

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 13.04.03 Энергетическое машиностроение**

**Наименование образовательной программы: Исследование и проектирование автоматизированных гидравлических и пневматических систем, машин и агрегатов**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Специальные насосы**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

|                                                                                   |                                                    |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|                                                                                   | Владелец                                           | Феденков В.В.                |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R4bdc47a0-FedenkovVV-ba5186d |

(подпись)

В.В.

Феденков

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

|                                                                                   |                                                    |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|                                                                                   | Владелец                                           | Орахелашвили Б.М.              |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | Rd5ae6c88-OrakhelashvBM-6133e8 |

(подпись)

Б.М.

Орахелашвили

(расшифровка подписи)

Заведующий  
выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

|                                                                                   |                                                    |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|                                                                                   | Владелец                                           | Волков А.В.                 |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R369593e9-VolkovAV-775a725f |

(подпись)

А.В. Волков

(расшифровка подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-3 Способность использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках при проектировании объектов профессиональной деятельности

ИД-1 Использует теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках при проектировании объектов профессиональной деятельности повышенной эффективности

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Выполнение задания

1. Основы теории вихревых насосов и конструктивные особенности вихревых насосов (Тестирование)
2. Основы теории струйных насосов и методика проектирования струйного насоса (Тестирование)
3. Расчёт вихревого насоса методами ВТИ и МГТУ (Контрольная работа)
4. Расчётно-графическая работа по струйным насосам (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Основные конструктивные схемы специальных насосов (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

3 семестр

| Раздел дисциплины                   | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|
|                                     | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|                                     | Срок КМ:                        | 4    | 7    | 10   | 14   | 16   |
| Струйные насосы                     |                                 |      |      |      |      |      |
| Основы теории струйных насосов      |                                 | +    | +    |      |      |      |
| Проектирование и применение СтН     |                                 | +    | +    |      |      |      |
| Вихревые насосы                     |                                 |      |      |      |      |      |
| Основы теории вихревых насосов (ВН) |                                 |      |      | +    | +    | +    |
| Методики расчёта ВН                 |                                 |      |      | +    | +    | +    |

|                |    |    |    |    |    |
|----------------|----|----|----|----|----|
| Кавитация в ВН |    |    | +  | +  | +  |
| Вес КМ:        | 10 | 20 | 20 | 30 | 20 |

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

| Индекс компетенции | Индикатор                                                                                                                                                                                      | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                            | Контрольная точка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3               | ИД-1ПК-3 Использует теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках при проектировании объектов профессиональной деятельности повышенной эффективности | Знать:<br>методики расчёта различных СпН<br>Уметь:<br>разрабатывать усовершенствованные конструкции СпН с улучшенными характеристиками с использованием САПР | Основы теории струйных насосов и методика проектирования струйного насоса (Тестирование)<br>Расчётно-графическая работа по струйным насосам (Контрольная работа)<br>Основы теории вихревых насосов и конструктивные особенности вихревых насосов (Тестирование)<br>Расчёт вихревого насоса методами ВТИ и МГТУ (Контрольная работа)<br>Основные конструктивные схемы специальных насосов (Контрольная работа) |

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. Основы теории струйных насосов и методика проектирования струйного насоса**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольный опрос по темам «Основы теории струйных насосов» и «Методика проектирования струйного насоса»

#### **Краткое содержание задания:**

Ответить на вопросы из заданного перечня.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: методики расчёта различных СН | <ul style="list-style-type: none"><li>1.1. Основные виды струйных насосов, их применение.</li><li>2.2. Основные случаи эффективного применения струйных насосов (СН).</li><li>3.3. Какие параметры определяют режим работы СН?</li><li>4.4. Что такое: напор СН, рабочий напор СН, напор сопла СН?</li><li>5.5. Влияние числа Рейнольдса на характеристики струйных насосов.</li><li>6.6. Условия подобия струйных насосов.</li><li>7.7. Теоретические характеристики струйных насосов (СН). Основные виды потерь энергии и КПД СН.</li><li>8.8. Обобщённые характеристики струйных насосов (СН): их построение и использование.</li><li>9.9. Кавитация в струйных насосах (СН). Кавитационные показатели и их использование в расчётах.</li><li>10.10. КПД обмена количеством движения струйного насоса (СН): что он учитывает, как зависит от безразмерных параметров <math>s</math> и <math>q</math>?</li><li>11.11. Основные свойства струйных насосов (СН) и их преимущественное применение.</li><li>12.12. Как влияет параметр <math>s</math> на кавитационные свойства СН?</li><li>13.13. Как определяется диаметр сопла СН?</li><li>14.14. Какие формы сопла применяются в СН?</li><li>15.15. Основные параметры струйных насосов (СН).</li><li>16.16. Выбор основных размеров проточной части струйного насоса</li><li>17.17. Из каких соображений определяется расстояние сопла до камеры смешения СН?</li><li>18.18. Из каких соображений выбирается длина камеры смешения СН?</li><li>19.19. Какое сопло СН лучше и почему?</li><li>20.20. Методика МГТУ проектирования струйных</li></ul> |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                          |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | насосов (СН) при разных случаях задания исходных данных.<br>21.21. Методика ВТИ проектирования струйных насосов (СН). Условие отсутствия кавитации и его обеспечение при проектировании. |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

**КМ-2. Расчётно-графическая работа по струйным насосам**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 20**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие «РГР по струйным насосам»

**Краткое содержание задания:**

Ответить на вопросы из заданного перечня.

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: методики расчёта различных СпН | 1.Описать конструкцию и принцип работы струйного насоса (СН).<br>2.Теоретический напор - это приращение энергии пассивного потока в камере смешения (КС) плюс потери $h_{КС}^{КС}$ , а где потери $h_{ВХ}^{ВХ}$ , $h_{Д}^{Д}$ ?<br>3.В какой момент прекращается передача энергии от активного (рабочего) потока к пассивному потоку?<br>4.Записать основные условия подобия струйных насосов.<br>5.В чём заключается различие методик расчёта СН МВТУ и ВТИ?<br>6.Что означают безразмерные параметры S и q? |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### **КМ-3. Основы теории вихревых насосов и конструктивные особенности вихревых насосов**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольный опрос по темам «Основы теории вихревых насосов» и «Конструктивные особенности вихревых насосов»

**Краткое содержание задания:**

Ответить на вопросы из заданного перечня.

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                               |                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: разрабатывать усовершенствованные конструкции СпН с улучшенными характеристиками с использованием САПР | 1.1. Изобразить треугольники скоростей для рабочего колеса с серпообразной формой лопасти при движении рабочего колеса выпуклой стороной вперёд. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### **КМ-4. Расчёт вихревого насоса методами ВТИ и МГТУ**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие «Расчёт вихревого насоса методами ВТИ и МГТУ»

**Краткое содержание задания:**



Ответить на вопросы из заданного перечня.

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                               |                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Уметь: разрабатывать усовершенствованные конструкции СпН с улучшенными характеристиками с использованием САПР | 1.Перечислить основные этапы расчёта вихревого насоса методами МГТУ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

**КМ-5. Основные конструктивные схемы специальных насосов**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие на знание основных конструктивных схем специальных насосов.

**Краткое содержание задания:**

Изобразить эскиз одного (нескольких) вариантов основных конструктивных схем специальных насосов и назвать преимущества и недостатки.

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: разрабатывать усовершенствованные конструкции СпН с улучшенными характеристиками с использованием САПР | 1.7. ВН закрытого типа<br>2.8. ВН открытого типа<br>3.9. ВН с боковым каналом<br>4.10. ВН с периферийным каналом<br>5.11. ВН с периферийно-боковым каналом<br>6.12. ВН с открытым каналом<br>7.13. ВН с каналом открытым к центру<br>8.14. ВН с глухим каналом<br>9.15. одноступенчатые и многоступенчатые ВН<br>10.16. центробежно-вихревые ВН<br>11.17. ВН с односторонним и двухсторонним каналом |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

### Пример билета

Вопрос:

1. Обобщённые (сводные) характеристики струйных насосов

Ответ:

Обобщёнными характеристиками струйных насосов называют семейство нормальных безразмерных характеристик однотипных СН, работающих в подобных режимах, т.е. с соблюдением следующих условий подобия.

1) Геометрическое подобие проточных частей СН. В качестве основного параметра геометрического подобия принимается относительный размер:

$$S = \frac{F_{\text{КС}}^{\text{КС}}}{f_c^c}$$

$$S = \frac{D_{\text{г}}^2}{r_{\text{г}}} = - \text{ для СН с центральным соплом.}$$

2) Кинематическое подобие, которое предполагает:

а) эпюры скоростей отдельно пассивного и отдельно активного потоков в сечении 1–1 камеры смешения КС (горловины) приблизительно равномерны (рис. 1).

б) эпюра скоростей смешенного потока в сечении 2–2 также равномерна.

в) постоянство гидростатического давления в сечении 1–1 по всему сечению

$$p_{1p}^{1p} = p_{1п}^{1п} = p_1^1 = \text{const}$$

г) отсутствие кавитации.

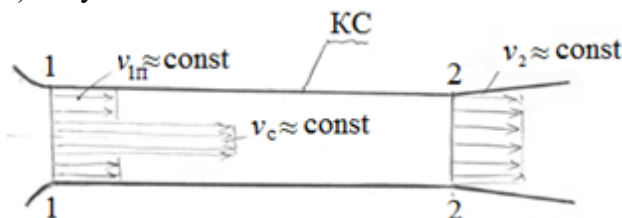


Figure 1 Рис. 1. Эпюры скоростей рабочего, пассивного и смешанного потоков в проточной части СН

3) Динамическое подобие. В качестве критерия динамического подобия применяется число Re (Рейнольдса):

$$= \frac{U_c^c d_c^c}{\nu} \geq \text{кр}_{\text{кркр}}^{\text{кр}}$$

где:

$\text{кр}_{\text{кркр}}^{\text{кр}} = 10$  - критическое значение, определяющее зону автомодельности СН с центральным соплом. Для СН с кольцевым соплом  $\text{кр}_{\text{кркр}}^{\text{кр}} = 3 \cdot 10$ .

Воспользуемся уравнением (4.8) зависимости ( $q$ ) и, принимая значения  $S = 1,5; 2; 3 \dots$  через определённый интервал характеристики при  $S = \text{const}$ , наподобие, представленных на рис. 2.

К построенным таким образом кривым ( $q$ ) проведём огибающую (касательную кривую). В точках касания огибающей с частными характеристиками КПД СН будет  $\text{max}$  при данных значениях  $q$  и  $S$ , следовательно, значения  $S$  в этих точках касания будут

определять оптимальный режим работы СН. По этим значениям на рис. 2 построена зависимость  $S_{opt}^{opt} opt_{opt}(q)$  - штриховая линия.

Физический смысл огибающей следующий: если бы  $S$  менялось непрерывно, а не дискретно, то  $(q)$  при  $\max$  КПД соответствовала бы огибающей кривой.

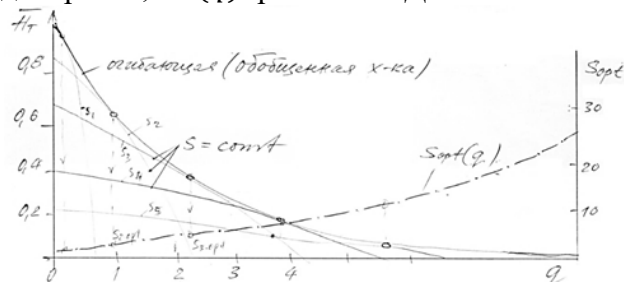


Figure 2 Рис. 2. Обобщённая теоретическая безразмерная характеристика СН (впервые предложена Подвидзом Л.Г. и Кирилловским Ю.Л. (МГТУ)).

Представленная на рис. 2 теоретическая обобщённая характеристика может быть использована для расчёта СН с центральным соплом. Однако для этого нужно знать гидравлический КПД, т.к. обычно при проектировании задаётся не теоретический, а напор насоса. Поэтому зависимость  $(q)$  необходимо перестроить и получить зависимость  $= \eta_r^r \Gamma_r$ , приняв значение  $\eta_r^r$ .

## Процедура проведения

Экзаменационное мероприятие

### I. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1ПК-3 Использует теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках при проектировании объектов профессиональной деятельности повышенной эффективности

#### Вопросы, задания

- 1.Методика МГТУ проектирования струйного насоса
- 2.Методика ВТИ проектирования струйного насоса
- 3.Кавитация в струйных насосах
- 4.Конструкция и применение струйных насосов
- 5.Кавитация в вихревых насосах
- 6.Конструкция и применение вихревых насосов
- 7.Гипотеза рабочего процесса вихревого насоса

#### Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Опишите конструкцию и принцип работы струйного насоса (СН).

Ответы:

Дать развернутый ответ на вопрос.

Верный ответ: СН состоит из подводящего патрубка в который поступает поток жидкости. Далее идет сопло необходимое для обеспечения потока жидкости кинетической энергией струи. После жидкость наделенная энергией из камеры смешения перемещается в общий трубопровод к жидкости без энергии. Когда смешивается струя жидкости со скоростью с жидкостью в состоянии покоя создается турбулентный режим течения вовлекая в себе все больший поток по мере

расширения. Далее на диффузоре жидкость обратно преобразует свою энергию в энергию давления.

2. В какой момент прекращается передача энергии от активного (рабочего) потока к пассивному потоку?

Ответы:

Дать развернутый ответ на вопрос.

Верный ответ: Передачи энергии в виде скорости активного потока пассивному в СН возможна до того момента пока скорости обоих потоков разные. Как они выравниваются, - передача энергии прекращается.

3. Запишите основные условия подобия струйных насосов

Ответы:

Дать развернутый ответ на вопрос.

Верный ответ: Геометрическое подобие (подобие размеров насоса), кинематическое подобие (подобие скоростей треугольников), динамическое подобие (подобие по числу Рейнольдса  $Re$ ).

4. В чём заключается различие методик расчёта СН МВТУ и ВТИ?

Ответы:

Дать развернутый ответ на вопрос.

Верный ответ: Методика расчёта ВТИ введена для расчета определенного типа СН работающих с разнородным потоком.

5. Что означают безразмерные параметры  $S$  и  $q$ ?

Ответы:

Дать развернутый ответ на вопрос.

Верный ответ: Экспериментально установленные коэффициенты для упрощения расчетов и построения характеристик. В зависимости от данных параметров можно найти КПД и некоторые виды потерь.

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач. Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки. Оценка

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины.