# Комплект оценочных материалов по дисциплине

# «Аэродинамика»

## Задания закрытого типа

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

1. Выберите один правильный ответ.

Какая сила противодействует движению самолета через воздух:

A) Подъемная сила;

Б) Тяга;

В) Сопротивление;

Г) Вес.

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): УК-1

2. Выберите один правильный ответ.

Что такое угол атаки:

A) Угол между хордой крыла и направлением полета;

Б) Угол между осью самолета и горизонтом;

В) Угол между вектором скорости и вектором тяги;

Г) Угол между вектором скорости и вектором подъемной силы.

Правильный ответ: А.

Компетенции (индикаторы): УК-1

3. Выберите один правильный ответ.

Какой эффект описывает увеличение подъемной силы при увеличении скорости потока воздуха над крылом:

A) Эффект Магнуса;

Б) Эффект Вентури;

В) Эффект Коанда;

Г) Эффект Бернулли.

Правильный ответ: Г.

Компетенции (индикаторы): УК-1

4. Выберите один правильный ответ.

Что такое пограничный слой:

A) Область воздуха с низким давлением над крылом;

Б) Тонкий слой воздуха, прилегающий к поверхности крыла, где скорость потока значительно снижается;

В) Область турбулентного потока за крылом;

Г) Область высокого давления под крылом.

Правильный ответ: Б.

Компетенции (индикаторы): УК-1

5. Выберите один правильный ответ.

Какой фактор НЕ влияет на подъемную силу:

A) Площадь крыла;

Б) Плотность воздуха;

В) Цвет крыла;

Г) Скорость воздуха.

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): УК-1

6. Выберите один правильный ответ.

Какой из следующих законов описывает отношение между давлением и скоростью воздуха в потоке:

A) Закон Ньютона;

Б) Закон Бернулли;

В) Закон Архимеда;

Г) Закон Гей-Люссака.

Правильный ответ: Б.

Компетенции (индикаторы): УК-1

7. Выберите один правильный ответ.

Что такое подъемная сила:

A) Сила, действующая вертикально вниз на объект;

Б) Сила, создающая трение между объектом и воздухом;

В) Сила, действующая перпендикулярно потоку воздуха, обеспечивающая подъем;

Г) Сила, выталкивающая объект из воды.

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): УК-1

## Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Соответствие между терминами и их определением:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | ТЕРМИН |  | ОПРЕДЕЛЕНИЕ |
| 1) | Подъемная сила | А) | Сила, препятствующая движению тела в воздухе |
| 2) | Сопротивление | Б) | Сила, перпендикулярная направлению движения, удерживающая самолет в воздухе |
| 3) | Угол атаки | В) | Точка на крыле, через которую проходит равнодействующая аэродинамических сил |
| 4) | Центр давления | Г) | Форма поперечного сечения крыла |
| 5) | Профиль крыла | Д) | Угол между хордой крыла и направлением набегающего потока воздуха. |

Правильный ответ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Б | А | Д | В | Г |

Компетенции (индикаторы): УК-1

2. Соответствие между аэродинамическими терминами и их описанием:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | ТЕРМИНЫ |  | ОПИСАНИЕ |
| 1) | Подъемная сила | А) | Тенденция летательного аппарата вращаться вокруг поперечной оси |
| 2) | Сопротивление | Б) | Сила, перпендикулярная потоку воздуха, которая поднимает летательный аппарат |
| 3) | Угол атаки | В) | Сила, противодействующая движению летательного аппарата через воздух |
| 4) | Центр давления | Г) | Точка приложения равнодействующей аэродинамических сил на крыле |
| 5) | Момент тангажа | Д) | Угол между хордой крыла и направлением набегающего потока |

Правильный ответ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Б | В | Д | Г | А |

Компетенции (индикаторы): УК-1

3. Соответствие между терминами и их определением:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | ТЕРМИНЫ |  | ОПРЕДЕЛЕНИЕ |
| 1) | Подъемная сила | А) | Сила, которая сопротивляется движению объекта через воздух |
| 2) | Сопротивление | Б) | Физическое явление, вызывающее изменение направления потока воздуха |
| 3) | Угол атаки | В) | Сила, действующая вертикально вверх на крыло, позволяющая летательному аппарату подниматься |
| 4) | Аэродинамическая форма | Г) | Угол между хорданной линией крыла и направлением относительного потока воздуха |
| 5) | Турбулентность | Д) | Неправильные и неуправляемые потоки воздуха вокруг объекта в движении |

Правильный ответ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Б | Г | А | В | Д |

Компетенции (индикаторы): УК-1

4. Соответствие между определением и их описанием:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | ОПРЕДЕЛЕНИЕ |  | ОПИСАНИЕ |
| 1) | Срыв потока | А) | Отрыв пограничного слоя от поверхности крыла, приводящий к резкому снижению подъемной силы |
| 2) | Индуктивное сопротивление | Б) | Сопротивление, вызванное образованием завихрений на законцовках крыла |
| 3) | Паразитное сопротивление | В) | Сопротивление, вызванное формой летательного аппарата и трением воздуха о его поверхности |
| 4) | Число Рейнольдса | Г) | Безразмерный параметр, характеризующий соотношение сил инерции и сил вязкости в потоке |
| 5) | Критическое число Маха | Д) | Скорость потока, при которой начинается образование ударных волн |

Правильный ответ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | А | Г | В |

Компетенции (индикаторы): УК-1

## Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

*Запишите правильную последовательность букв слева на право.*

1. Установи правильную последовательность этапов образования подъемной силы:

A) Воздушный поток над крылом ускоряется, а под крылом замедляется.

Б) Разница давлений создает подъемную силу, направленную вверх.

В) Воздушный поток обтекает крыло.

Г) Из-за разницы в скорости потока возникает разница в давлении.

Правильный ответ: В, А, Г, Б

Компетенции (индикаторы): УК-1

2. Установи правильную последовательность этапов работы системы управления полётом:

A) Исполнительные механизмы (сервоприводы) изменяют положение рулей, закрылков и других управляющих поверхностей.

Б) Система управления полётом обрабатывает полученные данные и вычисляет необходимые управляющие воздействия.

В) Датчики (высотомеры, акселерометры, гироскопы и др.) измеряют параметры полёта (скорость, высота, угол крена, тангажа и т.д.).

Г) Пилот вводит требуемые параметры полёта или корректирует автоматический режим.

Д) Изменения положения управляющих поверхностей изменяют аэродинамические характеристики самолёта, влияя на его движение.

Правильный ответ: Г, В, Б, А, Д

Компетенции (индикаторы): УК-1

3. Установи правильную последовательность этапов проектирования профиля крыла:

A) Аэродинамические испытания в аэродинамической трубе или с помощью вычислительной гидродинамики (CFD).

Б) Оптимизация профиля на основе полученных данных испытаний.

В) Формулировка требований к профилю (подъёмная сила, сопротивление, характеристики срыва потока и т.д.).

Г) Разработка начального варианта профиля с использованием методов математического моделирования.

Д) Производство и монтаж профиля на крыле.

Правильный ответ: В, Г, А, Б, Д

Компетенции (индикаторы): УК-1

4. Установите правильную последовательность действий в аэродинамическом анализе:

А) Калибровка и настройка оборудования;

Б) Сбор данных тестирования;

В) Анализ и интерпретация результатов;

Г) Разработка модели летательного аппарата;

Д) Проведение аэродинамического теста;

Е) Построение графиков и отчетов.

Правильный ответ: Г → А → Д → Б → В→ Е

Компетенции (индикаторы): УК-1

5. Установи правильную последовательность шагов в проектировании крыла:

А) Определение требований к крылу;

Б) Создание концептуального дизайна;

В) Аэродинамическое моделирование;

Г) Изготовление прототипа крыла;

Д) Тестирование прототипа в аэродинамической трубе;

Е) Анализ результатов тестирования.

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д, Е

Компетенции (индикаторы): УК-1

## Задания открытого типа

**Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

**Семестр 2**

1. Подъемная сила возникает из-за \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ разницы давлений между верхней и нижней поверхностью крыла, что в свою очередь связано с различной длиной пути воздушного потока над и под крылом (эффект Бернулли), а также разницей в угле наклона крыла относительно набегающего потока.

Правильный ответ: разницы.

Компетенции (индикаторы): УК-1.

2. Сопротивление – это сила, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ движению объекта через воздух, замедляющая его и вызывающая потерю энергии.

Правильный ответ: противодействующая.

Компетенции (индикаторы): УК-1.

3. Угол атаки – это угол между \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и направлением потока воздуха.

Правильный ответ: хордой крыла.

Компетенции (индикаторы): УК-1.

4. Срыв потока происходит, когда \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ превышает критическое значение, при котором пограничный слой отрывается от поверхности крыла, что приводит к резкому уменьшению подъемной силы и резкому увеличению сопротивления.

Правильный ответ: угол атаки.

Компетенции (индикаторы): УК-1.

5. Число Рейнольдса является безразмерным параметром, характеризующим соотношение сил \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ в потоке.

Правильный ответ: сил инерции и вязкости.

Компетенции (индикаторы): УК-1.

6. Подъемная сила (lift) — это сила, действующая \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ на крыло, которая позволяет летательному аппарату подниматься в воздух.

Правильный ответ: вверх.

Компетенции (индикаторы): УК-1.

## Задание открытого типа с кратким свободным ответом

1. Закрылки (flaps) используются для увеличения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ при взлете и посадке, обеспечивая дополнительную подъемную силу.

Правильный ответ: подъемной силы.

Компетенции (индикаторы): УК-1.

2. Сферический закон (rule of spheres) используется для \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ потока воздуха вокруг тела в аэродинамических расчетах.

Правильный ответ: анализе.

Компетенции (индикаторы): УК-1.

3. Моделирование в аэродинамике часто проводится в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, где анализируются характеристики полета при различных условиях потока.

Правильный ответ: аэродинамической трубе.

Компетенции (индикаторы): УК-1.

4. Боковой ветер может повлиять на курс БПЛА и необходимость корректировать управление с помощью изменения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и применения дополнительных управляющих действий.

Правильный ответ: углов атаки.

Компетенции (индикаторы): УК-1.

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Опишите основные силы, действующие на летательный аппарат во время полета?

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Во время полета на летательный аппарат действуют четыре основные силы, каждая из которых играет важную роль в динамике его движения:

1. Подъемная сила (Lift):

- Эта сила возникает в результате разности давления на верхней и нижней поверхностях крыла или ротора. Подъемная сила противопоставляется силе тяжести и позволяет летательному аппарату подниматься в воздух. Она зависит от скорости полета, площади крыльев и угла атаки.

2. Сила тяжести (Weight):

- Сила тяжести — это вес летательного аппарата, который действует вниз и определяется земным притяжением. Она равна массе аппарата, умноженной на ускорение свободного падения. Сила тяжести влияет на стабильность и высоту полета.

3. Сила тяги (Thrust):

- Тяга — это сила, создаваемая двигателем или ротором, которая продвигает летательный аппарат вперед. Она позволяет преодолевать сопротивление, возникающее в ходе полета. Для самолетов тяга создается турбореактивными или поршневыми двигателями, а для вертолетов — роторами.

4. Сопротивление (Drag):

- Сопротивление — это сила, которая противодействует движению летательного аппарата через воздух. Она возникает из-за трения воздуха о поверхность аппарата и зависит от его скорости, формы и площади. Сопротивление subdivided на паразитное и индуктивное, где паразитное возникает из-за давления и трения, а индуктивное — из-за создания подъемной силы.

Критерии оценивания:

-приведены минимум четыре основные силы, действующие на летательный аппарат во время полета;

- приведена полная или краткая характеристика принципа.

Компетенции (индикаторы): УК-1

2. Объясните, что такое центробежная сила и как она влияет на управление летательным аппаратом при маневрировании?

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Центробежная сила — это сила, возникающая при движении объекта по криволинейной траектории, которая направлена от центра вращения к периферии. В контексте летательных аппаратов центробежная сила возникает в результате изменения направления движения самолета или вертолета, когда они маневрируют, например, при выполнении поворотов.

Влияние центробежной силы на управление летательным аппаратом:

1. Управление углом атаки:

- При выполнении маневров, таких как повороты, центробежная сила может заставить летательный аппарат отклоняться от своей желаемой траектории. Пилот должен корректировать угол атаки и балансировать силы, чтобы удерживать аппарат в правильном положении и предотвратить сваливание.

2. Необходимость в дифференциальном управлении:

- Вертолеты и самолеты часто требуют дифференцированного управления (использование элеронов, руля высоты и других органов управления) для компенсации центробежной силы. Пилот должен применять противодействующие действия для компенсации центробежной силы, особенно при выполнении резких поворотов.

3. Увеличенные нагрузки:

- Во время маневрирования центробежная сила создает дополнительные перегрузки на летательный аппарат. При большом угле наклона или быстром изменении направления летательного аппарата пилот может испытывать сильное увеличение перегрузки, что может привести к физическому и психологическому стрессу.

4. Управляемость и устойчивость:

- Центробежная сила также влияет на устойчивость летательного аппарата. Например, в условиях сильного бокового ветра или во время выполнения фигуры высшего пилотажа требуется тщательное управление, чтобы сохранить устойчивость и предотвратить потерю контроля.

5. Аэродинамические характеристики:

- Изменение центробежной силы влияет на угол атаки крыла и, следовательно, на подъемную силу и сопротивление. Поэтому пилоты должны постоянно адаптировать свои действия в зависимости от изменяющихся условий и маневров.

Критерии оценивания:

-приведены минимум четыре силы влияния центробежной силы на управление летательным аппаратом;

- приведена полная или краткая характеристика принципа.

Компетенции (индикаторы): УК-1