

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 17.09.2024 11:29:57  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e5665b07704e2172f735a13

Приложение 1.1

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

 / Абдразаков Ф.К./

« 26 » 08 20 19 г.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Дисциплина	<b>ВЕНТИЛЯЦИЯ</b>
Направление подготовки	<b>08.03.01 Строительство</b>
Направленность (профиль)	<b>Тепло-, газо-, холодоснабжение и вентиляция</b>
Квалификация выпускника	<b>Бакалавр</b>
Нормативный срок обучения	<b>4 года</b>
Форма обучения	<b>Заочная</b>
Кафедра-разработчик	<b>Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение</b>
Ведущий преподаватель	<b>Орлова С. С., доцент</b>

*Разработчик: доцент, Орлова С. С.*

  
(подпись)

**Саратов 2019**

## Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП .....	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	5
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	11
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования.....	25

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Вентиляция» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31.05.2017 г. № 481, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

**Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Вентиляция»**

Компетенция		Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (год)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-2	Способен разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-2.1 Использование стандартов и нормативных документов при оформлении проектной и рабочей технической документации систем вентиляции; ПК-2.2 Разработка и оформление проектной и рабочей технической документации систем вентиляции	4, 5	лекции, практические, лабораторные занятия	Устный опрос, устный отчет по лабораторным работам, типовой расчет, защита курсового проекта, зачет, экзамен

ПК-12	Способен подготавливать проектную и рабочую документацию по отдельным элементам и узлам систем вентиляции, противодымной вентиляции	ПК-12.1 Подбор оборудования и расчет основных параметров по отдельным элементам и узлам системы вентиляции, противодымной вентиляции; ПК-12.2 Составление схем элементов и узлов системы вентиляции, противодымной вентиляции	4, 5	лекции, практические, лабораторные занятия	Устный опрос, устный отчет по лабораторным работам, типовой расчет, защита курсового проекта, зачет, экзамен.
ПК-13	Способен проектировать системы вентиляции, противодымной вентиляции	ПК-13.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию системы вентиляции, противодымной вентиляции; ПК-13.2 Выполнение графической части проектной документации системы вентиляции, противодымной вентиляции	5	лекции, практические, лабораторные занятия	Устный опрос, устный отчет по лабораторным работам, типовой расчет, защита курсового проекта, доклад, экзамен.

Примечание:

Компетенция ПК-2 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Отопление», «Теплоснабжение», «Теплогенерирующие установки», а также в ходе прохождения технологической практики, проектной практики, исполнительской практики и при подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

Компетенция ПК-12 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Кондиционирование и холодоснабжение», «Отопление», «Насосы, вентиляторы, компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции», «Холодильные машины», «Теоретические основы создания микроклимата», «Основы обеспечения микроклимата зданий», а также в ходе прохождения технологической практики, проектной практики, исполнительской практики и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Компетенция ПК-13 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Кондиционирование и холодоснабжение», «Отопление», «Автоматизация систем ТГС и В», а также в ходе прохождения технологической практики, проектной практики, исполнительской практики и при подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### **Перечень оценочных средств**

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	устный опрос (собеседование)	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, и т.п.	требования к ответу при устном опросе, перечень вопросов к текущему контролю

		в ходе контактной работы	
2	устный отчет по лабораторным работам	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	требования к устному отчету по лабораторным работам
3	типовой расчет	средство, направленное на изучение существующих приемов и методик для решения поставленных задач, известными методами	пример типового расчета
4	защита курсового проекта	продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой письменную работу с результатами графического проектирования и расчетов	состав и содержание курсового проекта, требования к оформлению пояснительной записки; бланк задания к курсовому проекту
5	экзамен	средство контроля, организованное как беседа педагогического работника с обучающимся на темы, изучаемой дисциплиной в ходе проведения выходного контроля	вопросы к экзамену, образец экзаменационного билета

### Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Общие сведения о вентиляции. Основные виды вредных выделений и их воздействие на организм человека. Параметры наружного и внутреннего воздуха.	ПК-2	Устный опрос, устный отчет по лабораторным работам, типовой расчет, экзамен
2	Виды систем вентиляции и область их применения.	ПК-2	Устный опрос, устный отчет по лабораторным работам, типовой расчет, экзамен
3	Воздушный режим здания. Уравнение баланса воздуха в помещении. Свойства воздуха и процессы изменения его состояния.	ПК-2, ПК-12	Устный опрос, устный отчет по лабораторным работам, типовой расчет, защита курсового проекта, экзамен
4	Тепловой режим помещения. Тепловой баланс помещения.	ПК-2, ПК-12	Устный опрос, устный отчет по лабораторным работам, типовой расчет, защита курсового проекта, экзамен
5	Понятие воздухообмена. Определение воздухообмена.	ПК-2, ПК-12	Устный опрос, устный отчет по лабораторным работам, типовой расчет, защита курсового проекта, экзамен
6	Аэродинамические основы	ПК-2, ПК-12	Устный опрос, устный отчет по

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	организации воздухообмена в помещении.		лабораторным работам, типовой расчет, защита курсового проекта, зачет, экзамен
7	Принципиальные схемы строительства систем вентиляции помещений в зданиях различного назначения.	ПК-2, ПК-12, ПК-13	Устный опрос, устный отчет по лабораторным работам, экзамен
8	Конструктивные решения вентиляции.	ПК-2, ПК-12, ПК-13	Устный опрос, устный отчет по лабораторным работам, защита курсового проекта, экзамен
9	Основы аэродинамики вентиляционных систем.	ПК-2, ПК-12, ПК-13	Устный опрос, устный отчет по лабораторным работам, защита курсового проекта, экзамен
10	Вентиляционное оборудование	ПК-12, ПК-13	Устный опрос, устный отчет по лабораторным работам, защита курсового проекта, экзамен
11	Местная вентиляция	ПК-12, ПК-13	Устный опрос, устный отчет по лабораторным работам, экзамен

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Вентиляция» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-2, 4, 5 год	ПК-2.1 Использование стандартов и нормативных документов при оформлении проектной и рабочей технической документации систем вентиляции;	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: не знает основные нормативные документы и стандарты в области инженерных систем и оборудования систем вентиляции, классификацию систем вентиляции, не	обучающийся демонстрирует знания только основного материала: знает основные нормативные документы и стандарты в области инженерных систем и оборудования систем вентиляции, классификацию систем вентиляции, но не знает	обучающийся демонстрирует знание материала: знает основные нормативные документы и стандарты в области инженерных систем и оборудования систем вентиляции, классификацию систем вентиляции, не допускает существенных	обучающийся демонстрирует знание материала: знает основные нормативные документы и стандарты в области инженерных систем и оборудования систем вентиляции, классификацию систем вентиляции, практики применения материала,

		знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	неточностей	исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
ПК-2.2 Разработка и оформление проектной и рабочей технической документации систем вентиляции	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: не знает состав и содержание проектной и рабочей технической документации по разработке систем вентиляции в зданиях, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала: знает состав и содержание проектной и рабочей технической документации по разработке систем вентиляции в зданиях, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала: знает состав и содержание проектной и рабочей технической документации по разработке систем вентиляции в зданиях, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала: знает состав и содержание проектной и рабочей технической документации по разработке систем вентиляции в зданиях, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий	

ПК-12, 4, 5 год	ПК-12.1 Подбор оборудования и расчет основных параметров по отдельным элементам и узлам системы вентиляции, противодымно й вентиляции; ПК-12.2 Составление схем элементов и узлов системы вентиляции, противодымно й вентиляции	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: не знает виды и параметры оборудования систем вентиляции, противодымной вентиляции, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстриру ет знания только основного материала: знает виды и параметры оборудования систем вентиляции, противодымно й вентиляции, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировк ах, нарушает логическую последовател ьность в изложении программног о материала	обучающийся демонстриру ет знание материала: знает виды и параметры оборудования систем вентиляции, противодымно й вентиляции, не допускает существенны х неточностей	обучающийся демонстриру ет знание материала: знает виды и параметры оборудования систем вентиляции, противодымно й вентиляции, практики применения материала, исчерпываю ще и последовател ьно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируетс я в материале, не затрудняется с ответом при видоизменен ии заданий
ПК-13, 5 год	ПК-13.1 Выбор состава и последователь ности выполнения работ по проектировани ю системы вентиляции, противодымно й вентиляции	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: не знает состав и последовательнос ть выполнения работ по проектированию систем вентиляции, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстриру ет знания только основного материала: знает состав и последователь ность выполнения работ по проектирован ию систем вентиляции, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировк	обучающийся демонстриру ет знание материала: знает состав и последователь ность выполнения работ по проектирован ию систем вентиляции, не допускает существенны х неточностей	обучающийся демонстриру ет знание материала: знает состав и последователь ность выполнения работ по проектирован ию систем вентиляции, практики применения материала, исчерпываю ще и последовател ьно, четко и логично излагает

			ах, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала		материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видеоизменении заданий
	ПК-13.2 Выполнение графической части проектной документации системы вентиляции, противодымной вентиляции	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: не знает принципиальные схемы, систем вентиляции, противодымной вентиляции помещений в зданиях различного назначения, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала: знает принципиальные схемы, систем вентиляции, противодымной вентиляции помещений в зданиях различного назначения, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала: знает принципиальные схемы, систем вентиляции, противодымной вентиляции помещений в зданиях различного назначения, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала: знает принципиальные схемы, систем вентиляции, противодымной вентиляции помещений в зданиях различного назначения, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видеоизменении заданий

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1 Устный отчет по лабораторным работам**

Лабораторные занятия играют важную роль в выработке у обучающихся навыков применения полученных знаний для проведения лабораторных работ. Лабораторные занятия развивают научное мышление у обучающихся, позволяют проверить их знания усвоенного материала.

Тематика лабораторных занятий устанавливается на основании теоретического курса изучаемой дисциплины и представлена в программе дисциплины и методических указаниях по выполнению лабораторных работ.

Вариативность заданий на лабораторных работах зависит от исходного материала и представлена в Методических указаниях по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Вентиляция».

#### **Требования к устному отчету по лабораторным работам:**

1. Знание основных понятий по теме лабораторного занятия.
2. Владение терминами и использование их при ответе.
3. Умение объяснить суть проведения опыта, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы.

#### **3.2 Типовой расчет**

Типовые расчеты проводятся в процессе выполнения практических работ на практических занятиях и играют важную роль в выработке у обучающегося навыков применения полученных знаний для решения практических задач.

Тематика типовых расчетов устанавливается на основании теоретического курса изучаемой дисциплины, представлена в программе дисциплины (на практических занятиях) и в Методических указаниях для практических занятий по дисциплине «Вентиляция».

Вариативность и количество вариантов заданий типовых расчетов зависит от темы практического занятия.

#### **Пример типового расчета:**

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗБЫТОЧНОЙ ВЛАГИ И ГАЗОВ, ПОСТУПАЮЩИХ В ПОМЕЩЕНИЯ ОТ ЖИВОТНЫХ.**

**Цель:** ознакомиться с методикой определения количества вредных веществ, поступающих в помещения от животных.

**Задание:** Определить количество избыточной влаги и газов, поступающих в помещения от животных

Для обеспечения оптимального микроклимата в животноводческих и птицеводческих помещениях главной задачей является организация воздухообмена, исходя из условий удаления вредных веществ. Расход вентиляционного

воздуха проводят для трех периодов года.

При проектировании систем вентиляции животноводческих зданий необходимо знать нормативное количество вредностей от животных

Таблица Нормы вредностей от животных

Вес, кг	Общее тепло, Вт	Свободное тепло, Вт	СО <sub>2</sub> , л/час	Водяные пары, г/час

Суммарные влаговыделения в помещении определяются по формуле:

$$W = W_{ж} + W_n + W_d, \text{ г/час.}$$

$W_{ж}$ ,  $W_n$ ,  $W_d$  – влаговыделения животными, влаговыделения животными с мокрого пола и дополнительные.

$$W_{ae} = W_{ae1} \cdot n \text{ г/час}$$

где  $W_{ж1}$  – количество влаги, выделяемой одним животным, г/час,  
 $n$  – кол-во животных.

При расчете влаговыделений учитываются дополнительные влаговыделения с открытых водных поверхностей. На величину дополнительных влаговыделений оказывают большое влияние температура и относительная влажность внутреннего воздуха.  $W_{доп}$  принимают в размере 10% от влаговыделений всеми животными:

$$W_{доп} = 0.1 \cdot W_{ж} \text{ г/час}$$

$$W_n = W_{n1} \cdot F_n, \text{ г/час}$$

где  $W_{n1}$  – поверхностная плотность влаговыделений с площади смоченных поверхностей, г/(м<sup>2</sup>·ч),  $F_n$  – площадь смоченной поверхности пола, м<sup>2</sup>.

При  $\phi=70-80\%$  и  $t_b = 10^\circ \text{C}$  -  $W_{n1} = 10-15 \text{ г/(м}^2 \cdot \text{ч)}$ , при  $t_b = 20^\circ \text{C}$ ,  $W_{n1} = 14-20 \text{ г/(м}^2 \cdot \text{ч)}$ , при  $t_b = 30^\circ \text{C}$  -  $W_{n1} = 17-27 \text{ г/(м}^2 \cdot \text{ч)}$  – [8].

Определим количество избыточных газов (СО<sub>2</sub>):

$$V_{CO_2} = W_{CO_2} \cdot n \text{ л/час.}$$

где  $W_{CO_2}$  – кол-во углекислого газа, выделяемого одним животным,  $n$  – кол-во голов скота в помещении.

Количество вариантов задания – 25.

### 3.3 Текущий контроль

Текущий контроль проводится в форме устного опроса.

#### Требования к ответу при устном опросе:

1. Глубина и полнота раскрытия вопроса.
2. Владение терминами и использование их при ответе.
3. Умение объяснить сущность явлений, событий, процессов и т.п., делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
4. Умение отвечать на сопутствующие вопросы, выражать свое мнение по обсуждаемой теме.
5. Владение монологической речью.

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Понятие вентиляции
2. Требования, предъявляемые к вентиляции

3. Основная цель вентиляции.
4. Тепло выделяемое человеком.
5. Влага (водяные пары).
6. Газы и пары вредных веществ
7. Производственная пыль.
8. Понятие вентиляционного процесса
9. Расчетные параметры наружного воздуха
10. Расчетный коэффициент обеспеченности
11. Расчетные параметры внутреннего воздуха
12. Классификация систем вентиляции
13. Виды систем вентиляции
14. Задачи воздушного режима здания
15. Теплопоступления и теплопотери
16. Избыточное тепло или теплоизбытки
17. Теплонедостатки
18. Влаговыведения
19. Свойства влажного воздуха
20. Процесс смешения воздуха
21. Процесс нагрева и охлаждения воздуха
22. Процесс увлажнения воздуха
23. Изотермическое увлажнение воздуха
24. Адиабатическое увлажнение воздуха
25. Тепловой баланс помещения
26. Теплопоступления от людей
27. Теплопоступления от освещения
28. Общая последовательность полного расчета теплового режима помещения
29. Понятие воздухообмена
30. Определение воздухообмена
31. Определение требуемой производительности вентиляционных систем
32. Параметры приточного воздуха
33. Параметры наружного воздуха
34. Параметры воздуха в рабочей зоне помещения
35. Параметры воздуха, удаляемого из помещения
36. Выбор расчетного воздухообмена
37. Понятие струи
38. Виды струй
39. Изотермические свободные струи воздуха
40. Неизотермическая струя воздуха
41. Правила подачи и вытяжки в противодымной вентиляции
42. Когда нужна противодымная вентиляция?
43. Суть расчета противодымной системы вентиляции
44. Оборудование противодымной вентиляции
45. Управление противодымными системами
46. Схемы движения воздуха в вентилируемом помещении
47. Схемы организации воздухообмена
48. Основные принципы организации вентиляции

49. Организация воздухообмена в жилых зданиях
50. Организация воздухообмена в общественных зданиях
51. Организация воздухообмена в промышленных и сельскохозяйственных зданиях
52. Естественная вентиляция
53. Понятие вентиляционной установки
54. Вытяжная вентиляционная установка
55. Приточная вентиляционная установка
56. Приточно-вытяжная вентиляционная установка
57. Оборудование для вентиляционных систем
58. Общие требования к подбору вентиляционного оборудования
59. Устройства для забора воздуха
60. Приточные отверстия
61. Вытяжные отверстия
62. Вентиляционные каналы и воздуховоды в жилых и общественных зданиях
63. Вентиляционные каналы и воздуховоды в промышленных зданиях
64. Воздухораспределительные устройства
65. Цель аэродинамического расчета
66. Этапы аэродинамического расчета
67. Расчет вытяжных систем вентиляции по статическому давлению
68. Назначение калорифера
69. Классификация калориферов
70. Водяные калориферы
71. Паровые калориферы
72. Осевой вентилятор
73. Крышный вентилятор
74. Радиальные (центробежные) вентиляторы
75. Воздушные клапаны
76. Обратные клапаны
77. Необходимость очистки воздуха
78. Действие пылеуловителей и фильтров
79. Классификация обеспыливающих устройств и характеристика их действия
80. Пылеуловители.
81. Воздушные фильтры
82. Виды местной вентиляции
83. Гибкие настольные вытяжные устройства
84. Воздуховытяжные устройства подъемно-поворотного типа
85. Гибкое консольно-поворотное вытяжное устройство
86. Рельса-воздуховоды
87. Энергосберегающее оборудование

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Виды вредных выделений в жилых и общественных зданиях
2. Виды вредных выделений в промышленных зданиях
3. Влияние вредных выделений на работоспособность человека
4. Приточно-вытяжная вентиляция
5. Приточная местная канальная вентиляция

6. Приточная местная бесканальная вентиляция
7. Вытяжная общеобменная вентиляция
8. Аварийные системы вентиляции
9. Смешанная система вентиляции
10. Сплит-системы вентиляции
11. Вопросы, решаемые внутренней задачей
12. Вопросы, решаемые внешней задачей
13. Вопросы, решаемые краевой задачей
14. Изменение тепловлажностного состояния воздуха в вентиляционном процессе
15. Температура точки росы
16. Политропический процесс тепло- и влагообмена воздуха
17. Теплопоступления с продуктами сгорания
18. Меры теплозащиты
19. Задачи анализа теплового режима помещения и обслуживающих его вентиляционных систем
20. Расчет воздухообмена по нормативной кратности
21. Аварийная вентиляция
22. Компактные струи
23. Плоские струи
24. Тепловые струи
25. Стесненные струи
26. Общие рекомендации при решении вопроса подачи и удаления воздуха
27. Вентиляция перемешиванием
28. Вентиляция вытеснением
29. Вытяжные шахты в жилых и общественных зданиях
30. Вытяжные шахты в промышленных и сельскохозяйственных зданиях
31. Вентиляционные короба
32. Вентиляционные приточные камеры
33. Вентиляционные вытяжные камеры
34. Воздуховоды равномерной раздачи
35. Воздуховоды равномерного всасывания
36. Противопожарные клапаны
37. Шумоглушители
38. Воздушные и воздушно-тепловые завесы.
39. Укрытия с отсосом
40. Пылегазоприемники, воронки
41. Передвижные фильтровентиляционные агрегаты
42. Портативные переносные вентиляторы
43. Переносные механические фильтровентиляционные агрегаты
44. Оборудование для удаления выхлопных газов
45. Всасывающие панели
46. Бортовые отсосы
47. Воздушные души
48. Воздушные оазисы
49. Защитно-обеспыливающие кожухи

50.Вытяжные шкафы

51.Вытяжные зонты

### **3.6 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Вентиляция» в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 08.03.01 Строительство предусматривает: зачет – 4 год, экзамен –5 год, курсовой проект – 5 год.

#### **3.6.1 Промежуточная аттестация: зачет – 4 год**

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса.

##### **Вопросы, выносимые на зачет**

1. Понятие вентиляции
2. Требования, предъявляемые к вентиляции
3. Основная цель вентиляции.
4. Тепло выделяемое человеком.
5. Влага (водяные пары).
6. Газы и пары вредных веществ
7. Производственная пыль.
8. Понятие вентиляционного процесса
9. Расчетные параметры наружного воздуха
10. Расчетный коэффициент обеспеченности
11. Расчетные параметры внутреннего воздуха
12. Классификация систем вентиляции
13. Виды систем вентиляции
14. Приточно-вытяжная вентиляция
15. Приточная местная канальная вентиляция
16. Приточная местная бесканальная вентиляция
17. Вытяжная общеобменная вентиляция
18. Виды вредных выделений в жилых и общественных зданиях
19. Виды вредных выделений в промышленных зданиях
20. Влияние вредных выделений на работоспособность человека
21. Аварийные системы вентиляции
22. Смешанная система вентиляции
23. Сплит-системы вентиляции
24. Задачи воздушного режима здания
25. Вопросы, решаемые внутренней задачей
26. Вопросы, решаемые внешней задачей
27. Вопросы, решаемые краевой задачей
28. Теплопоступления и теплопотери
29. Избыточное тепло или теплоизбытки

30. Теплонедостатки
31. Влаговыведения
32. Свойства влажного воздуха
33. Процесс смешения воздуха
34. Процесс нагрева и охлаждения воздуха
35. Процесс увлажнения воздуха
36. Изотермическое увлажнение воздуха
37. Адиабатическое увлажнение воздуха
38. Тепловой баланс помещения
39. Теплопоступления от людей
40. Теплопоступления от освещения
41. Общая последовательность полного расчета теплового режима помещения
42. Изменение тепловлажностного состояния воздуха в вентиляционном процессе
43. Температура точки росы
44. Политропический процесс тепло- и влагообмена воздуха
45. Теплопоступления с продуктами сгорания
46. Меры теплозащиты
47. Задачи анализа теплового режима помещения и обслуживающих его вентиляционных систем
48. Понятие воздухообмена
49. Определение воздухообмена
50. Определение требуемой производительности вентиляционных систем
51. Параметры приточного воздуха
52. Параметры наружного воздуха
53. Параметры воздуха в рабочей зоне помещения
54. Параметры воздуха, удаляемого из помещения
55. Выбор расчетного воздухообмена
56. Понятие струи
57. Виды струй
58. Изотермические свободные струи воздуха
59. Неизотермическая струя воздуха
60. Тепловые струи
61. Стесненные струи
62. Схемы движения воздуха в вентилируемом помещении
63. Схемы организации воздухообмена
64. Расчет воздухообмена по нормативной кратности
65. Аварийная вентиляция
66. Компактные струи
67. Плоские струи
68. Правила подачи и вытяжки в противодымной вентиляции
69. Когда нужна противодымная вентиляция?
70. Суть расчета противодымной системы вентиляции
71. Оборудование противодымной вентиляции
72. Управление противодымными системами

### 3.6.2 Промежуточная аттестация: экзамен – 5 год

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса и проверки решения ситуационной задачи. В экзаменационных билетах присутствуют два теоретических вопроса и одна ситуационная задача.

Ситуационные задачи предназначены для выявления способности обучающихся решать жизненные проблемы с помощью предметных знаний, которые относятся к понятию методических ресурсов. Они позволяют представить предметные и метапредметные результаты образования в комплексе умений и навыков, основанных на знаниях за счёт усвоения разных способов деятельности, методов работы с информацией. Решение ситуационной задачи предполагает использование имеющихся у обучающихся знаний и опыта, полученных в ходе обучения для решения заданной проблемы.

#### Вопросы, выносимые на экзамен

1. Основные принципы организации вентиляции
2. Общие рекомендации при решении вопроса подачи и удаления воздуха
3. Организация воздухообмена в жилых зданиях
4. Организация воздухообмена в общественных зданиях
5. Организация воздухообмена в промышленных и сельскохозяйственных зданиях
6. Естественная вентиляция
7. Понятие вентиляционной установки
8. Вытяжная вентиляционная установка
9. Приточная вентиляционная установка
10. Приточно-вытяжная вентиляционная установка
11. Оборудование для вентиляционных систем
12. Общие требования к подбору вентиляционного оборудования
13. Устройства для забора воздуха
14. Приточные отверстия
15. Вытяжные отверстия
16. Вентиляционные приточные камеры
17. Вентиляционные вытяжные камеры
18. Вентиляционные каналы и воздуховоды в жилых и общественных зданиях
19. Вентиляционные каналы и воздуховоды в промышленных зданиях
20. Воздухораспределительные устройства
21. Вентиляция перемешиванием
22. Вентиляция вытеснением
23. Вытяжные шахты в жилых и общественных зданиях
24. Вытяжные шахты в промышленных и сельскохозяйственных зданиях
25. Вентиляционные короба
26. Цель аэродинамического расчета
27. Этапы аэродинамического расчета
28. Расчет вытяжных систем вентиляции по статическому давлению
29. Назначение калорифера

30. Классификация калориферов
31. Водяные калориферы
32. Паровые калориферы
33. Осевой вентилятор
34. Крышный вентилятор
35. Радиальные (центробежные) вентиляторы
36. Воздушные клапаны
37. Обратные клапаны
38. Необходимость очистки воздуха
39. Действие пылеуловителей и фильтров
40. Классификация обеспыливающих устройств и характеристика их действия
41. Пылеуловители.
42. Воздушные фильтры
43. Виды местной вентиляции
44. Воздушные души
45. Воздушные оазисы
46. Защитно-обеспыливающие кожухи
47. Вытяжные шкафы
48. Вытяжные зонты
49. Всасывающие панели
50. Бортовые отсосы
51. Гибкие настольные вытяжные устройства
52. Воздуховытяжные устройства подъемно-поворотного типа
53. Гибкое консольно-поворотное вытяжное устройство
54. Рельса-воздуховоды
55. Энергосберегающее оборудование
56. Воздуховоды равномерной раздачи
57. Воздуховоды равномерного всасывания
58. Противопожарные клапаны
59. Шумоглушители
60. Воздушные и воздушно-тепловые завесы.
61. Укрытия с отсосом
62. Пылегазоприемники, воронки
- 63.** Передвижные фильтровентиляционные агрегаты
64. Портативные переносные вентиляторы
65. Переносные механические фильтровентиляционные агрегаты
66. Оборудование для удаления выхлопных газов

### **Варианты ситуационных задач**

1. Как изменится расход вентиляционного воздуха из условий удаления влаговывделений в помещении коровника при изменении температуры наружного воздуха. Температура наружного воздуха изменяется от  $-27^{\circ}\text{C}$  до  $-30^{\circ}\text{C}$ . Температура внутреннего воздуха  $+12^{\circ}\text{C}$ ; количество влаги выделяемой внутри помещения  $114554 \text{ г/ч}$ ; плотность воздуха внутри помещения  $1,239 \text{ кг/м}^3$ .
2. Как изменится тепловой баланс для переходного периода года в помещении

коровника при изменении количества животных в помещении. Количество животных изменится от 195 до 150 голов. Тепловая мощность выделения свободной теплоты, выделяемая одной коровой 748 Вт; скрытая теплота парообразования водяных паров 2,5 кДж/ч; суммарные влаговыделения животными 160054 г/ч; тепловая мощность тепlopоступлений от осветительных приборов 6840 Вт; тепlopоступления от солнечной радиации 30167 Вт.

3. Как изменится расход вентиляционного воздуха из условий удаления теплоизбытков в помещении коровника при изменении температуры и удельной энтальпии наружного воздуха. Температура наружного воздуха изменяется от +10°C до +15°C, удельная энтальпия, соответственно от 26,5 кДж/кг до 36 кДж/кг. Температура внутреннего воздуха +12°C; тепловая мощность теплоизбытков 481462 Вт; плотность воздуха внутри помещения 1,239 кг/м<sup>3</sup>.

4. Как изменится количество вытяжных шахт в перекрытии здания при изменении расхода воздуха в помещении. Расход удаляемого воздуха увеличивается с 46751 кг/ч до 48520 кг/ч. Диаметр шахты в перекрытии 0,8 м; плотность наружного воздуха 1,165 кг/м<sup>3</sup>; плотность внутреннего воздуха 1,15 кг/м<sup>3</sup>; сумма коэффициентов местных сопротивлений в шахте 2,3; высота шахты перекрытия 3,25 м; расстояние от середины оконного проема до верхнего среза шахты 5,15 м.

5. Как изменятся суммарные влаговыделения в помещении коровника при изменении температуры внутри помещения. Температура внутри помещения изменяется от +12°C до +20°C. Количество влаги выделяемое одной коровой 880 г/ч; количество коров 190 голов; площадь смоченной поверхности пола 1368 м<sup>2</sup>; поверхностная плотность влаговыделений с площади смоченных поверхностей принимается: при  $t_b = 10^\circ\text{C}$  -  $W_{nl} = 10-15$  г/(м<sup>2</sup>·ч); при  $t_b = 20^\circ\text{C}$  -  $W_{nl} = 14-20$  г/(м<sup>2</sup>·ч); при  $t_b = 30^\circ\text{C}$  -  $W_{nl} = 17-27$  г/(м<sup>2</sup>·ч).

6. Как изменится расход вентиляционного воздуха из условий удаления влаговыделений в помещении свинарника при изменении температуры наружного воздуха. Температура наружного воздуха изменяется от -25°C до -29°C. Температура внутреннего воздуха +18°C; количество влаги выделяемой внутри помещения 80602 г/ч; плотность воздуха внутри помещения 1,213 кг/м<sup>3</sup>.

7. Как изменится тепловой баланс для теплого периода года в помещении свинарника при изменении количества животных в помещении. Количество животных изменится от 200 до 170 голов. Тепловая мощность выделения свободной теплоты, выделяемая одной свиньей 97 Вт; скрытая теплота парообразования водяных паров 2,5 кДж/ч; суммарные влаговыделения животными 230000 г/ч; тепловая мощность тепlopоступлений от осветительных приборов 6840 Вт; тепlopоступления от солнечной радиации 30050 Вт.

8. Как изменится расход вентиляционного воздуха из условий удаления теплоизбытков в помещении свинарника при изменении температуры и удельной энтальпии наружного воздуха. Температура наружного воздуха изменяется от +10°C до +14°C, удельная энтальпия, соответственно от 26,5 кДж/кг до 36 кДж/кг. Температура внутреннего воздуха +22°C; тепловая мощность теплоизбытков 242000 Вт; плотность воздуха внутри помещения 1,197 кг/м<sup>3</sup>.

9. Как изменится количество вытяжных шахт в перекрытии здания при изменении расхода воздуха в помещении. Расход удаляемого воздуха

увеличивается с 24000 кг/ч до 40020 кг/ч. Диаметр шахты в перекрытии 0,6 м; плотность наружного воздуха 1,247 кг/м<sup>3</sup>; плотность внутреннего воздуха 1,213 кг/м<sup>3</sup>; сумма коэффициентов местных сопротивлений в шахте 2,1; высота шахты в перекрытии 3,15 м; расстояние от середины оконного проема до верхнего среза шахты 5,35 м.

10. Как изменятся суммарные влаговыделения в помещении свинарника при изменении температуры внутри помещения. Температура внутри помещения изменяется от +21°C до +28°C. Количество влаги выделяемое одной свиньей 320 г/ч; количество свиней 190 голов; площадь смоченной поверхности пола 1300 м<sup>2</sup>; поверхностная плотность влаговыделений с площади смоченных поверхностей принимается: при  $t_b = 10^\circ\text{C}$  -  $W_{nl} = 10-15$  г/(м<sup>2</sup>·ч); при  $t_b = 20^\circ\text{C}$  -  $W_{nl} = 14-20$  г/(м<sup>2</sup>·ч); при  $t_b = 30^\circ\text{C}$  -  $W_{nl} = 17-27$  г/(м<sup>2</sup>·ч).

11. Как изменится расход вентиляционного воздуха из условий удаления влаговыделений в помещении телятника при изменении температуры наружного воздуха. Температура наружного воздуха изменяется от -23°C до -25°C. Температура внутреннего воздуха +20°C; количество влаги выделяемой внутри помещения 100500 г/ч; плотность воздуха внутри помещения 1,205 кг/м<sup>3</sup>.

12. Как изменится тепловой баланс для переходного периода года в помещении телятника при изменении количества животных в помещении. Количество животных изменится от 205 до 165 голов. Тепловая мощность выделения свободной теплоты, выделяемая одним теленком 170 Вт; скрытая теплота парообразования водяных паров 2,5 кДж/ч; суммарные влаговыделения животными 122500 г/ч; тепловая мощность теплопоступлений от осветительных приборов 6200 Вт; теплопоступления от солнечной радиации 33100 Вт.

13. Как изменится расход вентиляционного воздуха из условий удаления теплоизбытков в помещении телятника при изменении температуры и удельной энтальпии наружного воздуха. Температура наружного воздуха изменяется от +12°C до +15°C, удельная энтальпия, соответственно от 28 кДж/кг до 36 кДж/кг. Температура внутреннего воздуха +18°C; тепловая мощность теплоизбытков 235200 Вт; плотность воздуха внутри помещения 1,213 кг/м<sup>3</sup>.

14. Как изменится количество вытяжных шахт в перекрытии здания при изменении расхода воздуха в помещении. Расход удаляемого воздуха увеличивается с 55300 кг/ч до 45220 кг/ч. Диаметр шахты в перекрытии 0,5 м; плотность наружного воздуха 1,165 кг/м<sup>3</sup>; плотность внутреннего воздуха 1,15 кг/м<sup>3</sup>; сумма коэффициентов местных сопротивлений в шахте 1,85; высота шахты перекрытия 2,95 м; расстояние от середины оконного проема до верхнего среза шахты 4,95 м.

15. Как изменятся суммарные влаговыделения в помещении телятника при изменении температуры внутри помещения. Температура внутри помещения изменяется от +16°C до +22°C. Количество влаги выделяемое одним теленком 180 г/ч; количество телят 400 голов; площадь смоченной поверхности пола 1350 м<sup>2</sup>; поверхностная плотность влаговыделений с площади смоченных поверхностей принимается: при  $t_b = 10^\circ\text{C}$  -  $W_{nl} = 10-15$  г/(м<sup>2</sup>·ч); при  $t_b = 20^\circ\text{C}$  -  $W_{nl} = 14-20$  г/(м<sup>2</sup>·ч); при  $t_b = 30^\circ\text{C}$  -  $W_{nl} = 17-27$  г/(м<sup>2</sup>·ч).

16. Как изменится расход вентиляционного воздуха из условий удаления влаговыделений в помещении птичника при изменении температуры наружного

воздуха. Температура наружного воздуха изменяется от  $-24^{\circ}\text{C}$  до  $-30^{\circ}\text{C}$ . Температура внутреннего воздуха  $+14^{\circ}\text{C}$ ; количество влаги выделяемой внутри помещения  $33500\text{ г/ч}$ ; плотность воздуха внутри помещения  $1,23\text{ кг/м}^3$ .

17. Как изменится тепловой баланс для теплого периода года в помещении птичника при изменении количества птиц в помещении. Количество птиц изменится от 1080 до 1120 голов. Тепловая мощность выделения свободной теплоты, выделяемая одной птицей  $26\text{ Вт}$ ; скрытая теплота парообразования водяных паров  $2,5\text{ кДж/ч}$ ; суммарные влаговыделения птицами  $48200\text{ г/ч}$ ; тепловая мощность тепlopоступлений от осветительных приборов  $6520\text{ Вт}$ ; тепlopоступления от солнечной радиации  $29456\text{ Вт}$ .

18. Как изменится расход вентиляционного воздуха из условий удаления теплоизбытков в помещении птичника при изменении температуры и удельной энтальпии наружного воздуха. Температура наружного воздуха изменяется от  $+29^{\circ}\text{C}$  до  $+33^{\circ}\text{C}$ , удельная энтальпия, соответственно от  $54\text{ кДж/кг}$  до  $64,5\text{ кДж/кг}$ . Температура внутреннего воздуха  $+35^{\circ}\text{C}$ ; тепловая мощность теплоизбытков  $177400\text{ Вт}$ ; плотность воздуха внутри помещения  $1,15\text{ кг/м}^3$ .

19. Как изменится количество вытяжных шахт в перекрытии здания при изменении расхода воздуха в помещении. Расход удаляемого воздуха увеличивается с  $122455\text{ кг/ч}$  до  $154800\text{ кг/ч}$ . Диаметр шахты в перекрытии  $0,6\text{ м}$ ; плотность наружного воздуха  $1,247\text{ кг/м}^3$ ; плотность внутреннего воздуха  $1,213\text{ кг/м}^3$ ; сумма коэффициентов местных сопротивлений в шахте  $2,1$ ; высота шахты в перекрытии  $3,05\text{ м}$ ; расстояние от середины оконного проема до верхнего среза шахты  $5,25\text{ м}$ .

20. Как изменятся суммарные влаговыделения в помещении птичника при изменении температуры внутри помещения. Температура внутри помещения изменяется от  $+21^{\circ}\text{C}$  до  $+28^{\circ}\text{C}$ . Количество влаги выделяемое одной птицей  $20\text{ г/ч}$ ; количество птиц  $1050$  голов; площадь смоченной поверхности пола  $1350\text{ м}^2$ ; поверхностная плотность влаговыделений с площади смоченных поверхностей принимается: при  $t_{\text{в}} = 10^{\circ}\text{C}$  -  $W_{\text{нл}} = 10-15\text{ г/(м}^2\cdot\text{ч)}$ ; при  $t_{\text{в}} = 20^{\circ}\text{C}$  -  $W_{\text{нл}} = 14-20\text{ г/(м}^2\cdot\text{ч)}$ ; при  $t_{\text{в}} = 30^{\circ}\text{C}$  -  $W_{\text{нл}} = 17-27\text{ г/(м}^2\cdot\text{ч)}$ .

21. Как изменится расход вентиляционного воздуха из условий удаления влаговыделений в помещении коровника при изменении температуры наружного воздуха. Температура наружного воздуха изменяется от  $-19^{\circ}\text{C}$  до  $-25^{\circ}\text{C}$ . Температура внутреннего воздуха  $+10^{\circ}\text{C}$ ; количество влаги выделяемой внутри помещения  $104500\text{ г/ч}$ ; плотность воздуха внутри помещения  $1,247\text{ кг/м}^3$ .

22. Как изменится тепловой баланс для переходного периода года в помещении коровника при изменении количества животных в помещении. Количество животных изменится от 155 до 200 голов. Тепловая мощность выделения свободной теплоты, выделяемая одной коровой  $750\text{ Вт}$ ; скрытая теплота парообразования водяных паров  $2,5\text{ кДж/ч}$ ; суммарные влаговыделения животными  $150300\text{ г/ч}$ ; тепловая мощность тепlopоступлений от осветительных приборов  $6000\text{ Вт}$ ; тепlopоступления от солнечной радиации  $40500\text{ Вт}$ .

23. Как изменится расход вентиляционного воздуха из условий удаления теплоизбытков в помещении коровника при изменении температуры и удельной энтальпии наружного воздуха. Температура наружного воздуха изменяется от  $+25^{\circ}\text{C}$  до  $+30^{\circ}\text{C}$ , удельная энтальпия, соответственно от  $50,6\text{ кДж/кг}$  до  $63,6$

кДж/кг. Температура внутреннего воздуха  $+30^{\circ}\text{C}$ ; тепловая мощность теплоизбытков 526300 Вт; плотность воздуха внутри помещения  $1,165 \text{ кг/м}^3$ .

24. Как изменится количество вытяжных шахт от навозного канала здания при изменении расхода воздуха в помещении. Расход удаляемого воздуха увеличивается с 55600 кг/ч до 45900 кг/ч. Диаметр шахты 0,4 м; плотность наружного воздуха  $1,165 \text{ кг/м}^3$ ; плотность внутреннего воздуха  $1,15 \text{ кг/м}^3$ ; сумма коэффициентов местных сопротивлений в шахте 2,2; высота шахты 8,25 м; расстояние от середины оконного проема до верхнего среза шахты 6,25 м.

25. Как изменятся суммарные влаговыделения в помещении коровника при изменении температуры внутри помещения. Температура внутри помещения изменяется от  $+12^{\circ}\text{C}$  до  $+18^{\circ}\text{C}$ . Количество влаги выделяемое одной коровой 750 г/ч; количество коров 150 голов; площадь смоченной поверхности пола  $1245 \text{ м}^2$ ; поверхностная плотность влаговыделений с площади смоченных поверхностей принимается: при  $t_{\text{в}} = 10^{\circ}\text{C}$  -  $W_{\text{нл}} = 10-15 \text{ г/(м}^2 \cdot \text{ч)}$ ; при  $t_{\text{в}} = 20^{\circ}\text{C}$  -  $W_{\text{нл}} = 14-20 \text{ г/(м}^2 \cdot \text{ч)}$ ; при  $t_{\text{в}} = 30^{\circ}\text{C}$  -  $W_{\text{нл}} = 17-27 \text{ г/(м}^2 \cdot \text{ч)}$ .

26. Как изменится расход вентиляционного воздуха из условий удаления влаговыделений в помещении свинарника при изменении температуры наружного воздуха. Температура наружного воздуха изменяется от  $-23^{\circ}\text{C}$  до  $-28^{\circ}\text{C}$ . Температура внутреннего воздуха  $+18^{\circ}\text{C}$ ; количество влаги выделяемой внутри помещения 78900 г/ч; плотность воздуха внутри помещения  $1,213 \text{ кг/м}^3$ .

27. Как изменится тепловой баланс для теплого периода года в помещении свинарника при изменении количества животных в помещении. Количество животных изменится от 200 до 170 голов. Тепловая мощность выделения свободной теплоты, выделяемая одной свиньей 97 Вт; скрытая теплота парообразования водяных паров 2,5 кДж/ч; суммарные влаговыделения животными 230000 г/ч; тепловая мощность теплопоступлений от осветительных приборов 6840 Вт; теплопоступления от солнечной радиации 30050 Вт.

28. Как изменится расход вентиляционного воздуха из условий удаления теплоизбытков в помещении свинарника при изменении температуры и удельной энтальпии наружного воздуха. Температура наружного воздуха изменяется от  $+10^{\circ}\text{C}$  до  $+14^{\circ}\text{C}$ , удельная энтальпия, соответственно от 26,5 кДж/кг до 36 кДж/кг. Температура внутреннего воздуха  $+22^{\circ}\text{C}$ ; тепловая мощность теплоизбытков 242000 Вт; плотность воздуха внутри помещения  $1,197 \text{ кг/м}^3$ .

29. Как изменится количество вытяжных шахт от навозного канала здания при изменении расхода воздуха в помещении. Расход удаляемого воздуха увеличивается с 25600 кг/ч до 22020 кг/ч. Диаметр шахты 0,4 м; плотность наружного воздуха  $1,247 \text{ кг/м}^3$ ; плотность внутреннего воздуха  $1,213 \text{ кг/м}^3$ ; сумма коэффициентов местных сопротивлений в шахте 2,1; высота шахты от навозного канала 6,45 м; расстояние от середины оконного проема до верхнего среза шахты 4,5 м.

30. Как изменятся суммарные влаговыделения в помещении свинарника при изменении температуры внутри помещения. Температура внутри помещения изменяется от  $+21^{\circ}\text{C}$  до  $+28^{\circ}\text{C}$ . Количество влаги выделяемое одной свиньей 290 г/ч; количество свиней 210 голов; площадь смоченной поверхности пола  $1400 \text{ м}^2$ ; поверхностная плотность влаговыделений с площади смоченных поверхностей принимается: при  $t_{\text{в}} = 10^{\circ}\text{C}$  -  $W_{\text{нл}} = 10-15 \text{ г/(м}^2 \cdot \text{ч)}$ ; при  $t_{\text{в}} = 20^{\circ}\text{C}$  -  $W_{\text{нл}} = 14-20$

г/(м<sup>2</sup>·ч); при  $t_b = 30^\circ\text{C}$  –  $W_{nI} = 17-27$  г/(м<sup>2</sup>·ч).

**Образец экзаменационного билета:**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова  
Кафедра «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**  
по дисциплине «Вентиляция»

1. Организация воздухообмена в жилых зданиях
2. Воздушные фильтры
3. Как изменится расход вентиляционного воздуха из условий удаления влаговывделений в помещении коровника при изменении температуры наружного воздуха. Температура наружного воздуха изменяется от  $-27^\circ\text{C}$  до  $-30^\circ\text{C}$ . Температура внутреннего воздуха  $+12^\circ\text{C}$ ; количество влаги выделяемой внутри помещения 114554 г/ч; плотность воздуха внутри помещения 1,239 кг/м<sup>3</sup>.

Заведующий кафедрой С,ТГС и Э

дата  
Ф.К. Абдразаков

**3.6.3 Промежуточная аттестация (курсовой проект – 5 год)**

Курсовой проект направлен на освоение навыков самостоятельного проектирования системы вентиляции здания сельскохозяйственного назначения.

Тематика курсовых проектов: «Проектирование системы вентиляции коровника», «Проектирование системы вентиляции телятника», «Проектирование системы вентиляции свинарника», «Проектирование системы вентиляции птичника»

**Перечень графического материала с точным указанием обязательных чертежей:**

Графическая часть выполняется на двух листах формата А-1, включает в себя:

- 1) план здания (масштаб 1:100) с разводкой воздуховодов; поперечный разрез (масштаб 1:100); аксонометрическую схему системы вентиляции;
- 2) план и разрез приточной венткамеры (масштаб 1:25).

**Содержание расчетно-пояснительной записки:**

Титульный лист

Задание

Содержание

Введение

1. Определение расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха
2. Определение теплопоступлений и теплопотерь здания по укрупненным

показателям

3. Определение количества избыточной влаги и газа

4. Расчет воздухообмена и составление теплового баланса для трех периодов года

5. Аэродинамический расчет системы вентиляции

6. Расчет калориферной установки системы воздушного отопления

7. Подбор основного оборудования

8. Расчет аэрации

Заключение

Список использованной литературы

**Общие требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта:**

1. Объем не менее 30, но не более 40 стр. формата А4.

2. Поля: левое – 30 мм, правое – 15, верхнее – 20, нижнее – 20 мм.

3. Основной текст – шрифт TimesNewRoman, кегль 14.

4. Интервал между строками – 1,5.

5. Абзацный отступ – 1,25 см.

6. Заголовки – по центру, прописной полужирный шрифт TimesNewRoman, кегль 14.

7. В таблицах – шрифт TimesNewRoman, кегль 12, интервал между строками – 1.

8. Выравнивание основного текста – по ширине. Переносы не допускаются.

9. Нумерация страниц – середина нижнего поля. Нумерация начинается с третьей страницы.

В тексте пояснительной записки:

- единицы физических величин должны соответствовать системе СИ; допускается использование несистемных единиц, которые располагают рядом в круглых скобках;

- не допускается применять произвольные словообразования и сокращения слов, кроме установленных правилами орфографии и соответствующими стандартами по ГОСТ 2.316;

- не допускается применять без числовых значений математические знаки, например  $>$  (больше),  $<$  (меньше),  $=$  (равно),  $\geq$  (больше или равно),  $\leq$  (меньше или равно), а также знаки № (номер), % (процент).

Формулы в тексте должны иметь расшифровку. Значение символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа дадут с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле.

Курсовой проект должен быть сброшюрован. Первая страница обложки оформляется титульным листом. Второй страницей прилагается задание на курсовой проект.

Ход выполнения курсового проекта контролируется преподавателем в течение семестра. При проведении рубежных контролей обязательно оценивается и выполненная часть курсового проекта. Выявленные ошибки фиксируются преподавателем для последующего исправления обучающимся.

Выполненный курсовой проект подлежит окончательной проверке преподавателем, руководящим курсовым проектированием, и защите в комиссии. Комиссия состоит из заведующего кафедрой или его заместителя, ведущего преподавателя и руководителя курсового проектирования. Защита предполагает собеседование по вопросам, изложенным в курсовом проекте. На защите проекта могут присутствовать другие обучающиеся и преподаватели.

### **Пример задания на курсовой проект:**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова**

Направление подготовки Б-СТ  
Кафедра С,ТГСнЭ  
Дисциплина: «Вентиляция»

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Задание № \_\_\_\_\_  
по курсовому проектированию обучающемуся (ейся) \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_

#### **1. Тема проекта:**

Проектирование системы вентиляции коровника

#### **2. Технический проект:**

Разработать конструктивные чертежи и подобрать основное оборудование системы вентиляции здания при следующих исходных данных

#### **3. Исходные данные к проекту:**

Климатическая зона: город \_\_\_\_\_

Вид животных \_\_\_\_\_ весом \_\_\_\_\_ кг., количеством \_\_\_\_\_ голов

Схема здания \_\_\_\_\_ (см. на обороте)

#### **4. Содержание расчетно-пояснительной записки:**

Титульный лист

Задание

Содержание

Введение

1. Определение расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха
2. Определение теплопоступлений и теплопотерь здания по укрупненным показателям
3. Определение количества избыточной влаги и газа
4. Расчет воздухообмена и составление теплового баланса для трех периодов года
5. Аэродинамический расчет системы вентиляции
6. Расчет калориферной установки системы воздушного отопления
7. Подбор основного оборудования
8. Расчет аэрации

Заключение

Список использованной литературы

#### **5. Перечень графического материала с точным указанием обязательных чертежей:**

Графическая часть выполняется на 2-х листах формата А-1, и включает в себя: 1 лист – план здания (масштаб 1:100) с разводкой воздуховодов; поперечный разрез (масштаб 1:100); аксонометрическую схему системы вентиляции; 2 лист – план и разрез приточной венткамеры (масштаб 1:25).\_

#### **6. Литература:**

1. Орлова, С.С. Проектирование системы вентиляции животноводческих и птицеводческих комплексов: учебное пособие к курсовому проектированию по дисциплине «Вентиляция» / С. С. Орлова, Т. А. Панкова, О. В. Михеева. - Саратов : ИЦ "Наука", 2018. - 122 с.
2. **Авдолимов, Е.М.** Теплогазоснабжение и вентиляция: Учебник для студентов учреждений высш. образования [Текст] / Е. М. Авдолимов, О. Н. Брюханов, В. А. Жила. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр "Академия", 2014. – 400 с. – (Бакалавриат). – ISBN 978-5-4468-0720-8.
3. Протасевич, А. М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. М. Протасевич. — Электрон.

дан. – СПб.: Znanium, 2017. — 286 с. : ил. – Режим доступа: - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=761211>

4. СП 131.13330-2018 «Строительная климатология»

5. СП 106.13330.2012 «Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения».

Дата выдачи задания \_\_\_\_\_ г.

Срок сдачи законченного проекта \_\_\_\_\_ г.

Руководитель проектирования \_\_\_\_\_ С.С. Орлова

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_

На обратной стороне задания приводится схема здания.

Варианты схем здания приведены в методических указаниях по выполнению курсового проекта (приложение 4).

Количество вариантов задания – 135.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Контроль результатов обучения, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Вентиляция» осуществляется через проведение текущего, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

##### **4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка (промежуточная аттестация 4 год)	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация 5 год)	Описание
<i>высокий</i>	«зачтено»	«отлично»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
<i>базовый</i>	«зачтено»	«хорошо»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет

Уровень освоения компетенции	Отметка (промежуточная аттестация 4 год)	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация 5 год)	Описание
			предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
<b>пороговый</b>	«зачтено»	«удовлетворительно»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«не зачтено»	«неудовлетворительно»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

#### 4.2.1. Критерии оценки устного ответа

При ответе на вопросы текущего контроля и промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует:

**знания:** основные нормативные документы и стандарты в области инженерных систем и оборудования систем вентиляции, классификацию систем вентиляции; состав и содержание проектной и рабочей технической документации по разработке систем вентиляции в зданиях; виды и параметры оборудования систем вентиляции, противодымной вентиляции; состав и последовательность выполнения работ по проектированию систем вентиляции; принципиальные схемы систем вентиляции, противодымной вентиляции помещений в зданиях различного назначения;

**умения:** использовать нормативные документы для определения параметров воздухообмена; составлять уравнения теплового и воздушного баланса помещений; контролировать соответствие разрабатываемых проектов заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; определять основные параметры и подбирать оборудование систем вентиляции, противодымной вентиляции; составлять схемы элементов и узлов вентиляционных систем; подбирать конструктивные элементы систем вентиляции, противодымной вентиляции;

**владение навыками:** расчета воздухообмена, составления уравнений теплового и воздушного баланса помещений; использования нормативных документов при оформлении проектной и рабочей технической документации;

расчета основных параметров систем вентиляции; подбора оборудования, составления схем элементов и узлов вентиляционных систем; конструирования систем вентиляции, противодымной вентиляции.

### Критерии оценки устного ответа

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: – прочные знания, умения и навыки, отличающиеся глубиной и полнотой раскрытия темы, дает аргументированные ответы, приводит примеры из практики, не допускает неточностей, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: – знания, умения и навыки, отличающиеся глубиной и полнотой раскрытия темы, дает аргументированные ответы, приводит примеры из практики, не допускает неточностей, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, но затрудняется с ответом при видоизменении заданий
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: – знания, умения и навыки, отличающиеся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа, недостаточным умением давать аргументированные ответы, допускает несколько ошибок в содержании ответа
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: – незнание или поверхностное раскрытие темы, несформированные навыки анализа, неумение давать аргументированные ответы, допускает серьезные ошибки в содержании ответа

### 4.2.2. Критерии оценки решения ситуационной задачи

При решении ситуационной задачи в промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует:

**знания:** основные нормативные документы и стандарты в области инженерных систем и оборудования систем вентиляции, виды и параметры оборудования систем вентиляции, противодымной вентиляции;

**умения:** использовать нормативные документы для определения параметров воздухообмена; составлять уравнения теплового и воздушного баланса помещений; определять основные параметры и подбирать оборудование систем вентиляции, противодымной вентиляции;

**владение навыками:** расчета воздухообмена, составления уравнений теплового и воздушного баланса помещений; расчета основных параметров систем вентиляции; подбора оборудования.

### Критерии оценки решения ситуационной задачи

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: – правильный ответ на вопрос задачи; грамотный, последовательный ход решения задачи; не допускает неточностей, исчерпывающе, последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: – правильный ответ на вопрос задачи; грамотный, последовательный ход решения задачи; но допускает неточности, последовательно, четко и

	логично излагает материал, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: – правильный ответ на вопрос задачи; путается в последовательности решения задачи; допускает неточности, сбивчиво излагает материал, затрудняется с ответом при видоизменении заданий
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: – не правильный ответ на вопрос задачи; путается в последовательности решения задачи; допускает неточности, затрудняется с ответом при видоизменении заданий

#### 4.2.3. Критерии оценки курсового проекта при промежуточной аттестации

При представлении к защите курсового проекта обучающийся демонстрирует:

**знания:** основные нормативные документы и стандарты в области инженерных систем и оборудования систем вентиляции, классификацию систем вентиляции; состав и содержание проектной и рабочей технической документации по разработке систем вентиляции в зданиях; виды и параметры оборудования систем вентиляции; состав и последовательность выполнения работ по проектированию систем вентиляции; принципиальные схемы систем вентиляции;

**умения:** использовать нормативные документы для определения параметров воздухообмена; составлять уравнения теплового и воздушного баланса помещений; контролировать соответствие разрабатываемых проектов заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; определять основные параметры и подбирать оборудование систем вентиляции; составлять схемы элементов и узлов вентиляционных систем; подбирать конструктивные элементы систем вентиляции;

**владение навыками:** расчета воздухообмена, составления уравнений теплового и воздушного баланса помещений; использования нормативных документов при оформлении проектной и рабочей технической документации; расчета основных параметров систем вентиляции; подбора оборудования, составления схем элементов и узлов вентиляционных систем; конструирования систем вентиляции.

#### Критерии оценки курсового проекта

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: правильность проектирования, соответствие действующим нормативным требованиям; аккуратность и грамотность оформления пояснительной записки и графических материалов; умение объяснять, обосновывать и защищать разработанные решения.
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: правильность проектирования, соответствие действующим нормативным требованиям (выявленные ошибки своевременно устранены); в целом аккуратность и грамотность оформления пояснительной записки и графических материалов, но имеются некоторые нарушения в оформлении; умение объяснять, обосновывать и защищать разработанные решения.
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: незначительные ошибки в правильности проектирования, соответствие

	действующим нормативным требованиям (выявленные ошибки устранены после повторной проверки); в целом аккуратность и грамотность оформления пояснительной записки и графических материалов, но имеются неточности и нарушения в оформлении; поверхностное умение объяснять, обосновывать и защищать разработанные решения.
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: выполнил работу с ошибками, что не соответствует действующим нормативным требованиям (выявленные ошибки не устранены после повторной проверки); не аккуратно и с нарушениями в оформлении пояснительной записки и графических материалов; не может объяснить, обосновать и защитить разработанные решения

#### 4.2.4. Критерии оценки ответа при устном отчете по лабораторным работам

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

**знания:** основные нормативные документы и стандарты в области инженерных систем и оборудования систем вентиляции, состав и содержание проектной и рабочей технической документации по разработке систем вентиляции в зданиях; виды и параметры оборудования систем вентиляции, противодымной вентиляции; состав и последовательность выполнения работ по проектированию систем вентиляции; принципиальные схемы систем вентиляции, противодымной вентиляции помещений в зданиях различного назначения;

**умения:** составлять уравнения теплового и воздушного баланса помещений; контролировать соответствие разрабатываемых проектов заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; определять основные параметры и подбирать оборудование систем вентиляции, противодымной вентиляции; составлять схемы элементов и узлов вентиляционных систем; подбирать конструктивные элементы систем вентиляции, противодымной вентиляции;

**владение навыками:** составления уравнений теплового и воздушного баланса помещений; использования нормативных документов при оформлении проектной и рабочей технической документации; подбора оборудования, составления схем элементов и узлов вентиляционных систем; конструирования систем вентиляции, противодымной вентиляции.

#### Критерии оценки ответа при устном отчете по лабораторным работам

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: – знание основных понятий по теме занятия; владение терминами и использование их при ответе; умение объяснить сущность проведения опыта, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы на поставленные вопросы
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: – знание основных понятий по теме занятия; владение терминами и использование их при ответе; умение объяснить сущность проведения опыта, но затрудняется делать выводы и обобщения, дает поверхностные ответы на поставленные вопросы
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: – знание основных понятий по теме занятия; владение терминами, но имеет затруднения с использованием их при ответе; умение объяснить сущность проведения опыта, но затрудняется делать выводы и обобщения, ошибается в некоторых ответах на поставленные вопросы

<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: – не знает основных понятий по теме занятия; плохо владеет терминами, и имеет затруднения с использованием их при ответе; не умеет объяснить сущность проведения опыта, и затрудняется делать выводы и обобщения, не правильно отвечает на поставленные вопросы
----------------------------	---

#### 4.2.5. Критерии оценки выполнения типовых расчетов

При выполнении типовых расчетов обучающийся демонстрирует:

**знания:** основные нормативные документы и стандарты в области инженерных систем и оборудования систем вентиляции, классификацию систем вентиляции; виды и параметры оборудования систем вентиляции, противодымной вентиляции;

**умения:** использовать нормативные документы для определения параметров воздухообмена; контролировать соответствие разрабатываемых проектов заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; определять основные параметры и подбирать оборудование систем вентиляции, противодымной вентиляции;

**владение навыками:** расчета воздухообмена, использования нормативных документов при оформлении проектной и рабочей технической документации; расчета основных параметров систем вентиляции; подбора оборудования.

#### Критерии оценки выполнения типовых расчетов

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: правильность расчетов, соответствие действующим нормативным требованиям; умение объяснять и обосновывать выполненные решения.
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: правильность расчетов, после своевременного устранения ошибок, соответствие действующим нормативным требованиям; умение объяснять и обосновывать выполненные решения.
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: незначительные ошибки в правильности расчетов (выявленные ошибки устранены после повторной проверки), соответствие действующим нормативным требованиям; поверхностное умение объяснять и обосновывать выполненные решения.
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: выполнил расчеты с ошибками, что не соответствует действующим нормативным требованиям; не может объяснять и обосновывать выполненные решения

*Разработчик: доцент, Орлова С. С.*

  
(подпись)