МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02.04 «Насосы, вентиляторы и компрессоры»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Строительно-технологический факультет
Выпускающая кафедра	Кафедра "Теплогазоснабжение и вентиляция"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Теплогазоснабжение и вентиляция"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2026

Б1.В.02.04 «Насосы, вентиляторы и компрессоры»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **08.03.01 Строительство**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 481 от 31.05.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Профессор, кандидат технических наук, доцент	Н.П Тюрин
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)
Заведующий кафедрой	Д.В. Зеленцов, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Д.А Панфилов, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Д.В. Зеленцов, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 6
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7
4.1 Содержание лекционных занятий 7
4.2 Содержание лабораторных занятий 10
4.3 Содержание практических занятий 11
4.4. Содержание самостоятельной работы 11
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 12
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 13
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 13
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 14
9. Методические материалы 14
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 15

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-3 Способность организовывать работы по монтажу и наладке элементов систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-3.1 Соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве работ по системам теплогазоснабжения и вентиляции	Владеть методикой контроля соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве монтажа
			Знать нормы промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве работ по системам теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-3.2 Применение основных технологий и технологического оборудования для выполнения монтажа с учетом условий эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать основные технологии и технологическое оборудование для выполнения монтажа с учетом условий эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Уметь выбирать технологии и технологическое оборудование для выполнения монтажно-заготовительных работ с учетом условий эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-3.3 Составление проекта производства работ систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать состав проекта производства работ систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Уметь составлять проект производства работ по монтажу и наладке систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПК-3.4 Составление текущей и исполнительной документации на выполняемые виды работ систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать состав текущей и исполнительной документации на выполняемые виды работ систем теплогазоснабжения и вентиляции
	Уметь оформлять текущую и исполнительную документацию на выполняемые виды монтажно-заготовительных и пусконаладочных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-3.5 Соблюдение требований к оформлению текущей и исполнительной документации на выполняемые виды работ по системам теплогазоснабжения и вентиляции	Знать требования к оформлению текущей и исполнительной документации на выполняемые виды работ по системам теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-3.6 Проведение мероприятий технического и технологического контроля производства монтажа и пусконаладочных работ	Знать мероприятия технического и технологического контроля производства монтажа и пусконаладочных работ
	Уметь составлять план мероприятий технического и технологического контроля производства монтажно-заготовительных и пусконаладочных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-3.7 Составление документации для сдачи/приемки законченных видов/этапов работ по монтажу, и наладке систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать состав документации для сдачи/приемки законченных видов/этапов работ по монтажу, и наладке систем теплогазоснабжения и вентиляции
	Уметь подготавливать документацию для сдачи/приемки законченных видов/работ и ввод в эксплуатацию систем теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-3.8 Применение технологических карт ведения монтажных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции	Владеть методикой разработки технологических карт ведения монтажно-заготовительных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции

			Знать структуру и состав технологических карт ведения монтажных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Уметь разрабатывать технологические карты ведения монтажно-заготовительных работ на объектах систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-3.9 Применение трудовых и материальных ресурсов для ведения отдельных видов монтажных и заготовительных работ	Знать виды трудовых и материальных ресурсов для ведения отдельных видов монтажных и заготовительных работ.
			Уметь определять потребность в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов монтажно-заготовительных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-3		Производственная практика: технологическая практика	Организация монтажных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Технология и организация строительных и монтажно-заготовительных процессов

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	4 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	48	48

Лабораторные работы	16	16
Лекции	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	30	30
подготовка к лабораторным работам	10	10
подготовка к лекциям	10	10
подготовка к экзамену	10	10
Контроль	27	27
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Классификация нагнетателей	2	4	0	6	12
2	Теоретические основы работы радиального нагнетателя. Уравнение Эйлера. Характеристики нагнетателей	8	4	0	6	18
3	Работы нагнетателей в сети. Подбор нагнетателей. Факторы, влияющие на обоснованность выбора нагнетателей. Работы нагнетателей в сети. Подбор нагнетателей. Факторы, влияющие на обоснованность выбора нагнетателей.	10	2	0	6	18
4	Регулирование нагнетателей	2	2	0	6	10
5	Насосы и вентиляторы, применяемые в системах теплогазоснабжения и вентиляции	10	4	0	6	20
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	27
	Итого	32	16	0	30	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
4 семестр				

1	Классификация нагнетателей	Введение. Классификация нагнетателей и область их применения	Цели и задачи дисциплины. Классификация нагнетателей и область их применения	2
2	Теоретические основы работы радиального нагнетателя. Уравнение Эйлера. Характеристики нагнетателей	Основы гидродинамики лопастных нагнетателей. Кинематика потока в рабочем колесе.	Основы гидродинамики лопастных нагнетателей. Кинематика потока в рабочем колесе.	2
3	Теоретические основы работы радиального нагнетателя. Уравнение Эйлера. Характеристики нагнетателей	Уравнение Эйлера для работы радиального нагнетателя. Влияние формы лопаток и других факторов на величину теоретического давления.	Уравнение Эйлера для работы радиального нагнетателя. Влияние формы лопаток и других факторов на величину теоретического давления.	2
4	Теоретические основы работы радиального нагнетателя. Уравнение Эйлера. Характеристики нагнетателей	Уравнение полного давления, развиваемого осевым нагнетателем. Теорема Н. Е. Жуковского	Уравнение полного давления, развиваемого осевым нагнетателем. Теорема Н. Е. Жуковского	2
5	Теоретические основы работы радиального нагнетателя. Уравнение Эйлера. Характеристики нагнетателей	Теоретические и действительные характеристики. Универсальные характеристики. Полная характеристика нагнетателя и получение ее в лабораторных условиях. Подобие лопастных нагнетателей, универсальные характеристики.	Теоретические и действительные характеристики. Универсальные характеристики. Полная характеристика нагнетателя и получение ее в лабораторных условиях. Подобие лопастных нагнетателей, универсальные характеристики.	2
6	Работы нагнетателей в сети. Подбор нагнетателей. Факторы, влияющие на обоснованность выбора нагнетателей. Работы нагнетателей в сети. Подбор нагнетателей. Факторы, влияющие на обоснованность выбора нагнетателей.	Характеристика сети. Способы наложения характеристик. Анализ работы нагнетателей при изменении характеристик сети и нагнетателей.	Характеристика сети. Способы наложения характеристик. Анализ работы нагнетателей при изменении характеристик сети и нагнетателей.	2
7	Работы нагнетателей в сети. Подбор нагнетателей. Факторы, влияющие на обоснованность выбора нагнетателей. Работы нагнетателей в сети. Подбор нагнетателей. Факторы, влияющие на обоснованность выбора нагнетателей.	Совместная работа нагнетателей. Параллельное и последовательное включение нагнетателей. Построение суммарной характеристики.	Совместная работа нагнетателей. Параллельное и последовательное включение нагнетателей. Построение суммарной характеристики	2

8	Работы нагнетателей в сети. Подбор нагнетателей. Факторы, влияющие на обоснованность выбора нагнетателей. Работы нагнетателей в сети. Подбор нагнетателей. Факторы, влияющие на обоснованность выбора нагнетателей.	Технико-экономические основы выбора нагнетателей. Учет особенностей технологического процесса и требований пожаро-взрывобезопасности.	Технико-экономические основы выбора нагнетателей. Учет особенностей технологического процесса и требований пожаро-взрывобезопасности.	2
9	Работы нагнетателей в сети. Подбор нагнетателей. Факторы, влияющие на обоснованность выбора нагнетателей. Работы нагнетателей в сети. Подбор нагнетателей. Факторы, влияющие на обоснованность выбора нагнетателей.	Типы электродвигателей в системах теплогазоснабжения и вентиляции и тягодутьевых установок. Технико-экономические принципы выбора	Типы электродвигателей в системах теплогазоснабжения и вентиляции и тягодутьевых установок. Технико-экономические принципы выбора	2
10	Работы нагнетателей в сети. Подбор нагнетателей. Факторы, влияющие на обоснованность выбора нагнетателей. Работы нагнетателей в сети. Подбор нагнетателей. Факторы, влияющие на обоснованность выбора нагнетателей.	Устойчивость работы нагнетателей в сети. Помпаж.	Устойчивость работы нагнетателей в сети. Помпаж.	2
11	Регулирование нагнетателей	Регулирование нагнетателей. Способы регулирования и их сравнение. Автоматизация процесса регулирования.	Регулирование нагнетателей. Способы регулирования и их сравнение. Автоматизация процесса регулирования.	2
12	Насосы и вентиляторы, применяемые в системах теплогазоснабжения и вентиляции	Радиальные вентиляторы. Классификация.	Радиальные вентиляторы. Классификация.	2
13	Насосы и вентиляторы, применяемые в системах теплогазоснабжения и вентиляции	Установка мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией. Канальные вентиляторы.	Установка мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией. Канальные вентиляторы.	2

14	Насосы и вентиляторы, применяемые в системах теплогазоснабжения и вентиляции	Центробежные насосы. Классификация.	Центробежные насосы. Классификация.	2
15	Насосы и вентиляторы, применяемые в системах теплогазоснабжения и вентиляции	Осевые вентиляторы. Характеристики.	Осевые вентиляторы. Характеристики.	2
16	Насосы и вентиляторы, применяемые в системах теплогазоснабжения и вентиляции	Осевые насосы. Конструктивные особенности. Насосы для систем отопления.	Осевые насосы. Конструктивные особенности. Насосы для систем отопления.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
4 семестр				
1	Классификация нагнетателей	Изучение конструкций насосов	Изучение конструкций насосов	2
2	Классификация нагнетателей	Изучение конструкций вентиляторов	Изучение конструкций вентиляторов	2
3	Теоретические основы работы радиального нагнетателя. Уравнение Эйлера. Характеристики нагнетателей	Измерение давлений и расхода воздуха с помощью микроманометра	Измерение давлений и расхода воздуха с помощью микроманометра	2
4	Теоретические основы работы радиального нагнетателя. Уравнение Эйлера. Характеристики нагнетателей	Испытание радиального вентилятора. Снятие и построение характеристики вентилятора.	Испытание радиального вентилятора. Снятие и построение характеристики вентилятора.	2

5	Работы нагнетателей в сети. Подбор нагнетателей. Факторы, влияющие на обоснованность выбора нагнетателей. Работы нагнетателей в сети. Подбор нагнетателей. Факторы, влияющие на обоснованность выбора нагнетателей.	Характеристика сети	Построение характеристики сети	2
6	Регулирование нагнетателей	Совместная параллельная работа вентиляторов	Совместная параллельная работа вентиляторов	2
7	Насосы и вентиляторы, применяемые в системах теплогазоснабжения и вентиляции	Совместная последовательная работа вентиляторов	Совместная последовательная работа вентиляторов	2
8	Насосы и вентиляторы, применяемые в системах теплогазоснабжения и вентиляции	Подбор вентиляторов и насосов	Подбор вентиляторов и насосов	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
4 семестр			
Классификация нагнетателей	Самостоятельное изучение материала	Изучение лекционного материала	6

Теоретические основы работы радиального нагнетателя. Уравнение Эйлера. Характеристики нагнетателей	подготовка к лабораторным работам, выполнение соответствующих заданий. Подготовка к экзамену	Написание конспектов по лабораторным работам. Изучение лекционного материала	6
Работы нагнетателей в сети. Подбор нагнетателей. Факторы, влияющие на обоснованность выбора нагнетателей. Работы нагнетателей в сети. Подбор нагнетателей. Факторы, влияющие на обоснованность выбора нагнетателей.	подготовка к лабораторным работам, выполнение соответствующих заданий. Подготовка к экзамену	Написание конспектов по лабораторным работам. Изучение лекционного материала	6
Регулирование нагнетателей	подготовка к лабораторным работам, выполнение соответствующих заданий. Подготовка к экзамену	Написание конспектов по лабораторным работам. Изучение лекционного материала	6
Насосы и вентиляторы, применяемые в системах теплогазоснабжения и вентиляции	подготовка к лабораторным работам, выполнение соответствующих заданий. Подготовка к экзамену	Написание конспектов по лабораторным работам. Изучение лекционного материала	6
		Итого за семестр:	**30**
		Итого:	**30**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Гримитлин, А.М. Насосы,вентиляторы,компрессоры в инженерном оборудовании зданий[Электронный ресурс] : Учеб.пособие / А.М.Гримитлин,О.П.Иванов,В.А.Пухкал .- Электрон.дан.и прогр..- СПб., АВОК Сев.-Запад, 2006.- 1 с.	Книжный фонд

2	Гримитлин, А.М. Насосы,вентиляторы,компрессоры в инженерном оборудованиии зданий : Учеб.пособие / А.М.Гримитлин,О.П.Иванов,В.А.Пухкал.- СПб., АВОК Сев.-Запад, 2006.- 210 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
3	Киселев, В.И. Насосы, компрессоры и вентиляторы : учеб. пособие / В. И. Киселев.- М., Металлургиздат, 1961.- 400 с.	Книжный фонд
Учебно-методическое обеспечение		
4	Экспериментальное определение характеристик радиального вентилятора и сети : методические указания к лабораторным работам по дисциплине “Насосы и вентиляторы” / Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Теплогазоснабжение и вентиляция; сост.: Г. А. Бакрунов, Н. П. Тюрин.- Самара, 2007.- 16 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||4931	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Консультант плюс	http://www.consultant.ru	Ресурсы открытого доступа
2	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	https://cyberleninka.ru	Ресурсы открытого доступа
4	Статьи, обзоры, авторефераты	http://www.exponenta.ru/educat/news/art.asp	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления

образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудиториидля лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствамиобучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории(наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук), учебно-наглядные,учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

Практические занятия

Учебным планом не предусмотрены

Лабораторные занятия

Длялабораторных занятий используется аудитория № 11 в корпусе по ул. Самарская 170

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работыоснащены компьютерной техникой с возможностьюподключения к сети «Интернет» и доступом к электроннойинформационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд.83а, 414, 416, 0209 12 корпус; ауд. 401корпус №10).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.02.04 «Насосы, вентиляторы и компрессоры»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.02.04 «Насосы, вентиляторы и компрессоры»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Строительно-технологический факультет
Выпускающая кафедра	Кафедра "Теплогазоснабжение и вентиляция"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Теплогазоснабжение и вентиляция"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-3 Способность организовывать работы по монтажу и наладке элементов систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-3.1 Соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве работ по системам теплогазоснабжения и вентиляции	Владеть методикой контроля соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве монтажа
			Знать нормы промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве работ по системам теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-3.2 Применение основных технологий и технологического оборудования для выполнения монтажа с учетом условий эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать основные технологии и технологическое оборудование для выполнения монтажа с учетом условий эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Уметь выбирать технологии и технологическое оборудование для выполнения монтажно-заготовительных работ с учетом условий эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-3.3 Составление проекта производства работ систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать состав проекта производства работ систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Уметь составлять проект производства работ по монтажу и наладке систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПК-3.4 Составление текущей и исполнительной документации на выполняемые виды работ систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать состав текущей и исполнительной документации на выполняемые виды работ систем теплогазоснабжения и вентиляции
	Уметь оформлять текущую и исполнительную документацию на выполняемые виды монтажно-заготовительных и пусконаладочных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-3.5 Соблюдение требований к оформлению текущей и исполнительной документации на выполняемые виды работ по системам теплогазоснабжения и вентиляции	Знать требования к оформлению текущей и исполнительной документации на выполняемые виды работ по системам теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-3.6 Проведение мероприятий технического и технологического контроля производства монтажа и пусконаладочных работ	Знать мероприятия технического и технологического контроля производства монтажа и пусконаладочных работ
	Уметь составлять план мероприятий технического и технологического контроля производства монтажно-заготовительных и пусконаладочных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-3.7 Составление документации для сдачи/приемки законченных видов/этапов работ по монтажу, и наладке систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать состав документации для сдачи/приемки законченных видов/этапов работ по монтажу, и наладке систем теплогазоснабжения и вентиляции
	Уметь подготавливать документацию для сдачи/приемки законченных видов/работ и ввод в эксплуатацию систем теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-3.8 Применение технологических карт ведения монтажных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции	Владеть методикой разработки технологических карт ведения монтажно-заготовительных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции

			Знать структуру и состав технологических карт ведения монтажных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Уметь разрабатывать технологические карты ведения монтажно-заготовительных работ на объектах систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-3.9 Применение трудовых и материальных ресурсов для ведения отдельных видов монтажных и заготовительных работ	Знать виды трудовых и материальных ресурсов для ведения отдельных видов монтажных и заготовительных работ.
			Уметь определять потребность в трудовых и материальных ресурсах для ведения отдельных видов монтажно-заготовительных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результата

Код и индикатор достижения компетенции		Разделы		
		Классификация нагнетателей	Теоретические основы работы радиального нагнетателя. Уравнение Эйлера. Характеристики нагнетателей.	Работы нагнетателей сети. Подбор нагнетателей. Факторы влияющие на обоснованность выбор нагнетателей. Работы нагнетателей в сети. Подбор нагнетателей. Факторы, влияющие н обоснованность выбор нагнетателей.
		Наименование оценочного средства	Наименование оценочного средства	Наименование оценочного средства
ПК-3.1 Соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве работ по системам теплогазоснабжения и вентиляции	**Знать** нормы промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве работ по системам теплогазоснабжения и вентиляции	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену
	Владеть методикой контроля соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве монтажа	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену
ПК-3.2 Применение основных технологий и технологического оборудования для	**Знать** основные технологии и технологическое оборудование для	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену Отчет вопрос экзаме

выполнения монтажа с учетом условий эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции	выполнения монтажа с учетом условий эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции			
	Уметь выбирать технологии и технологическое оборудование для выполнения монтажно-заготовительных работ с учетом условий эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет по ЛР, вопросы к экзаме
ПК-3.3 Составление проекта производства работ систем теплогазоснабжения и вентиляции	**Знать** состав проекта производства работ систем теплогазоснабжения и вентиляции	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет п вопрос
	Уметь составлять проект производства работ по монтажу и наладке систем теплогазоснабжения и вентиляции	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет п вопрос
ПК-3.4 Составление текущей и исполнительной документации на выполняемые виды работ систем теплогазоснабжения и вентиляции	**Знать** состав текущей и исполнительной документации на выполняемые виды работ систем теплогазоснабжения и вентиляции	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет п вопрос
	Уметь оформлять текущую и исполнительную документацию на	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет п вопрос

	выполняемые виды монтажно-заготовительных и пусконаладочных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции			
ПК-3.5 Соблюдение требований к оформлению текущей и исполнительной документации на выполняемые виды работ по системам теплогазоснабжения и вентиляции	**Знать** требования к оформлению текущей и исполнительной документации на выполняемые виды работ по системам теплогазоснабжения и вентиляции	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет вопро
ПК-3.6 Проведение мероприятий технического и технологического контроля производства монтажа и пусконаладочных работ	**Знать** мероприятия технического и технологического контроля производства монтажа и пусконаладочных работ	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отче вопр
	Уметь составлять план мероприятий технического и технологического контроля производства монтажно-заготовительных и пусконаладочных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отче вопр
ПК-3.7 Составление документации для сдачи/приемки законченных видов/этапов работ по монтажу, и наладке систем теплогазоснабжения	**Знать** состав документации для сдачи/приемки законченных видов/этапов работ по монтажу, и наладке систем теплогазоснабжения и вентиляции	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отче вопр

и вентиляции	**Уметь** подготавливать документацию для сдачи/приемки законченных видов/работ и ввод в эксплуатацию систем теплогазоснабжения и вентиляции	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отче вопр
ПК-3.8 Применение технологических карт ведения монтажных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции	**Знать** структуру и состав технологических карт ведения монтажных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отче вопр
	Уметь разрабатывать технологические карты ведения монтажно-заготовительных работ на объектах систем теплогазоснабжения и вентиляции	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отче вопр
	Владеть методикой разработки технологических карт ведения монтажно-заготовительных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отче вопр
ПК-3.9 Применение трудовых и материальных ресурсов для ведения отдельных видов монтажных и заготовительных работ	**Знать** виды трудовых и материальных ресурсов для ведения отдельных видов монтажных и заготовительных работ.	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отче вопр
	Уметь определять потребность в трудовых и материальных ресурсах для	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отчет по ЛР, вопросы к экзамену	Отче вопр

	ведения отдельных видов монтажно-заготовительных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции	

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Формы текущего контроля успеваемости

1. Отчеты по лабораторным работам (ЛР №1-8)

Пример. **Лабораторная работа**

Экспериментальное определение характеристик радиального вентилятора

Цель работы: изучить методику проведения испытаний радиального вентилятора и методику обработки результатов этих испытаний, приобрести практические нвыки построения индивидуальной аэродинамической характеристики вентилятора, закрепить теоретическое знания по соответствующему рзделу курс «Насосы и вентиляторы»

Для анализа работы или подбора вентилятора необходимо знать взаимосвязь между его основными параметрами: 1) геометрическим размером D (диаметром рабочего колеса) 2) Производительностью (подачей) L, 3) полным давлением P, 4) мощностью N, 5) коээффициентом полезного действия η, 6) плотностью перемещаемого газа p, 7) частотой вращения рабочего колеса ω

Производительностью вентилятора L называется объемное количество воздуха (газа), перемещаемого вентилятором в единицу времени. Измеряется L в м^3/ч (м^3/с). Объемные расходы воздуха во всасывающем и нагнетательных отверстиях воздуховода, вследствие разной плотности воздуха до и после вентилятора, могут не совпадать между собой, поэтому производительность вентилятора принято устанавливать по расходу воздуха во всасывающем отверстии вентилятора.

Давлением (полным) вентилятора P называется разность между полным давлением воздуха в нагнетальном и всасывающем отверстиях вентилятора. Давление измеряется в Па/кг м^2 или мм. вод.ст. Потребляемой вентилятором мощностью N (мощность на валу вентилятора) называют механическую работу, переданную от электродвигателя на вал вентилятора за единицу времени. Мощность вентилятора N измеряют в кВт и определяют по формуле: $N = \frac{\mathrm{L}*\mathrm{P}}{1000*\eta}$

Полезная мощность вентилятора, т.е. полезная работа, произведенная в единицу времени, может быть вычислена $\mathrm{N}пол = \frac{LP}{1000}$

Коэффициентом полезного действия η вентилятора нзывется отношение полезной работы вентилятора к затраченной энергии, потребляемой за один и тот же промежуток времени $\eta = \frac{N\text{пол}}{N}$

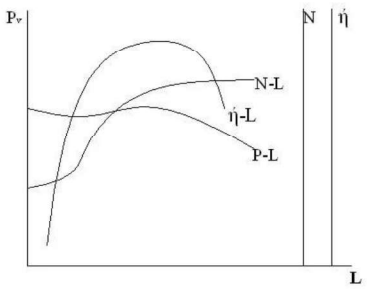

График зависимости между основными параметрами P-L, N-L, D-L при (p, D, ω)=const называется полной характеристикой вентилятора (рисунок 1)

Рисунок 1. Полная характеристика радиального вентилятора

Каждый вентилятор имеет свою индивидуальную характеристику. При современном состоянии гидроаэродинамики получить расчетным

путем взаимосвязь между основными параметрами нагнетателя чрезвычайно затруднительно, поэтому характеристики строят на основе результатов испытания одного размера. Пересчитывая по законам подобия полученные экспериментально зависимости, можно построить характеристики и для других типоразмеров нагнетателей.

В практических условиях часто бывает достаточно установить зависимость между производительностью L и давлением P вентилятора при постоянной частоте вращения рабочего колес (характеристика давления или аэродинамическая характеристика).

Перед выпуском с завода-изготовителя вентиляторы проходят аэродинамические испытания в соответствии с Гост 10921-74*. По результатам испытания строят аэродинамические характеристики для стандартных атмосферных условий. Все измеренные и рассчитанные величины заносим в протокол испытаний. После чего по максимальным значениям L и P принимаем масштаб графика для построения аэродинамической характеристики вентилятора. Наносим экспериментальные точки с координатами L и P для всех режимов испытаний. Аппроксимированная кривая, проведенная через эти точки, является рабочей характеристикой радиального вентилятора (P-L). Полученную характеристику сравниваем со стандартной данного типоразмера вентилятора (из каталога)

Площадь воздуховода на нагнетательном и всасывающем патрубках принимаем равной d=160мм F=0.02м2, длина нагнетательного воздуховода l=0.83м, длина всасывающего l=0.42 м. На нагнетательном патрубке имеется одно местное сопротивление- отвод. Для отвода ξ=0,21, плотность воздуха ρ=1,2

$z_{1нагнет} = \rho\frac{\vartheta^2 p}{2}$ Па z_2=0 $z_3 = \frac{0.21*6.19^2*1.2}{2} = 4.87$ Па

$z_1 = \frac{0.21*8,79^2*1.2}{2} = 9,60$ Па $z_4 = \frac{0.21*8,2^2*1.2}{2} = 8,47$ Па

$z_5 = \frac{0.21*4,05^2*1.2}{2} = 2,07$ Па

Производительность вентилятора L м^3/ч определяется как средняя величина между расходами воздуха со всасывающими L1 и нагнетательном L2 воздуховодах $L = \frac{L1+L2}{2}$ м^3/ч

$L_1 = \frac{628,56+612}{2} = 620,28$ м^3/ч L_2 =0

$L_3 = \frac{445,68+446,4}{2} = 446,04$ м^3/ч

$L_4 = \frac{590,4+603,36}{2} = 596,88$ м^3/ч

$L_5 = \frac{291,6+259,2}{2} = 275,4$ м^3/ч

Полное давление вентилятора P, Па, определяем как разность полных двлений потока за вентилятором $P_{п2}$, с учетом потерь давления в воздуховоде ка участках l_1 и l_2

$P = |P_{п1}| + |P_{п2}| + ((R_1l_1+R_2l_2)+Z)$, Па

P_1= 231,04+102+(6,12+2,93)+9,60=342,64 Па

P_2= 713,924 Па

P_3= 133,37+336,56+(3,07+1,57)+4,87=479,44 Па

P_4= 204,76+157,69+(5,4+2,85)+8,47=379,77 Па

P_5= 54,92+536,62+(1,31+0,52)+2,07=595,44 Па

Итоговая тблица 1.

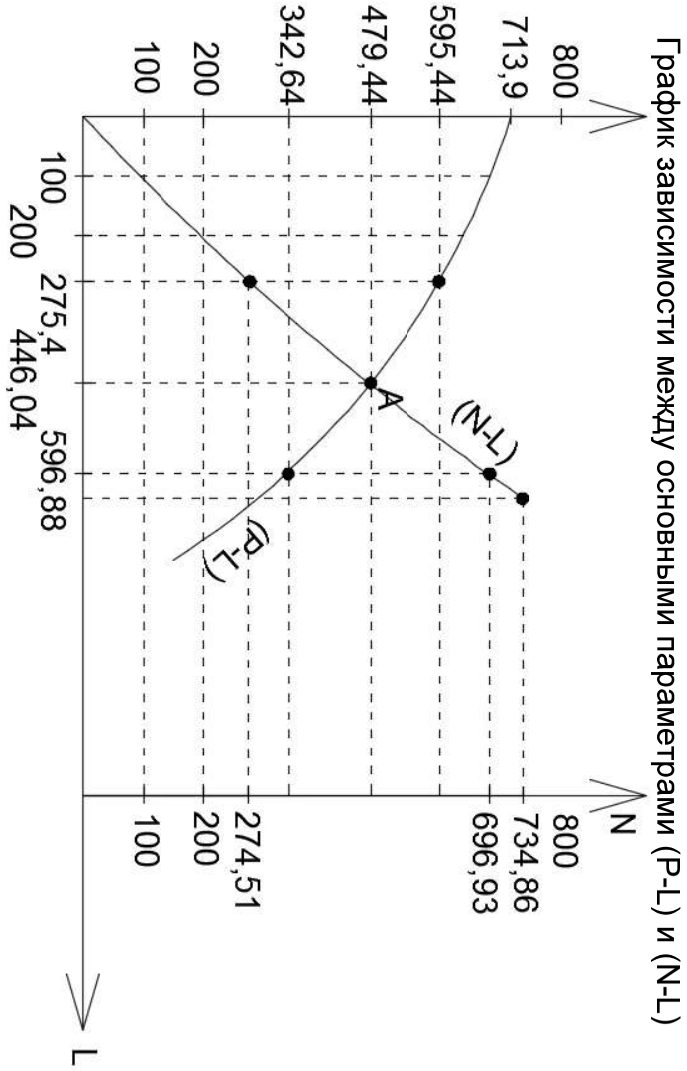

График зависимости между основными параметрами (P-L) и (N-L)

5(открыт на	4(открыт на	3(открыт на	2(полностью	1(полностью	№ режима		
525,64	116,895	310,67	713,924	55,70	P_c	Сечение 1(нагнетатель)	Среднее значение давления, Па
536,62	157,69	336,56	0	102	$P_п$		
9,88	40,6	23,14	0	46,09	$P_д$		
62,76	247,13	156,9	0	274,59	P_c	Сечение 2(всасывающее)	
54,92	204,76	133,37	0	231,04	$P_п$		
7,7	42,36	23,34	0	43,49	$P_д$		
291,6	590,4	445,68	0	628,56	U_1	Расход воздуха, $м^3/ч$	
259,2	603,36	446,4	0	612	U_2		
4,05	8,2	6,22	0	8,73	V_1	Скорось воздуха м/с	
3,58	8,38	6,19	0	8,49	V_2		
1,58	6,5	3,7	0	7,38	R_1	Удельные потери давления Па/м	
1,23	6,78	3,73	0	6,96	R_2		
1,83	8,25	4,64	0	9,04	Потери давления, Па $R_1l_1+R_2l_2$		
593,44	379,17	479,44	0	5342,64	Полное давление вентилятораP, Па		
275,4	596,88	446,04	0	620,28	Производительность вентилятора L, $м^3/ч$		
274,51	696,93	492,82	0	734,86	Полезная мощность вентилятора N, кВт		

Формы промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену:

1. Что такое статическое, динамическое, полное давление?
2. Каковы по знаку (положительны, отрицательны) давления в воздуховодах на участках нагнетания? Всасывания?
3. Какие приборы требуются для измерения давления в воздуховодах?
4. Почему динамическое давление называют также скоростным?
5. Как выбрать сечение в воздуховоде для отбора давлений?
6. каким образом при отборе давлений следует располагать пневмометрические трубки в воздуховоде?
7. Сколько точек в сечении воздуховода следует взять для определения средних значений давлений?
8. Какие пневмометрические трубки и как следует присоединять к микроманометру, чтобы замерить $P_{ст}$, $P_{д}$, $P_{п}$ в воздуховоде перед вентилятором? После вентилятора?
9. Как подготовить микроманометр ММН для производства замеров давлений?
10. Каким образом по показаниям шкалы микроманометра ММН определить истинные значения давлений?
11. В каких единицах измеряется давление в системе СИ, в технической системе? Указать связь между ними.
12. Как с помощью микроманометра определить расход воздуха в заданном сечении воздуховода?
13. Какими параметрами характеризуется работа вентилятора?
14. Что называется подачей (производительностью) вентилятора?
15. Как определить полное давление вентилятора?
16. Что представляет собой аэродинамическая характеристика вентилятора?
17. Что называется потребляемой мощностью вентилятора и полезной? Какая между ними взаимосвязь?
18. Как определяется коэффициент полезного действия?
19. Что представляет собой полная характеристика вентилятора?
20. Как изменятся L, P, N при увеличении частоты вращения рабочего колеса?
21. Как изменится характеристика P-L при увеличении частоты вращения рабочего колеса вентилятора?
22. Что называется сетью?
23. Напишите уравнение характеристики сети.
24. Что представляет собой характеристика простейшей вентиляционной сети?
25. Как изменяется характеристика сети, если шибер на нагнетательной линии прикрыть? Или открыть?
26. Как определить рабочую точку вентилятора при его работе в сети?
27. Как изменятся потери давления в сети при уменьшении (увеличении) расхода среды через неё?
28. Что называется совместной параллельной работой вентиляторов?
29. В каких случая применяется параллельная работа вентиляторов?
30. Как строится суммарная характеристика параллельно работающих вентиляторов?

31. Как определить по характеристикам общую производительность и давление, развиваемое вентиляторами, совместно работающими в единую сеть?
32. Как определить по характеристика общую производительность и давление каждого вентилятора параллельно работавшего на единую сеть?
33. Как изменится производительность и давление работавшего вентилятора, если второй, установленный параллельно, выключить из работы?
34. Что называется совместной последовательной работой вентиляторов?
35. В каких случаях применятся совместная последовательная работа вентиляторов?
36. Как строится суммарная характеристика последовательно работающих вентиляторов?
37. Как определить по характеристикам общую производительность и давление вентиляторов, совместно работающих в единую сеть?
38. Как изменится производительность и давление вентилятора, если совместно работающий второй отключить?

Образец экзаменационного билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙБИЛЕТ № 1

по дисциплине «Насосы, вентиляторы и компрессоры»

Факультет ***ИСПОС***
Кафедра ***ТГВ***
Курс ***2***
Направление ***08.03.01 Строительство***

СОСТАВ БИЛЕТА:

1.Каковы по знаку (положительны, отрицательны) давления в воздуховодах на участках нагнетания? Всасывания?2. Пьезометрическая высота. Вакуум.
2.Какими параметрами характеризуется работа вентилятора?
3. Как изменится производительность и давление вентилятора, если совместно работающий второй отключить?

СОСТАВИЛ:

_____
Доцент, к.т.н.
«__» _____ 20 г.

УТВЕРЖДАЮ:

_____
Заведующий кафедрой ТГВ Зеленцов Д.В.
«__» _____ 20 г.

Типовые задания для промежуточной аттестации

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
ПК-3 Способность организовывать работы по монтажу и наладке элементов систем теплогазоснабжения и вентиляции				
1.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Что характеризует номер вентилятора? а) за номер вентилятора принимается значение, соответствующее диаметру рабочего колеса, измеренному по внутренним кромкам лопаток и выраженному в дециметрах; D б) за номер вентилятора принимается значение, соответствующее диаметру рабочего колеса, измеренному по внешним кромкам лопаток и выраженному в дециметрах; D в) за номер вентилятора принимается значение, соответствующее диаметру рабочего колеса, измеренному по внешним кромкам лопаток и выраженному в миллиметрах; D		Радиальные вентиляторы. Классификация Осевые вентиляторы. Характеристики.	4
2.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Какие приборы требуются для измерения давления в воздуховодах? а) Анемометр б) Термометр в) Микроманометр г) Трубка Прандтля (Пневмометрическая трубка) д) Тонометр		Полная характеристика нагнетателя и получение ее в лабораторных условиях.	4
3.	**Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.** Как выбрать сечение в воздуховоде для измерения давлений?		Анализ работы нагнетателей при изменении характеристик сети и нагнетателей.	4
4.	**Напишите, какие действия нужно выполнить чтобы подготовить микроманометр ММН для производства замеров давлений?**		Полная характеристика нагнетателя и получение ее в лабораторных условиях.	4
5.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Какими параметрами характеризуется работа вентилятора? а) Производительность б) Полное давление в) Диаметр рабочего колеса г) КПД д) Номер виброизолятора		Введение. Классификация нагнетателей и область их применения	4
6.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Что представляет собой аэродинамическая характеристика вентилятора? а) Графическая зависимость производительности и КПД б) Зависимость полного давления вентилятора и мощности в) Зависимость статического давления вентилятора и его производительности		Теоретические и действительные характеристики. Универсальные характеристики. Полная характеристика нагнетателя и получение ее в лабораторных условиях. По-	4

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
	г) Графическая зависимость полного давления вентилятора и его производительности.		добие лопастных нагнетателей, универсальные характеристики.	
7.	**Напишите как изменятся Q, P, N при увеличении частоты вращения рабочего колеса/**		.Регулирование нагнетателей. Способы регулирования и их сравнение. Автоматизация процесса регулирования.	4
8.	**Напишите уравнение характеристики сети/**		Характеристика сети. Способы наложения характеристик. Анализ работы нагнетателей при изменении характеристик сети и нагнетателей.	4
9.	**Напишите в каких случая применяется параллельная работа нагнетателей.**		Совместная работа нагнетателей. Параллельное и последовательное включение нагнетателей. Построение суммарной характеристики	4
10.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Что называется кавитацией? а) Шум и повышенная вибрация в насосе. б) процесс образования пузырьков в жидкости в результате местного понижения давления и последующее их конденсация. в) Зависимость статического давления насоса от его производительности.		Устойчивость работы нагнетателей в сети. Помпаж	4

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Приводятся методические рекомендации и критерии оценивания заданий или иных материалов, указанных в предыдущем разделе.

Если оценивание заданий проводится в балльной системе, необходимо перевести баллы в применяемую в СамГТУ систему оценивания: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».

Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1.	Вопросы к устному опросу	систематически на всех видах занятий /письменно и устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
2.	Защита отчёта по лабораторным работам	систематически на лабораторных занятиях / устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
3.	Промежуточная аттестация – вопросы к экзамену	по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно	экспертный	По пятибалльной шкале	экзаменационная ведомость, зачетная книжка

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)

Критерии оценки и шкала оценивания вопросов к устному опросу

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному).	(16-25) баллов
«Хорошо»	Студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы, допуская незначительные погрешности, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов).	(11-15) баллов
«Удовлетворительно»	Студент показывает достаточные, но неглубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы, достигнуты минимальные или выше показатели рейтинговой оценки при наличии выполнения предусмотренных РПД учебных заданий	(1-10) баллов
«Неудовлетворительно»	Ответы на вопросы даны не верно	0 баллов

Критерии оценивания защиты отчёта по лабораторным работам

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей. Отвечает на все поставленные вопросы	(31-45) баллов

«Хорошо»	ставится, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта	(16-30) баллов
«Удовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки. Затрудняется дать ответы на поставленные вопросы	(1-15) баллов
«Неудовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью	(0) баллов

Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

	Наименование оценочного средства	Балльная шкала
1.	Вопросы к устному опросу	0-25 баллов
2.	Защита отчёта по лабораторным работам	0-45 баллов
3.	Тестирование – вопросы к тестированию	0-30 баллов
	Итого:	100 баллов

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к зачету при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на экзаменах служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость на экзамене определяется оценками: 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Оценку «отлично» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 85-100 %,** показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных положений учебной дисциплины, необходимых для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 71-84 %,** обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные рабочей программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим систематическое владение материалом дисциплины, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, но допустившим несущественные неточности в ответе.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-70 %,** обнаруживший знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных рабочей программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, освоившему компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%,** обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

Шкала оценивания результатов

Процентная шкала (при ее использовании)	**Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»**
0-50%	Неудовлетворительно
51-70%	Удовлетворительно
71-84%	Хорошо
85-100%	Отлично

Шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации в виде типовых заданий для промежуточной аттестации

Критерий оценивания	**Процентная шкала**	**Шкала оценивания**
Процент правильных ответов	от 85% до 100%	отлично
	от 65% до 84%	хорошо
	от 45% до 64%	удовлетворительно
	менее 45%	неудовлетворительно