**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Аэродинамика лопастных систем и ветросиловых установок»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа:**

*Выбрать один правильный ответ*

1. Формула для определения величины средней геометрической скорости  имеет вид:

А) ;

Б) ;

В) ;

Г) ;

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3.

2. Направление скорости средней геометрической скорости  определяется по формуле:

А) ****;

Б) ****;

В) ****;

Г) ****.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-3.

3. Формула для определения подъемной силы крылового профиля в решётке  имеет вид**:**

А) ;

Б) 

В) ;

Г) 

Правильный ответ: А.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3.

*Выберите все правильные варианты ответов*

4. Перечислите основные геометрические и гидродинамические параметры изолированного профиля:

А) Средняя линия (скелет) профиля;

Б) Хорда профиля;

В) Ось решётки;

Г) Угол между направлением окружной скорости и касательными к скелету на входе ;

Д) Угол между направлением окружной скорости и касательными к скелету на выходе ;

Е) Кривизна скелета профиля;

Ж) Ширина (размах) лопасти L;

З) Шаг решетки;

И) Густота решетки.

Правильный ответ: А, Б, Г, Д, Е, Ж.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

5. Перечислите основные геометрические и гидродинамические параметры решетки профилей:

А) Средняя линия (скелет) профиля;

Б) Хорда профиля;

В) Ось решётки;

Г) Угол между направлением окружной скорости и касательными к скелету на входе ;

Д) Угол между направлением окружной скорости и касательными к скелету на выходе ;

Е) Кривизна скелета профиля;

Ж) Ширина (размах) лопасти L;

З) Шаг решетки;

И) Густота решетки.

Правильный ответ: В, З, И.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие.*

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

Установите соответствие наименования величин и формул для их определения

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | A) Подъемная сила, действующая на крыловой профиль в решётке профилей |
| 2. | Б) Шаг решётки профилей |
| 3. | В) Густота решётки профилей |
| 4. | Г) Сила лобового сопротивления, действующая на крыловой профиль в решётке профилей |

Правильный ответ:

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

Компетенции (индикаторы): ОПК-3.

2. Установите соответствие между коэффициентом быстроходности ветроколеса и количеством его лопастей

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) | 1 | А) | 2…3 |
| 2) | 2 | Б) | 2…4 |
| 3) | 3 | В) | 3…6 |
| 4) | 4 | Г) | 6…12 |
| 5) |  | Д) | 8…24 |

Правильный ответ:

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

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

3. Установите соответствие между названием величины и формулой для её определения:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Коэффициент потерь на кручение струи | А) |
| 2) Коэффициент профильных потерь | Б) |
| 3) Средний коэффициент быстроходности | В) |
| 4) Коэффициент идеальной мощности | Г) |

Правильный ответ:

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

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Установите правильную последовательность аэродинамического расчёта рабочего колеса ветроустановки.

А) Определяем максимальное значение коэффициента мощности для ветроколеса;

Б) Расчёт оптимального коэффициента торможения потока;

В) Выполняем расчет относительных параметров геометрии лопасти;

Г) Выполняем расчет размерных параметров ветроколеса.

Правильный ответ:Б, А, В, Г.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3.

2. Установите правильную последовательность действий при расчёте оптимальной величины торможения потока.

А) Задаёмся несколькими значениями коэффициента торможения потока с равным шагом по величине;

Б) Определяем значения коэффициента идеальной мощности, соответствующие заданным значениям коэффициента торможения потока;

В) Находим значения коэффициента концевых потерь, соответствующих заданным значениям коэффициента торможения потока;

Г) Определяем значения коэффициента профильных потерь, соответствующих заданным значениям коэффициента торможения потока;

Д) Определяем коэффициент мощности для каждого заданного значения коэффициента торможения потока;

Е) Определяем коэффициент потерь на кручение струи для каждого заданного значения коэффициента торможения потока;

Ж) Определяем максимальную величину коэффициента мощности среди найденных значений;

З) Оптимальная величина торможения потока соответствует максимальному значению коэффициента мощности.

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Е, Д, Ж, З.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

3. Установите правильную последовательность расчёта относительных параметров геометрии лопасти.

А) Задаёмся числом сечений лопасти;

Б) Определяем относительный радиус расположения сечений лопасти;

В) Определяем коэффициент быстроходности для сечений;

Г) Вычисляем коэффициент суммарной нагруженности сечений лопасти;

Д) Определяем число относительных модулей для сечений;

Е) Определяем относительную величину хорды лопасти для периферийного и корневого сечений с учётом аэродинамических характеристик выбранного профиля;

Ж) Относительные величины хорд для промежуточных сечений определяем, задаваясь линейным законом их изменения;

З) Определяем углы атаки, соответствующие найденному значению коэффициентов подъёмной силы;

И) Определяем углы установки лопасти.

Правильный ответ: А, Б, В, Д, Г, Е, Ж, З, И.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

*Вставьте пропущенное слово (словосочетание)*

1. Ветроустановка преобразует \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ энергию ветра в механическую или электрическую энергию.

Правильный ответ: кинетическую

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

2. Существует два основных вида ветроустановок с горизонтальной или вертикальной \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ вращения.

Правильный ответ: осью.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

3. При взаимодействии рабочего колеса ветроустановки возникает \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ сила, заставляющая вращаться ветроколесо.

Правильный ответ: подъёмная.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

4. По числу лопастей ветроустановки бывают одно, двух, трех и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: многолопастные.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

5. Многолопастные ветроколеса развивают больший \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ при слабом ветре.

Правильный ответ: крутящий момент.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание)*

1. При увеличении скорости ветра эффективность многолопастных ветроколес \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ снижается.

Правильный ответ: существенно/ заметно.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

2. Для мощных ветросиловых установок наиболее \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ являются 3-х лопастные ветроколеса, обеспечивающие плавность вращения и минимизирующие, моменты воздействующие на ось ветроколеса.

Правильный ответ: целесообразными/ оптимальными.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

3. Ветроэнергетические установки классифицируются по многим \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ конструкции ветроколеса.

Правильный ответ: признакам/ видам.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

4. При взаимодействии ветроколеса с потоком воздуха, обтекающего лопасти, возникает закрутка воздушного потока за ветроколесом, т.е. его вращение относительно вектора скорости набегающего потока, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ потока воздуха.

Правильный ответ: турбулизация/ хаотическое распределение скорости.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

**Задания открытого типа с развёрнутым ответом**

1. Опишите последовательность аэродинамического расчёта рабочего колеса ветроустановки.

Привести расширенное описание.

Время выполнения 25 минут.

Ожидаемый результат:

А) Выполняем расчёт оптимального коэффициента торможения потока;

Б) Определяем максимальное значение коэффициента мощности для ветроколеса;

В) Выполняем расчет относительных параметров геометрии лопасти;

Г) Выполняем расчет размерных параметров ветроколеса.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше результату.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше результату.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3.

2. Опишите порядок действий при расчёте оптимальной величины торможения потока ветроколесом.

Привести расширенное описание.

Время выполнения 35 минут.

Ожидаемый результат:

А) Задаёмся несколькими значениями коэффициента торможения потока с равным шагом по величине;

Б) Определяем значения коэффициента идеальной мощности, соответствующие заданным значениям коэффициента торможения потока;

В) Находим значения коэффициента концевых потерь, соответствующих заданным значениям коэффициента торможения потока;

Г) Определяем значения коэффициента профильных потерь, соответствующих заданным значениям коэффициента торможения потока;

Д) Определяем коэффициент потерь на кручение струи для каждого заданного значения коэффициента торможения потока;

Е) Определяем коэффициент мощности для каждого заданного значения коэффициента торможения потока;

Ж) Определяем максимальную величину коэффициента мощности среди найденных значений;

З) Оптимальная величина торможения потока соответствует максимальному значению коэффициента мощности.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше результату.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

3. Опишите порядок расчёта относительных параметров геометрии лопасти ветроколеса.

Привести расширенное описание.

Время выполнения 35 минут.

Ожидаемый результат:

А) Задаёмся числом сечений лопасти;

Б) Определяем относительный радиус расположения сечений лопасти;

В) Определяем коэффициент быстроходности для сечений;

Г) Определяем число относительных модулей для сечений;

Д) Вычисляем коэффициент суммарной нагруженности сечений лопасти;

Е) Определяем относительную величину хорды лопасти для периферийного и корневого сечений с учётом аэродинамических характеристик выбранного профиля;

Ж) Относительные величины хорд для промежуточных сечений определяем, задаваясь линейным законом их изменения;

З) Определяем углы атаки, соответствующие найденному значению коэффициентов подъёмной силы;

И) Определяем углы установки лопасти.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше результату.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3