

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Насосы, вентиляторы, компрессоры

**Код модуля**  
1152962

**Модуль**  
Насосы, вентиляторы, компрессоры

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

| <b>№ п/п</b> | <b>Фамилия, имя, отчество</b> | <b>Ученая степень, ученое звание</b> | <b>Должность</b> | <b>Подразделение</b>            |
|--------------|-------------------------------|--------------------------------------|------------------|---------------------------------|
| 1            | Иванов Юрий Александрович     | кандидат технических наук, доцент    | Доцент           | теплогазоснабжения и вентиляции |

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

.. Плеханова Е.А.

**Авторы:**

- **Иванов Юрий Александрович, Доцент, теплогазоснабжения и вентиляции**

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Насосы, вентиляторы, компрессоры**

|           |   |                                |   |
|-----------|---|--------------------------------|---|
| <b>1.</b> | <b>Объем дисциплины в зачетных единицах</b> | 3                              |   |
| <b>2.</b> | <b>Виды аудиторных занятий</b>              | Лекции<br>Лабораторные занятия |   |
| <b>3.</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>             | Зачет                          |   |
| <b>4.</b> | <b>Текущая аттестация</b>                   | Контрольная работа             | 1 |
|           |   | Расчетно-графическая работа    | 1 |

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Насосы, вентиляторы, компрессоры**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

| <b>Код и наименование компетенции</b>   | <b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>   | <b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b> |
|---|---|--|
| <b>1</b>  | <b>2</b>  | <b>3</b>   |
| ПК-24 -Способность проводить работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции и котельных установок | З-30 - Перечислить исходные параметры, необходимые для выбора насосов, вентиляторов и компрессоров.<br>З-31 - Объяснять принцип перерасчета при варьировании параметров.<br>П-25 - Сделать вывод о возможности применения различных схем: параллельного и последовательного соединения, частотного регулирования.<br>У-30 - Выбирать и систематизировать информацию, позволяющую оценить эффективность примененных решений. | Лабораторные занятия<br>Лекции   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>ПК-27 -Способность организовывать работы и управлять коллективом производственного подразделения, осуществляющих работы по монтажу и наладке элементов систем теплогасоснабжения и вентиляции</p> | <p>З-4 - Перечислить информацию, необходимую для сравнения вариантов проектных решений.<br/> П-3 - Осуществить обоснованный выбор насоса (вентилятора, компрессора) на основе сравнения вариантов, включая параллельное и последовательное соединение, частотное регулирование.<br/> У-3 - Оценивать эффективность примененных вариантов по различным параметрам. Обосновать выбор окончательного решения.</p> | <p>Контрольная работа<br/> Лабораторные занятия<br/> Лекции<br/> Расчетно-графическая работа</p> |
|--|--|--|

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p><b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.50</b></p>   |   |  |
| <p>Текущая аттестация на лекциях</p>   | <p><b>Сроки – семестр, учебная неделя</b></p> | <p><b>Максимальная оценка в баллах</b></p> |
| <p><i>Контрольная работа</i></p>   | <p>5,15</p>                                   | <p>100</p>                                 |
| <p><b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40</b></p>  |   |  |
| <p><b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b><br/> <b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60</b></p>  |   |  |
| <p><b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b></p>   |   |  |
| <p>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</p>   | <p><b>Сроки – семестр, учебная неделя</b></p> | <p><b>Максимальная оценка в баллах</b></p> |
|  |   |  |
| <p><b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b></p>   |   |  |
| <p><b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b><br/> <b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b></p> |   |  |
| <p><b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.50</b></p>  |   |  |

|  |  |                                     |
|--|--|-------------------------------------|
| <b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>   | <b>Сроки – семестр, учебная неделя</b> | <b>Максимальная оценка в баллах</b> |
| <i>расчетно-графическая работа</i>   | 5,12                                   | 50                                  |
| <i>Оформление отчетов</i>  | 5,16                                   | 50                                  |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1.00</b>              |  |                                     |
| <b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>  |  |                                     |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00</b>       |  |                                     |
| <b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>         |  |                                     |
| <b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>   | <b>Сроки – семестр, учебная неделя</b> | <b>Максимальная оценка в баллах</b> |
|  |  |                                     |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>        |  |                                     |
| <b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>  |  |                                     |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b> |  |                                     |

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

|   |  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|
| <b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>  | <b>Сроки – семестр, учебная неделя</b> | <b>Максимальная оценка в баллах</b> |
|   |  |                                     |
| <b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>                |  |                                     |
| <b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b> |  |                                     |

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Результаты обучения</b> | <b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>  |
| Знания                     | Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью. |
| Умения                     | Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение  |

|                   |  |
|-------------------|--|
|                   | умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.  |
| Опыт /владение    | Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.   |
| Другие результаты | Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов.<br>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.<br>Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения. |

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

#### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

| Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов) |  |  |            |                                    |
|--|--|--|------------|------------------------------------|
| № п/п  | Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)                    | Шкала оценивания                         |            |                                    |
|  |  | Традиционная характеристика уровня       |            | Качественная характеристика уровня |
| 1.   | Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет   | Отлично (80-100 баллов)                  | Зачтено    | Высокий (В)                        |
| 2.   | Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения      | Хорошо (60-79 баллов)                    |            | Средний (С)                        |
| 3.   | Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания   | Удовлетворительно (40-59 баллов)         |            | Пороговый (П)                      |
| 4.   | Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка | Неудовлетворительно (менее 40 баллов)    | Не зачтено | Недостаточный (Н)                  |
| 5.   | Результат обучения не достигнут, задание не выполнено  | Недостаточно свидетельств для оценивания |            | Нет результата                     |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

### 5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Изучение характеристик нагнетателей.
2. Работа нагнетателей при параллельном соединении.
3. Работа нагнетателей при последовательном соединении.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

## Базовый

### 5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Ответить на вопрос по темам лекций.

Примерные задания

- 1) Полное давление в жидкостях и газах. Вывод расчетного уравнения.
- 2) Давление, развиваемое нагнетателем.
- 3) Полезная и потребляемая нагнетателем мощность.
- 4) Коэффициент полезного действия нагнетателя и установки (электродвигатель-передача-нагнетатель).
- 5) Конструкция и принцип действия поршневого нагнетателя.
- 6) Конструкция и принцип действия зубчатого нагнетателя.
- 7) Конструкция и принцип действия пластинчатого нагнетателя.
- 8) Конструкция и принцип действия струйного нагнетателя.
- 9) Конструкция и принцип действия радиального нагнетателя.
- 10) Конструкция и принцип действия диаметального нагнетателя.
- 11) Конструкция и принцип действия осевого нагнетателя.
- 12) Конструкция и принцип действия вихревого нагнетателя.
- 13) Конструкция и принцип действия пневмоустановки.
- 14) Конструкция и принцип действия эрлифта (газлифта).
- 15) Теоретическое давление, развиваемое лопастным колесом.
- 16) Уравнение Эйлера для лопастного колеса.
- 17) Коэффициент давления и типы колес.
- 18) Вид характеристики  $P - L$  нагнетателя. Физический смысл участков характеристики во II и IV квадрантах координатной плоскости.
- 19) Вид характеристики  $N - L$  нагнетателя.
- 20) Вид характеристики  $\eta - L$  нагнетателя.

- 21) Условия подобия и пересчет характеристик при изменении плотности транспортируемой среды.
- 22) Условия подобия и пересчет характеристик при изменении угловой скорости вращения рабочего колеса.
- 23) Условия подобия и пересчет характеристик при изменении размеров рабочего колеса.
- 24) Обоснование вида характеристики сети.
- 25) Влияние на режим работы нагнетателя расчета сети с запасом.
- 26) Влияние на режим работы нагнетателя расчета сети с недоучетом сопротивлений.
- 27) Влияние на режим работы нагнетателя демонтажа части сети.
- 28) Влияние на режим работы нагнетателя плотности перемещаемой среды.
- 29) Влияние на режим работы нагнетателя твердых примесей.
- 30) Особенности работы нагнетателей при параллельном соединении. Параллельное соединение нагнетателей с одинаковыми характеристиками.
- 31) Особенности работы нагнетателей при параллельном соединении. Параллельное соединение нагнетателей с различными характеристиками.
- 32) Особенности работы нагнетателей при последовательном соединении. Последовательное соединение нагнетателей с одинаковыми характеристиками.
- 33) Особенности работы нагнетателей при последовательном соединении. Последовательное соединение нагнетателей с различными характеристиками.
- 34) Выбор рациональной схемы соединения нагнетателей.
- 35) Неустойчивость работы нагнетателя в сети – помпаж (насосная установка).
- 36) Неустойчивость работы нагнетателя в сети – помпаж (вентиляторная установка).
- 37) Количественное регулирование режима работы нагнетателя.
- 38) Принцип качественного регулирования режима работы нагнетателя.
- 39) Конструкция и принцип работы гидромуфты.
- 40) Конструкция и принцип работы электромуфты.
- 41) Количественно-качественное регулирование режима работы нагнетателя.
- 42) Типоразмеры и положения корпуса радиального вентилятора.
- 43) Конструкция соединения электродвигателя с рабочим колесом вентилятора с помощью эластичной муфты.
- 44) Конструкция соединения электродвигателя с рабочим колесом вентилятора с помощью шкивов.
- 45) Особенности конструкции насосов.
- 46) Предельная высота всасывания насоса.
- 47) Чем определяется величина и направление осевого усилия в насосах.
- 48) Способы борьбы с осевым усилием в насосах.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Расчетно-графическая работа

Примерный перечень тем

1. Характеристики нагнетателя.
2. Параллельное соединение нагнетателей.
3. Последовательное соединение нагнетателей.

Примерные задания

1. Для заданного варианта подготовить макет вентилятора.
2. Рассчитать параметры работы вентилятора при работе в сети, включая параллельное и последовательное соединение.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

#### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Давление, развиваемое нагнетателем.
2. Полезная и потребляемая нагнетателем мощность.
3. Коэффициент полезного действия нагнетателя и установки (электродвигатель-передача-нагнетатель).
4. Теоретическое давление, развиваемое лопастным колесом.
5. Уравнение Эйлера для лопастного колеса.
6. Коэффициент давления и типы колес.
7. Вид характеристики  $P - L$  нагнетателя. Физический смысл участков характеристики во II и IV квадрантах координатной плоскости.
8. Вид характеристики  $N - L$  нагнетателя.
9. Вид характеристики  $\eta - L$  нагнетателя.
10. Условия подобия и пересчет характеристик при изменении плотности транспортируемой среды.
11. Условия подобия и пересчет характеристик при изменении угловой скорости вращения рабочего колеса.
12. Условия подобия и пересчет характеристик при изменении размеров рабочего колеса.
13. Особенности работы нагнетателей при параллельном соединении. Параллельное соединение нагнетателей с одинаковыми характеристиками.
14. Особенности работы нагнетателей при последовательном соединении. Последовательное соединение нагнетателей с одинаковыми характеристиками.
15. Выбор рациональной схемы соединения нагнетателей.
16. Неустойчивость работы нагнетателя в сети – помпаж (насосная установка).
17. Количественное регулирование режима работы нагнетателя.
18. Принцип качественного регулирования режима работы нагнетателя.
19. Типоразмеры и положения корпуса радиального вентилятора.
20. Предельная высота всасывания насоса.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности | Технология воспитательной деятельности | Компетенция | Результаты обучения | Контрольно-оценочные мероприятия |
|---|---------------------------------|--|-------------|---------------------|----------------------------------|
| Профессиональное воспитание             | проектная деятельность          | Технология создания                    | ПК-24       | 3-30<br>3-31        | Контрольная работа               |

|  |                                  |   |       |                   |   |
|--|----------------------------------|---|-------|-------------------|---|
|  | предпринимательская деятельность | коллектива<br>Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности<br>Технология проектного образования<br>Технология самостоятельной работы |       | У-30<br>П-25      | Лабораторные занятия<br>Лекции<br>Расчетно-графическая работа |
|  |                                  |   | ПК-27 | З-4<br>У-3<br>П-3 |   |