

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Крюков Вадим Николаевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 10.06.2026 17:21:15

Уникальный программный ключ:

1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Заплярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Основы технологии систем теплоснабжения и вентиляции»

Факультет: ГТФ

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль): «Теплогазоснабжение и вентиляция»

Уровень образования: бакалавриат

Кафедра «Строительства и теплогазоводоснабжения»

Разработчик ФОС:

Профессор, к.т.н.

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Елесин М.А.

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры,
протокол № _____ от «___» _____ 2026 г.

Заведующий кафедрой к.т.н., профессор Елесин М.А.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы технологии систем теплоснабжения и вентиляции» для текущей промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство на основе Рабочей программы дисциплины «Основы технологии систем теплоснабжения и вентиляции», Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

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

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения и планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные	
ПК-3 Способен выполнять работы по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	ПК-3.3: Осуществляет расчет теплотехнических параметров оборудования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения и теплоснабжения ПК-3.4 Выполняет гидравлический расчет систем отопления, холодоснабжения и теплоснабжения

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Форма оценивания
Понятие, назначение и задачи вентиляции. Место вентиляции в ряду строительных дисциплин;	ПК-3.3 ПК-3.4	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Устно/письменно
Тепловые потоки от людей, искусственного освещения, электрооборудования, теплового оборудования, средств транспорта, материалов, технологических процессов;	ПК-3.3 ПК-3.4	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Устно/письменно
Технологические схемы систем с механическим побуждением;	ПК-3.3 ПК-3.4	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Устно/письменно

Очистка приточного воздуха от пыли и микроорганизмов. Конструкция, подбор;	ПК-3.3 ПК-3.4	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Устно/письменно
Характеристики шума и пути его распространения, звукоизоляция воздуховодов, камер, шахт;	ПК-3.3 ПК-3.4	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Устно/письменно
Назначение, технологическая схема, требования к местным отсосам и их классификация;	ПК-3.3 ПК-3.4	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Устно/письменно
Принцип действия, область применения, конструктивные решения;	ПК-3.3 ПК-3.4	Решение всех тестовых заданий по темам	Устно

2. Перечень контрольно-оценочных средств (КОС)

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие контрольно-оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся:

Таблица 3. Перечень контрольно-оценочных средств

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания*	Критерии оценивания**
1.	Текущий контроль качества ***			
	Тестовые задания	1 семестр	Достигнут/ не достигнут пороговый уровень освоения компетенции	Зачтено/ не зачтено
	Промежуточная аттестация			
	Билеты к зачету	1 семестр	Освоил/ не освоил компетенцию*	Зачтено
	<p>*Примерная шкала оценивания результатов обучения по дисциплине: Минимальный уровень не достигнут - обнаружены пробелы у обучающегося в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Ответы носят несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов – «не зачтено»; Минимальный, средний, максимальный уровни - обучающийся показал знание учебного и нормативного материала, продемонстрировал выполнение задания, владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач – «зачтено».</p>			
	<p>**Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: Бинарная шкала: «зачтено» - освоил компетенцию; «не зачтено» - не освоил компетенцию.</p>			
	*** Примерные виды оценочного средства текущей аттестации:			

	<p>в устной форме (устный опрос, проведение семинаров, решение ситуационных задач.);</p> <p>2) в письменной форме (письменный опрос, проверка выполнения письменных домашних заданий, написание рефератов, и т.д.);</p> <p>3) в виде теста (письменное тестирование).</p>
--	---

****Критерии промежуточной аттестации**

Критерии выставления аттестации «зачтено», «не зачтено»:

- **«Зачтено»** выставляется обучающемуся, если он показал достаточно прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.

- **«Не зачтено»** выставляется обучающемуся, если при ответе выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

3. 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

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Задания практических работ

Вопросы для устного или письменного опроса

В целях проверки знаний обучающихся, владение ими основными понятиями по соответствующей теме преподавателем в качестве оценочного материала могут быть использованы вопросы для устного или письменного опроса.

Примерные вопросы для устного или письменного опроса:

1. Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения (ТЭЦ, ГРЭС, отопительные котельные).
2. Потребители пара и горячей воды в социальных и производственных сферах.
3. Источники тепловой энергии для систем теплоснабжения - котельные агрегаты мощностью от 0,02-100 мВт.
4. Основные тенденции развития теплогенерирующих установок в системах теплоснабжения - парогенераторы и водогрейные котлы.
5. Возобновляемые и не возобновляемые ресурсы РФ.
6. Топливо и его классификация по нормативам расчета котельных агрегатов.
7. Элементарный состав твердого, жидкого и газообразного топлив и их классификация.
8. Искусственные твердое, жидкое и газообразное топлив и их классификация. Что такое рабочая, сухая и горючая масса топлива.
9. Физико-химические характеристики топлива. Теплота сгорания. Особенности сжигания твердого, жидкого и газообразного топлив.
10. Определение теоретического объема воздуха для сгорания твердого, жидкого и газообразного топлив.

11. Расчет объемов продуктов сгорания и их энтальпий. Необходимость расчета объема дымовых газов.
12. Построение диаграммы I-T и ее применение в тепловых расчетах котельных агрегатов.
13. Материальный и тепловой балансы теплогенератора и определение его КПД методом прямого и косвенного балансов. Анализ тепловых потерь.
14. КПД утилизационных котлов.
15. Расчет часового расхода топлива и единицы измерения.
16. Понятие о физике горения топлива.
17. Экзотермические и эндотермические реакции.
18. Понятие о скорости гомогенной и гетерогенной реакции горения.
19. Закон действующих масс. Зависимости скорости реакции горения от температуры и давления.
20. Понятие об энергии активации.
21. Закон Аррениуса. Кинетическое и диффузионное горение топлива
22. Понятие о фронте и скорости распространения пламени.
23. Особенности горения газообразных топлив в топках парогенераторов.
24. Аэродинамика ламинарного и турбулентного горения газообразного топлива.
25. Условия устойчивости работы газовых горелок их конструктивные особенности

Примеры тестовых заданий по всему курсу

Спецификация комплекта оценочных материалов

Количество заданий в комплекте оценочных материалов

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ПК-3.	ПК-3 Способен выполнять работы по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	15
Всего		15

Распределение заданий по типу и уровням сложности

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности и задания	Время выполнения (мин)
ПК-3.3.	ПК-3.3: Осуществляет расчет теплотехнических параметров оборудования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения и теплоснабжения	1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа и Задания открытого типа с развернутым ответом	средний	2

ПК-3.4	Выполняет гидравлический расчет систем отопления, холодоснабжения и теплоснабжения	1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа и Задания открытого типа с развернутым ответом	средний	2
--------	--	---	--	---------	---

Типы заданий:

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа на установление соответствия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 — вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 — утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)
Задание закрытого типа на установление последовательности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БАА или 135)
Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа

<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать несколько верных вариантов ответов (2 или 3). 4. Записать последовательно номера (или буквы) выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания (например, 135). 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов
<p>Задание открытого типа с развернутым ответом</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ

Тестовые задания, позволяющие осуществлять оценку всех компетенций, установленных образовательной программой

ПК-3 Способен выполнять работы по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения

1. Какая из перечисленных величин является основным параметром состояния термодинамической системы
2. Закон Бойля – Мариотта выполняется при условии
3. При нормальных условиях давление равно
4. Универсальная газовая постоянная R равна
5. Из закона Авогадро следует, что $\mu_1 \nu_1 = \mu_2 \nu_2 = \dots = \mu_n \nu_n =$
6. Размерность массовой теплоемкости
 1. кДж/мЗК
 2. кДж/Кмоль К
 3. Дж/кг °К
 4. Ккал/мЗК
 5. Ккал/К
7. Коэффициент адиабаты k зависит от
 1. ν
 2. p
 3. t
 4. i
 5. s
8. Какой объем занимает 10 Кмоль азота при нормальных условиях
 1. 300 мЗ
 2. 224 мЗ
 3. 125 мЗ

4. 22,4 м³

5. 250 м³

9.Изохорный процесс осуществляется при условии

1. $p = \text{const}$

2. $i = \text{const}$

3. $T = \text{const}$

4. $v = \text{const}$

5. $\Delta q = 0$

10.Единицы измерения энтальпии

1. м³/кг

2. кг /м³

3. Дж\кмольОК

4. м³

5. Ккал/кг

11.Как называется политропный процесс с показателем $n=k$

1. изохорный

2. изобарный

3. адиабатный

4. изотермический

5. дросселирование

12.Назовите процесс, теплоемкость C которого равна 0

1. изобарный

2. изотермический

3. дросселирование

4. изохорный

5. адиабатный

13.Какой процесс предполагает идеальный теплообмен с окружающей средой

1. изотермический

2. изобарный

3. изохорный

4. политропный

5. адиабатный

14.Сколько раз пересекаются изотерма и адиабата

1. n

2. один

3. $n - k$

4. k

5. два

15.При нормальных условиях температура равна

1. 2730K

2. 100K

3. 00F

4. 100C

5. 1000K

Ключ верных вариантов ответов

№ задания	Верный ответ	Критерии
1	Объем	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
2	$T = \text{const}$	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
3	1 бар	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
4	8314 Дж\кмольОК	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
5	= >	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
6	3	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
7	2	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
8	4	1 б - полный правильный ответ; 0 б - все остальные случаи
9	1	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
10	3	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
11	2	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
12	2	1 б - совпадение с верным ответом; 0 б - остальные случаи
13	2	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
14	3	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи

15	4	1 б - полный правильный ответ; 0 б - остальные случаи
----	---	--

3.2 Задания для промежуточной аттестации

Контрольные вопросы к зачету

1. Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения (ТЭЦ, ГРЭС, отопительные котельные).
2. Потребители пара и горячей воды в социальных и производственных сферах.
3. Источники тепловой энергии для систем теплоснабжения - котельные агрегаты мощностью от 0,02-100 мВт.
4. Основные тенденции развития теплогенерирующих установок в системах теплоснабжения - парогенераторы и водогрейные котлы.
5. Возобновляемые и не возобновляемые ресурсы РФ.
6. Топливо и его классификация по нормативам расчета котельных агрегатов.
7. Элементарный состав твердого, жидкого и газообразного топлив и их классификация.
8. Искусственные твердое, жидкое и газообразное топлив и их классификация. Что такое рабочая, сухая и горючая масса топлива.
9. Физико-химические характеристики топлива. Теплота сгорания. Особенности сжигания твердого, жидкого и газообразного топлив.
10. Определение теоретического объема воздуха для сгорания твердого, жидкого и газообразного топлив.
11. Расчет объемов продуктов сгорания и их энтальпий. Необходимость расчета объема дымовых газов.
12. Построение диаграммы I-T и ее применение в тепловых расчетах котельных агрегатов.
13. Материальный и тепловой балансы теплогенератора и определение его КПД методом прямого и косвенного балансов. Анализ тепловых потерь.
14. КПД утилизационных котлов.
15. Расчет часового расхода топлива и единицы измерения.
16. Понятие о физике горения топлива.
17. Экзотермические и эндотермические реакции.
18. Понятие о скорости гомогенной и гетерогенной реакции горения.
19. Закон действующих масс. Зависимости скорости реакции горения от температуры и давления.
20. Понятие об энергии активации.
21. Закон Аррениуса. Кинетическое и диффузионное горение топлива
22. Понятие о фронте и скорости распространения пламени.
23. Особенности горения газообразных топлив в топках парогенераторов.
24. Аэродинамика ламинарного и турбулентного горения газообразного топлива.
25. Условия устойчивости работы газовых горелок их конструктивные особенности