к поверхностям без их влияния на самолет.
5	Верно выполнены все эскизы. Показаны приложенные силы к поверхностям и их влияние на самолет.

### Задание №4

Раскрыть порядок расчета и принцип построения графика зависимости  $C_y=f(a)$ .

Оценка	Показатели оценки
3	Раскрыт не полноценный порядок расчета построения графика $C_y=f(a)$ . Не прописаны формулы расчета по результатам замера значений подъемной силы.
4	Раскрыт полноценный порядок расчета построения графика $C_y=f(a)$ . Не прописаны формулы расчета по результатам замера значений подъемной силы.
5	Раскрыт полноценный порядок расчета построения графика $C_y=f(a)$ . Прописаны формулы расчета по результатам замера значений подъемной силы.

### **Задание №5**

Изобразить схему крыла в плане и указать на ней геометрические характеристики крыла. Описать влияние различных форм крыла в плане на самолет.

Оценка	Показатели оценки
3	Изображена схема крыла в плане. Нанесены не все необходимые параметры и прописаны формулы для расчета параметров крыла в плане. Не приведены различные формы крыла в плане с влиянием их на характеристики самолета.
4	Изображена схема крыла в плане. Нанесены все необходимые параметры и прописаны формулы для расчета параметров крыла в плане. Не приведены различные формы крыла в плане с влиянием их на характеристики самолета.
5	Изображена схема крыла в плане. Нанесены все необходимые параметры и прописаны формулы для расчета параметров крыла в плане. Приведены различные формы крыла в плане с влиянием их на характеристики самолета.

### **Задание №6**

Изобразить схему фюзеляжа самолета, назвать и указать на схеме его геометрические параметры.

Оценка	Показатели оценки
3	Изображена схема фюзеляжа. Не нанесены все необходимые параметры и не прописаны формулы для расчета параметров фюзеляжа.
4	Изображена схема фюзеляжа. Нанесены все необходимые параметры, но не прописаны формулы для расчета параметров фюзеляжа.
5	Изображена схема фюзеляжа. Нанесены все необходимые параметры и прописаны формулы для расчета параметров фюзеляжа.

### **Задание №7**

Изобразить двояковыпуклый профиль крыла, определить и нанести среднюю линию профиля. Дать ответы по кривизне профиля на разных профилях.

Оценка	Показатели оценки
3	Правильно нарисован аэродинамический профиль. Построена средняя линия с нарушениями по точности или вовсе не правильно. Даны ответы по кривизне профиля только для S-образного, суперкритического или симметричного профилей.
4	Правильно нарисован аэродинамический профиль. Построена средняя линия максимально точным образом. Даны ответы по кривизне профиля только для S-образного, суперкритического или симметричного профилей.
5	Правильно нарисован аэродинамический профиль. Построена средняя линия максимально точным образом. Даны ответы по кривизне профиля для S-образного, суперкритического и симметричного профилей.

### **Задание №8**

Изобразить плосковыпуклый профиль крыла в потоке с углом атаки  $\alpha=0$ . Указать на профиле точку нахождения центра давления и вектор результирующей аэродинамической силы крыла  $R_a$ .

Оценка	Показатели оценки
3	Изображен профиль согласно заданию. На профиле рассчитано по координатам положение центра давления и верно приложена полная аэродинамическая сила. Не показаны основные силы от полной аэродинамической силы. Не указано влияние этих сил при разных углах атаки.
4	Изображен профиль согласно заданию. На профиле рассчитано по координатам положение центра давления и верно приложена полная аэродинамическая сила. Показаны основные силы от полной аэродинамической силы. Не указано влияние этих сил при разных углах атаки.
5	Изображен профиль согласно заданию. На профиле рассчитано по координатам положение центра давления и верно приложена полная аэродинамическая сила. Показаны основные силы от полной аэродинамической силы. Указано влияние этих сил при разных углах атаки.

### **Задание №9**

Изобразить симметричный профиль крыла в потоке под положительном углом атаки  $\alpha = 10\dots15$  градусов. Указать : угол атаки, направления векторов аэродинамической подъемной силы  $U_a$  и лобового сопротивления  $X_a$  крыла.

Оценка	Показатели оценки
3	Изображен профиль согласно заданию. На профиле рассчитано по координатам положение центра давления и верно приложена полная аэродинамическая сила. Не показаны основные силы от полной аэродинамической силы. Не указано влияние этих сил при разных углах атаки.
4	Изображен профиль согласно заданию. На профиле рассчитано по координатам положение центра давления и верно приложена полная аэродинамическая сила. Показаны основные силы от полной аэродинамической силы. Не указано влияние этих сил при разных углах атаки.
5	Изображен профиль согласно заданию. На профиле рассчитано по координатам положение центра давления и верно приложена полная аэродинамическая сила. Показаны основные силы от полной аэродинамической силы. Указано влияние этих сил при разных углах атаки.

### **Задание №10**

Определить дальности и продолжительности полета самолета, если скорость самолета 600 км/час, запас топлива 4000литр., часовой расход 1000 литр/час.

Оценка	Показатели оценки

3	Расчет получился верным, отсутствуют все необходимые расчеты, формулы и величины.
4	Расчет получился с незначительными ошибками, присутствуют все необходимые расчеты, формулы и величины.
5	Расчет получился верным, присутствуют все необходимые расчеты, формулы и величины.

### Задание №11

Объяснить понятие "обратная реакция руля высоты". Изобразить схему и описать физическую сущность данного явления.

Оценка	Показатели оценки
3	Дано точное определение обратной реакции руля высоты. Названы способы компенсации без эскизов. Не показано физическое действие всех сил при действии компенсации.
4	Дано точное определение обратной реакции руля высоты. Названы способы компенсации с эскизами. Не показано физическое действие всех сил при действии компенсации.
5	Дано точное определение обратной реакции руля высоты. Названы способы компенсации с эскизами. Показано физическое действие всех сил при действии компенсации.