

# МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Арктический государственный агротехнологический университет»

Кафедра Энергообеспечение в АПК

Регистрационный номер

## ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ЗДАНИЙ Отопление и вентиляция РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Закреплена за кафедрой **Энергообеспечение в АПК**  
Учебный план b130301\_23\_1\_ТТ.plx.plx  
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость/зет **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 252  
в том числе:  
аудиторные занятия 120  
самостоятельная работа 105  
часов на контроль 26,7

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 5

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	15 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	30	30	30	30
Лабораторные	30	30	30	30
Практические	60	60	60	60
Контактная работа во время экзамена	0,3	0,3	0,3	0,3
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	120	120	120	120
Контактная работа	120,3	120,3	120,3	120,3
Сам. работа	105	105	105	105
Часы на контроль	26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	252	252	252	252

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143

Составлена на основании учебного плана 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного ученым советом вуза от 10.04.2023г. протокол №6.

Разработчик (и) РПД: к.п.ч., доцент, Мамиев Умитс Геннадьевич  
степень, звание, фамилия, имя, отчество

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры ЭО в АПК

Зав. кафедрой Рябов / Рябова В.В.  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 14 от « 17 » мая 20 23 г.

Зав. профилирующей кафедрой Рябов / Яковлева В.Д.  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 14 от « 17 » мая 20 23 г.

Председатель МК факультета Парникова Т.А.  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 5 от « 19 » мая 20 23 г.

Декан факультета Александров Н.П.  
подпись фамилия, имя, отчество

« 23 » мая 20 23 г.

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК

\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Энергообеспечение в АПК**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

Председатель МК

\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Энергообеспечение в АПК**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

Председатель МК

\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Энергообеспечение в АПК**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

Председатель МК

\_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Энергообеспечение в АПК**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины является формирование знаний, умений и навыков в области проектирования и эксплуатации систем промышленной вентиляции, отопления и кондиционирования, а также по созданию и поддержанию нормальных атмосферных условий и требуемой степени чистоты воздуха на рабочих местах.

Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление студентов с нормативами, применяемыми в области отопления, вентиляции и
- ознакомление с требованиями, предъявляемыми к микроклимату помещений в зданиях различного назначения;
- дать понимание процессов происходящих с воздухом в помещениях;
- обучить выбору нормируемых параметров воздушной среды на рабочем месте;
- ознакомление со способами обработки воздуха и необходимым оборудованием для обработки воздуха;
- обучить расчету и подбору систем аварийной вентиляции и дымоудаления;
- обучить идентификации источников вредностей на предприятии и локализации этих источников местной
- обучить методам проведения испытаний при пуске и наладке систем отопления и вентиляции;

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

**Формируемые компетенции:**

**ПК-1 Способен к разработке технологических схем теплоэнергетического**

**ИД-1: Использует номенклатуру оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, их устройство, технические характеристики, условные обозначения на схемах, методы монтажа, регулировки, наладки и ремонта**

**Знать:**

номенклатуру оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, их устройство, технические характеристики

**Уметь:**

определять типы оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, их условные обозначения на схемах

**Владеть:**

навыками определения характеристик технологических схем теплоэнергетического производства

**ИД-2: Проводит анализ и осуществляет подбор оборудования технологических схем теплоэнергетического производства и систем теплоснабжения, графически представлять информацию разрабатываемых технологических схем**

**Знать:**

методы сравнительного анализа технологических схем теплоэнергетического производства и систем теплоснабжения

**Уметь:**

осуществлять подбор оборудования технологических схем теплоэнергетического производства

**Владеть:**

аналитическими навыками исследования технологических схем теплоэнергетического производства

**ИД-3: Выполняет проекты различных технологических схем, разработки технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта теплоэнергетического оборудования, выполнения**

**Знать:**

технологии теплоэнергетического производства, виды и типы технологических схем

**Уметь:**

производить расчет эффективности работы оборудования систем теплоснабжения, надежности технических

**Владеть:**

Навыками проектирования технологических схем теплоэнергетического производства

Навыки технической эксплуатации теплоэнергетического оборудования, тепловых энергоустановок и тепловых сетей, котлового оборудования

**ПК-4: Способен планировать, организовывать и управлять процессом эксплуатации котлов, трубопроводов и оборудования тепловых сетей**

<b>ИД-1: применяет требования нормативных документов по эксплуатации оборудования и сооружений тепловых сетей, котлового оборудования, основы менеджмента энергетического производства в профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b>
правила технической эксплуатации основного теплоэнергетического оборудования, типовых тепловых энергоустановок и тепловых сетей, котлового оборудования
<b>Уметь:</b>
Анализировать состояние теплоэнергетического производства по соблюдению требований и правил технической эксплуатации типового оборудования
<b>Владеть:</b>
Навыки технической эксплуатации теплоэнергетического оборудования, тепловых энергоустановок, тепловых сетей, котлового оборудования
<b>ИД-2: разрабатывает инструкции с учетом специфики производства по эксплуатации оборудования, планы-графики проведения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и</b>
<b>Знать:</b>
методику разработки должностных инструкций и планов-графиков производственного процесса
<b>Уметь:</b>
распределять функциональные обязанности между членами трудового коллектива в рамках выполнения комплекса производственных задач на предприятии
<b>Владеть:</b>
навыками разработки должностных инструкций и планов-графиков производственного процесса
<b>ИД-3: Разрабатывает проекты текущих и перспективных планов работы, владеет методами управления трудовым коллективом в процессе выполнения производственных задач</b>
<b>Знать:</b>
Принципы планирования, технологии менеджмента и методы управления трудовым коллективом
<b>Уметь:</b>
Составлять план производственной деятельности предприятия теплоэнергетики,
<b>Владеть:</b>
Навыки планирования производственной деятельности производственного участка и управления трудовым коллективом

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>2.1 Знать:</b>
2.1.1 - требования, предъявляемые к микроклимату помещений в зданиях различного
2.1.2 назначения;
2.1.3 - основные факторы и процессы, формирующие воздушно-тепловой режим здания;
2.1.4 - назначение, и принцип действия вентиляции;
2.1.5 - санитарно-гигиенические и технико-экономические требования к системам вентиляции;
2.1.6 - устройство различных систем вентиляции, устройство воздушных завес, воздушного душа, местной вытяжной вентиляции;
2.1.7 - виды испытаний систем вентиляции и эксплуатационного регулирования, правила эксплуатации
<b>2.2 Уметь:</b>
2.2.1 - правильно выбирать расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования вентиляции в соответствии с санитарно-гигиеническими и технологическими требованиями;
2.2.2 - составлять тепловые и влажностные балансы помещений;
2.2.3 - осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые
2.2.4 - самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи;
<b>2.3 Владеть:</b>
2.3.1 - терминологией в области отопления, вентиляции и кондиционирования;
2.3.2 - методами расчета систем местной вентиляции;
2.3.3 - методами расчета систем дымоудаления;

2.3.4	- навыками поиска информации о свойствах систем и оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха ;
2.3.5	- информацией о технических параметрах оборудования
<b>3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.09.02
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Техническая термодинамика
3.1.2	Гидрогазодинамика
3.1.3	Тепломассообмен
3.1.4	Техническая термодинамика
3.1.5	Гидрогазодинамика
3.1.6	Тепломассообмен
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Котельные установки и теплогенераторы
3.2.2	Производственная практика: эксплуатационная практика
3.2.3	Теплоснабжение и тепловые сети
3.2.4	Котельные установки и теплогенераторы
3.2.5	Производственная практика: эксплуатационная практика
3.2.6	Теплоснабжение и тепловые сети

**4. 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**

**Распределение часов дисциплины по**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя			
Неделя	15 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	30	30	30	30
Лабораторные	30	30	30	30
Практические	60	60	60	60
Контактная работа во время экзамена	0,3	0,3	0,3	0,3
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	120	120	120	120
Контактная работа	120,3	120,3	120,3	120,3
Сам. работа	105	105	105	105
Часы на контроль	26,7	26,7	26,7	26,7

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	в том числе часы по практической подготовке (при наличии в
	Раздел 1.Микроклимат помещений					

1.1	Микроклимат помещения. Параметры микроклимата помещений сельскохозяйственных объектов. Тепловой режим зданий. Расчет теплопотерь через ограждающие конструкции. /Лек/	5	10		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
1.2	Расчет и построение процессов изменения состояния влажного воздуха на h-d диаграмме /Пр/	5	6		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
1.3	Исследование состояний влажного воздуха /Лаб/	5	8		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
1.4	Самостоятельные работы по разделу. Подготовки рефератов. Вопросы для самоконтроля. /Ср/	5	22		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 2.Отопление</b>					
2.1	Определение коэффициента затекания воды в отопительный прибор /Пр/	5	12		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
2.2	Классификация систем отопления /Лек/	5	12			
2.3	Лабораторное занятие. /Лаб/	5	12		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
2.4	Самостоятельные работы по разделу. Подготовки рефератов. Вопросы для самоконтроля. /Ср/	5	36		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 3.Вентиляция.</b>					
3.1	Классификация систем вентиляции. Основы аэродинамики вентиляционной сети и расчет количества вентиляционного воздуха. Очистка вентиляционного воздуха. Тепловлажностная обработка воздуха. Основы кондиционирования воздуха. Эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха. /Лек/	5	8		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
3.2	Выбор оборудования приточной камеры /Пр/	5	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
3.3	Определение удельной потери давления на трение в воздуховодах /Лаб/	5	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
3.4	Определение кинематического коэффициента приточного насадка /Лаб/	5	6		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3	
3.5	Исследование средств звукоизоляции /Пр/	5	10		Л2.1 Л2.3	
3.6	Самостоятельные работы по разделу. Подготовки рефератов. Вопросы для самоконтроля. /Ср/	5	47		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	

3.7	Определение коэффициента теплопередачи /Пр/	5	4			
3.8	Расчет местных отсосов от технологического оборудования /Пр/	5	8		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
3.9	Исследование запыленности воздушной среды /Пр/	5	8			
3.10	Определение производительности вытяжной варийной вентиляции в производственном помещении	5	4			
3.11	Определение коэффициента затекания воды в отопительный прибор /Пр/	5	4			
3.12	/КЭ/	5	0,3			

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации прилагается к рабочей программе дисциплины в приложении №1.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Путько А. В.	Отопление и вентиляция здания: учебное пособие	Хабаровск: ДВГУПС, 2018
Л1.2	Шиляев М. И., Хромова Е. М., Дорошенко Ю. Н.	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Примеры расчета систем: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт; Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/516823">https://urait.ru/bcode/516823</a> , 2023

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Толстых А. В., Пенявский В. В., Дорошенко Ю. Н.	Отопление и вентиляция: практикум	Томск: ТГАСУ, 2017
Л2.2	Сазонов Э. В.	Вентиляция: теоретические основы расчета: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт; Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/513468">https://urait.ru/bcode/513468</a> , 2023
Л2.3	Логунова О. Я., Зоря И. В.	Отопление и вентиляция: учебное пособие для спо	Санкт-Петербург: Лань, 2023

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э 1	Электронная - библиотечная система издательства «Лань»: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Э 2	Электронный ресурс издательства «ЮРАЙТ»
Э 3	Научная электронная библиотека Elibrary.ru;

### 7.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

7.3.1 LIBREOFFICE

7.3.2 Windows 7

### 7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7.4.1	Справочно-правовая система Консультант Плюс, версия Проф
7.4.2	Информационно-правовой портал «Гарант» компании
7.4.3	Федеральный портал "Российское образование"

## 8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

<b>(перечень учебных помещений, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения)</b>
<p>Ауд. № 3.201 Лаборатория теплотехники и гидравлики Учебная аудитория для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы.</p> <p>1) Комплект учебно-лабораторного оборудования "Датчики расхода, давления и температуры в системе ЖКХ" - 1 шт.,  2) Измеритель теплопроводности МИТ- 1 шт  3) Пирометр ДИТ-130- 1 шт  4) Портативный цифровой измеритель температуры ИТ-17К- 1 шт  5) Насос автомат «Джамба» - 1 шт  6) Комплект измерительный – шкаф контроля микроклимата ШКПУ-1- 1 шт  7) Комплект измерительный IBDL Ревизор iBDLR-#- 1 шт  8) Унив.набор торцевых головок 1/4" DR 4-13 мм и 1/12" DR 8-32 мм и отверток, 48372- 1 шт  9) Комплект лабораторных установок  10) Набор плашек клуппов 1/4»1 1/4» (9 пр.пластм./ф) (ТЕХМАШ) 12174- 1 шт  11) Труборез d-10-40 мм. 3/8"-1"-5/8", УТ2232- 1 шт  12) Труборез для пластиковых труб 44 мм- 1 шт</p> <p>Ауд.№ 2.114 Мультимедийный зал научной библиотеки для самостоятельной работы с выходом сеть интернет  Системный блок Corequad q6600, 4gb ram, 160gb - 1 шт.; Монитор benq g900wa -1 шт. Системный блок Deroneon core2duo e8300, 2gb ram, hdd 160gb - 8 шт.; Монитор lg w1934s - 8 шт., 4 тонких клиента Eltex tc-50  Учебная мебель: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся.</p>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ</b>
<p>9.1.Методические рекомендации (указания) по выполнению лабораторных (практических) работ.</p> <p>9.2.Методические рекомендации (указания) по выполнению контрольных работ.</p>
<b>10. ПРИЛОЖЕНИЕ</b>
<p>10.1.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).</p> <p>10.2.Методические рекомендации (указания) по выполнению лабораторных (практических) работ.</p> <p>10.3.Методические рекомендации (указания) по выполнению контрольных работ.</p>

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЯКУТСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ»**  
(ФГБОУ ВО Якутская ГСХА)  
Инженерный факультет  
Кафедра Энергообеспечение в АПК

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Дисциплина (модуль): **Б1.В.09.02 Отопление и вентиляция**

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) образовательной программы: **Энергетика теплотехнологии**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость / 216 / 6 ЗЕТ

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации/Министра образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143.

Разработчик(и) программы к.п.н., доцент, Михаил Чингис Генюевыч  
(степень, звание, фамилия, имя, отчество)

Зав. кафедрой разработчика программы Яковлева В.Д. /Яковлева В.Д./  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 14 от « 17 » мар 20 23 г.

Зав. профилирующей кафедрой Яковлева В.Д. /Яковлева В.Д./  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 14 от « 17 » мар 20 23 г.

Председатель МК факультета Парникова Т.А. /Парникова Т.А./  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 5 от « 19 » мар 20 23 г.

Декан факультета Александров Н.П. /Александров Н.П./  
подпись фамилия, имя, отчество

« 23 » мар 20 23 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение
2. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части
  - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
  - 2.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
3. Показатели и критерии оценивания компетенций на этапе изучения дисциплины, описание шкал оценивания.
4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.
5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проведения *промежуточной (текущей)* аттестации обучающихся и является приложением к рабочей программе дисциплины *Б1.В.08 Отопление и вентиляция*, представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.), предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

Материалы ФОС для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов размещены в ИС VisualTestingStudio и Moodle(sdo.ysaa.ru).

## 2. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части

### 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы освоения компетенция по дисциплинам и учебным практикам формируются следующим образом: категории компетенций «знать» и «уметь» составляют I этап освоения, категория компетенции «владеть» соответствует II этапу освоения.

ПК-1 Способен к разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства;

ПК-4 Готов в обработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на ОПД.

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП	Характеристика этапов формирования компетенций в соответствии с РПД
ПК-1 Способен к разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства	I этап формирования	<b>Знать:</b> основные методы и способы разработки схем размещения объектов профессиональной деятельности; методы и способы разработки схем размещения объектов профессиональной деятельности; современные методы и способы разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства; основные правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности; правила технологической дисциплины при эксплуатации различных объектов профессиональной деятельности; правила технологической дисциплины при эксплуатации всех объектов профессиональной деятельности.
		<b>Уметь:</b> разрабатывать простые схемы размещения основных объектов профессиональной деятельности; разрабатывать схемы размещения различных

		<p>объектов профессиональной деятельности; разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства; соблюдать технологическую дисциплину при эксплуатации основных объектов профессиональной деятельности в соответствии с правилами; соблюдать технологическую дисциплину при эксплуатации различных объектов профессиональной деятельности в соответствии с правилами; соблюдать технологическую дисциплину при эксплуатации всех объектов профессиональной деятельности в соответствии с правилами.</p>
	<p>II этап формирования</p>	<p><b>Владеть навыками:</b> разработки схем размещения основных объектов профессиональной деятельности; разработки схем размещения различных объектов профессиональной деятельности; разработки схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства; соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации основных объектов профессиональной деятельности; соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации различных объектов профессиональной деятельности; соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации всех объектов профессиональной деятельности.</p>
<p>ПК-4 Готов в обработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на ОПД.</p>	<p>I этап формирования</p>	<p><b>Знать:</b> основные нормативы и требования по энерго- и ресурсосбережению; нормативы и требования по энерго- и ресурсосбережению на различных объектах профессиональной деятельности; нормативы и современные требования по энерго- и ресурсосбережению на различных всех объектах профессиональной деятельности; основные методы и способы разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению; методы и способы разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на различных объектах профессиональной деятельности; современные технологии, методы и способы разработки мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на всех объектах профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> Применять знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению; применять знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению на различных объектах</p>

		<p>профессиональной деятельности; применять знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности с учетом современных требований; разрабатывать типовые мероприятия по энерго- и ресурсосбережению; разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на различных объектах профессиональной деятельности; разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности с учетом современных требований.</p>
	<p>II этап формирования</p>	<p><b>Владеть навыками:</b> демонстрации знаний основных нормативов по энерго- и ресурсосбережению; навыками демонстрации знаний нормативов и требований по энерго- и ресурсосбережению на различных объектах профессиональной деятельности; навыками демонстрации знаний нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности с учетом современных требований; разработки основных мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности; навыками разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на различных объектах профессиональной деятельности; навыками разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности с учетом современных требований.</p>

## 2.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Категория профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
1	2	3	4	5	6
Направленность (профиль): Энергетика теплотехнологий					
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический					
разработка схем размещения ОПД и их систем; разработка правил технологической дисциплины при обслуживании ОПД; контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергоресурсов на ОПД; организация метрологического обеспечения технологических процессов ОПД; обеспечение экологической безопасности действующих и проектируемых объектов профессиональной деятельности	объекты малой энергетики; установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии; котельные установки различного назначения; системы и установки по производству сжатых и сжиженных газов, компрессорные, холодильные установки; установки систем кондиционирования воздуха; тепловые насосы; вспомогательное теплотехническое оборудование; тепло - и массообменные аппараты различного назначения; тепловые сети и системы теплоснабжения; теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок; системы топливоснабжения, топливо и масла; промышленные тепловые электростанции; объекты нетрадиционной и возобновляемой энергетики		ПК-1. способен к разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства	ПК-1.1. Участвует в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства ПК-1.2. Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД	16.005 Специалист по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе 16.012 Специалист по эксплуатации котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве 16.014 Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей 20.001 Работник по оперативному управлению объектами тепловой электростанции 20.014 Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции 20.023 Работник по расчету режимов тепловых сетей 20.025 Работник по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей
			ПК-4. готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на ОПД	ПК-4.1. Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на ОПД ПК-4.2. Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД	

**3. Показатели и критерии оценивания компетенций на этапе изучения дисциплины, описание шкал оценивания**

<b>Перечень и описание компетенций</b>		
<b>Уровни освоения, показатель оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Шкала оценивания</b>
ПК-1 ПК-4		
Не освоены	незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на задаваемые вопросы, невыполнение практических заданий;	Менее 61 баллов Неудовлетворительно (не зачтено)
<b>Уровень 1 (пороговый)</b>	дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;	
<b>Знать:</b> ПК-1 ПК-4	основные методы и способы разработки схем размещения объектов профессиональной деятельности; основные правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности; основные нормативы и требования по энерго- и ресурсосбережению; основные методы и способы разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению.	От 61 до 76 балла Удовлетворительно (зачтено)
<b>Уметь:</b> ПК-1 ПК-4	разрабатывать простые схемы размещения основных объектов профессиональной деятельности; соблюдать технологическую дисциплину при эксплуатации основных объектов профессиональной деятельности в соответствии с правилами; применять знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению; разрабатывать типовые мероприятия по энерго- и ресурсосбережению.	
<b>Владеть:</b> ПК-1 ПК-4	навыками разработки схем размещения основных объектов профессиональной деятельности; навыками соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации основных объектов профессиональной деятельности; навыками демонстрации знаний основных нормативов по энерго- и ресурсосбережению; навыками разработки основных мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.	
<b>Уровень 2 (продвинутой)</b>	позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;	
<b>Знать:</b> ПК-1	методы и способы разработки схем размещения объектов профессиональной деятельности;	От 76 до 90 балла

ПК-4	<p>правила технологической дисциплины при эксплуатации различных объектов профессиональной деятельности;</p> <p>нормативы и требования по энерго- и ресурсосбережению на различных объектах профессиональной деятельности;</p> <p>методы и способы разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на различных объектах профессиональной деятельности.</p>	Хорошо (зачтено)
<b>Уметь:</b> ПК-1 ПК-4	<p>разрабатывать схемы размещения различных объектов профессиональной деятельности;</p> <p>соблюдать технологическую дисциплину при эксплуатации различных объектов профессиональной деятельности в соответствии с правилами;</p> <p>применять знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению на различных объектах профессиональной деятельности;</p> <p>разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на различных объектах профессиональной деятельности.</p>	
<b>Владеть:</b> ПК-1 ПК-4	<p>навыками разработки схем размещения различных объектов профессиональной деятельности;</p> <p>навыками соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации различных объектов профессиональной деятельности;</p> <p>навыками демонстрации знаний нормативов и требований по энерго- и ресурсосбережению на различных объектах профессиональной деятельности;</p> <p>навыками разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на различных объектах профессиональной деятельности.</p>	
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	<p>предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении;</p>	
<b>Знать:</b> ПК-1 ПК-4	<p>современные методы и способы разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства;</p> <p>правила технологической дисциплины при эксплуатации всех объектов профессиональной деятельности;</p> <p>нормативы и современные требования по энерго- и ресурсосбережению на различных всех объектах профессиональной деятельности;</p> <p>современные технологии, методы и способы разработки мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на всех объектах профессиональной деятельности.</p>	От 91 до 100 Отлично (зачтено)
<b>Уметь:</b> ПК-1 ПК-4	<p>разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства;</p> <p>соблюдать технологическую дисциплину при эксплуатации всех объектов профессиональной</p>	

	<p>деятельности в соответствии с правилами;          применять знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности с учетом современных требований;          разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности с учетом современных требований.</p>	
<p><b>Владеть:</b>          ПК-1          ПК-4</p>	<p>навыками разработки схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства;          навыками соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации всех объектов профессиональной деятельности;          навыками демонстрации знаний нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности с учетом современных требований;          навыками разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности с учетом современных требований.</p>	

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

**Типовой вариант**

**Контрольные задачи по дисциплине**

***Критерии оценивания:***

5 баллов – за правильное решение задачи, подробная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

4 балла – за правильное решение задачи, достаточная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

3 балла – за частично правильное решение задачи, недостаточная аргументация своего решение, определённое знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

2 балла – за неправильное решение задачи, отсутствие необходимых знаний, теоретических аспектов решения.

**Комплект тестовых заданий**

***Тест №1***

1. У однотрубных систем отопления отопительные стояки состоят из:
- а) двух труб с подводками горячей и охлажденной воды;
  - б) одной трубы с подводками;
  - в) двух труб с одной подводкой;
  - г) одной трубы с одной подводкой.

2. У двухтрубных систем отопления отопительные стояки состоят из:

- а) двух труб с подводками горячей и охлажденной воды;
- б) одной трубы с подводками;
- в) двух труб с одной подводкой;
- г) одной трубы с одной подводкой.

3. В паровых системах отопления теплоносителем является:

- а) конденсат; б) пар;
- в) горячая вода; г) паровоздушная смесь.

4. В пыльных помещениях следует применять нагревательные приборы:

- а) конвекторы; б) радиаторы;
- в) из гладких труб; г) ребристые трубы.

5. При определении теплопотерь по укрупненным показателям необходимо знать:

- а) размеры стен и материалы, из которых они изготовлены;
- б) удельные теплопотери здания, его размеры и перепад температур;
- в) теплотехнические характеристики материалов здания, его размеры и перепад температур.

6. В качестве дежурного отопления наиболее целесообразно использовать систему отопления:

- а) водяную; б) паровую; в) воздушную, совмещенную с системой приточной вентиляции.

**Ответы:**

1 – б, 2 – а, 3 – б, 4 – в, 5 – б, 6 – в.

**Тест №2**

1. Местная вытяжная вентиляция осуществляет:

- а) повышение эффективности работы приточной вентиляции;
- б) снижение эффективности работы приточной вентиляции;
- в) удаление вредных примесей из очагов их образования;
- г) снижение теплопотерь в производственных помещениях.

2. Расход воздуха, удаляемого местными насосами, определяется по:

- а) избыточной явной теплоте;
- б) избыточной полной теплоте;
- в) Нормам отсоса, указанным в паспортах технологического оборудования;
- г) по нормативам ГОСТ 12.1.005-88.

3. Кратность воздухообмена помещения определяется по:

- а) теплоизбыткам и работе аэрации;
- б) общему расходу воздуха, удаляемого местными отсосами;
- в) нормируемым ПДК в рабочей зоне;
- г) общему расходу воздуха и объему помещения.

4. Наибольший шум создают вентиляторы, в которых лопасти рабочего колеса:

- а) загнуты вперед; б) загнуты назад;
- в) радиальные; г) осевые.

5. Номер вентилятора определяется по размеру рабочего колеса (в дм):
- а) внутреннего диаметра; б) ширины колеса;
  - в) наружного диаметра;
  - г) среднего значения наружного и внутреннего диаметров.

6. Потребляемая мощность на валу вентилятора приточной установки возрастает при:
- а) увеличении КПД вентилятора;
  - б) снижении КПД вентилятора;
  - в) повышении теплоотдачи воздухонагревателей;
  - г) понижении теплоотдачи воздухонагревателей.

7. Для очистки вентиляционного воздуха от органических газообразных вредных примесей применяют:
- а) электрофильтры; б) тканевые фильтры;
  - в) циклоны; г) адсорберы.

8. Аэрация зданий осуществляется через проемы, расположенные:
- а) только вверху; б) только внизу;
  - в) вверху – внизу; г) в торцевых стенах.

9. Душирование рабочих мест приточным воздухом осуществляется в помещениях:
- а) с незначительными теплоизбытками;
  - б) со значительными теплоизбытками;
  - в) при пылевыделениях; г) при работе местных отсосов.

10. В помещениях с пылевыделениями подачу приточного воздуха осуществляют:
- а) в верхнюю зону с большими скоростями выпуска воздуха;
  - б) в верхнюю зону с малыми скоростями выпуска воздуха;
  - в) в рабочую зону; г) в верхнюю и рабочую зону.

**Ответы:**

1 – в, 2 – в, 3 – г, 4 – а, 5 – в, 6 – б, 7 – г, 8 – в, 9 – б, 10 – б.

**Тест №3**

1. Показывает степень нагрева воздуха
- а) температура
  - б) плотность
  - в) давление

2. Дополните фразу  
Абсолютная влажность воздуха при полном насыщении называется

---

3. Отношение массы водяного пара к объему влажного воздуха
- а) абсолютная влажность
  - б) относительная влажность

4. Количество теплоты, которое нужно затратить для того, чтобы нагреть на один градус 1 м<sup>3</sup> влажного воздуха

- а) удельное теплосодержание
- б) удельная объемная теплоемкость
- в) удельная массовая теплоемкость

5. Дополните фразу

В 1918 году Рамзин Л.К. предложил \_\_\_\_\_, которая построена в \_\_\_\_\_ системе координат с углом между осями \_\_\_\_\_

6. Отношение массы воздушно-паровой смеси к объему этой смеси

- а) температура
- б) плотность
- в) давление

7. Дополните фразу

Чистый атмосферный воздух, подаваемый в помещение, состоит из \_\_\_\_\_% азота, \_\_\_\_\_-% кислорода, \_\_\_\_\_% инертных и прочих газов

8. Отношение концентрации водяного пара ненасыщенного воздуха к концентрации водяного пара насыщенного воздуха при одинаковых температурах и давлениях

- а) абсолютная влажность
- б) относительная влажность

9. Количество теплоты, которое нужно затратить для того, чтобы нагреть на один градус 1 кг сухой части влажного воздуха и приходящееся на его долю количество водяных паров

- а) удельное теплосодержание
- б) удельная объемная теплоемкость
- в) удельная массовая теплоемкость

10. Дополните фразу

В 1918 году Рамзин Л.К. предложил \_\_\_\_\_, которая построена в \_\_\_\_\_ системе координат с углом между осями \_\_\_\_\_

#### **Тест №4**

1. Системы кондиционирования воздуха, которые используются в общественных, административных и жилых зданиях для создания воздушной среды, наиболее благоприятной для труда и отдыха

- а) промышленные
- б) технологические
- в) комфортные

2. Системы кондиционирования воздуха, которые применяются для обслуживания нескольких помещений или нескольких зон в одном помещении

- а) однозональные
- б) многозональные
- в) центральные

3. Система кондиционирования воздуха, которая имеет в своем составе весь комплекс оборудования, позволяющий провести необходимую обработку воздуха и для работы СКВ необходимо подать только электричество

- а) неавтономные

- б) центральные
- в) автономные

4. Комплекс устройств, способствующих удалению из помещений вредных выделений и снабжению помещений чистым воздухом с целью поддержания в них состояния воздуха, отвечающего требованиям санитарных норм

- а) система кондиционирования воздуха
- б) система вентиляции
- в) система отопления

5. Дайте определение  
Рециркуляционный воздух - \_\_\_\_\_

6. Системы кондиционирования воздуха, которые используются в производственных помещениях для создания воздушной среды, наиболее благоприятной для технологического процесса

- а) промышленные
- б) технологические
- в) комфортные

7. Системы кондиционирования воздуха, которые применяются для обслуживания одного или нескольких помещений без разделения их на зоны

- а) однозональные
- б) многозональные
- в) центральные

8. Система кондиционирования воздуха, которая располагается вне обслуживаемых помещений, характеризуется большой производительностью и имеет сеть воздуховодов большой протяженности

- а) неавтономные
- б) центральные
- в) автономные

9. Комплекс устройств и технических средств, служащих для создания и автоматического поддержания требуемых параметров воздушной среды в помещениях независимо от внешних и внутренних факторов

- а) система кондиционирования воздуха
- б) система вентиляции
- в) система отопления

10. Дайте определение  
Рециркуляционный воздух - \_\_\_\_\_

### ***Тест №5***

1. Служит для создания в помещениях нормального теплового режима, обеспечения заданной температуры воздуха в помещениях в холодное время года

- а) система кондиционирования воздуха
- б) система отопления
- в) система вентиляции

2. Вид центрального отопления, при котором теплоносителем служит пар, поступающий в систему отопления от сети централизованного теплоснабжения или от парового котла, находящегося в отапливаемом здании или рядом с ним

- а) водяное
- б) воздушное
- в) паровое
- г) панельное

3. Отношение массы водяного пара к объему влажного воздуха

- а) абсолютная влажность
- б) относительная влажность
- в) влагосодержание

4. Количество теплоты, которое нужно затратить для того, чтобы нагреть на один градус 1 кг сухой части влажного воздуха и приходящееся на его долю количество водяных паров

- а) удельное теплосодержание
- б) удельная объемная теплоемкость
- в) удельная массовая теплоемкость

5. Подача воздуха, которая осуществляется в больших объемах в одной или нескольких точках рабочего зала через специальные насадки круглой или прямоугольной формы, размещаемые в верхней зоне помещения

- а) активная
- б) пассивная
- в) нижняя
- г) веерная
- д) сосредоточенная (бесканальная)

6. Предназначены для нагревания воздуха в системах вентиляции, отопления или кондиционирования воздуха

- а) вентиляторы
- б) воздуховоды
- в) воздухонагреватели

7. Вентиляторы, которые получили наибольшее распространение, потому что могут создавать значительные напоры и перемещать большое количество воздуха. Эти вентиляторы втягивают воздух параллельно своей оси и выталкивают его перпендикулярно все той же оси

- а) радиальные (центробежные)
- б) осевые
- в) крышные

8. Система отопления, в которой генератор тепла обслуживает ряд помещений отапливаемого здания

- а) районная
- б) центральная
- в) местная

9. Участки помещений, отгороженные от остального помещения передвижными перегородками высотой 2-2,5 м, в которые нагнетается воздух с пониженной температурой

- а) воздушные оазисы

- б) воздушные души
- в) воздушные завесы

10. Если удаление воздуха производится равномерно по всей площади зала через многочисленные отверстия в вытяжных каналах, то оно называется...

- а) верхнее
- б) рассредоточенное
- в) сосредоточенное
- г) нижнее

11. Изготавливают из ткани в виде рукавов цилиндрической формы, могут быть всасывающего и напорного действия

- а) пылеосадочные камеры
- б) сетчатые фильтры
- в) тканевые рукавные фильтры
- г) масляные фильтры

12. Системы кондиционирования воздуха, которые используются в общественных, административных и жилых зданиях для создания воздушной среды, наиболее благоприятной для труда и отдыха

- а) промышленные
- б) технологические
- в) комфортные

13. Системы кондиционирования воздуха, которые применяются для обслуживания нескольких помещений или несколько зон в одном помещении

- а) однозональные
- б) многозональные
- в) центральные

14. Холодильные машины, которые получили наибольшее распространение и в их состав входят: испаритель, конденсатор и применяются компрессоры различных типов

- а) абсорбционные
- б) парокомпрессорные
- в) парожетторные

15. Совокупность установок, служащих для перемещения сыпучих материалов с помощью воздуха

- а) пневмотранспортные установки
- б) вентиляционные установки
- в) производственный транспорт

**Ответы:**

1 - Б), 2 - В), 3 - А), 4 - В), 5 - Д), 6 - В), 7 - А), 8 - Б), 9 - А), 10 - Б), 11 - В), 12 - В), 13 - Б), 14 - Б), 15 - А)

**Тест №6**

1. Комплекс устройств, способствующих удалению из помещений вредных выделений и снабжению помещений чистым воздухом с целью поддержания в них состояния воздуха, отвечающего требованиям санитарных норм

- а) система кондиционирования воздуха
- б) система отопления

в) система вентиляции

2. Вид центрального отопления, при котором тепло в отапливаемое помещение передается от нагреваемых плоских поверхностей отопительных панелей, располагаемых в стенах и перегородках

- а) водяное
- б) воздушное
- в) паровое
- г) панельное

3. Отношение концентрации водяного пара ненасыщенного воздуха к концентрации водяного пара насыщенного воздуха при одинаковых температурах и давлениях

- а) абсолютная влажность
- б) относительная влажность
- в) влагосодержание

4. Количество теплоты, которое нужно затратить для того, чтобы нагреть на один градус 1 м<sup>3</sup> влажного воздуха

- а) удельное теплосодержание
- б) удельная объемная теплоемкость
- в) удельная массовая теплоемкость

5. Подача воздуха, при которой воздух подается разветвленной сетью подпольных каналов и выпускается через тумбочки, приставленные к стенам или колоннам

- а) активная
- б) пассивная
- в) нижняя
- г) веерная
- д) сосредоточенная (бесканальная)

6. Лопаточные воздуховодные машины, предназначенные для перемещения воздушного потока и создающие давление до 12 к Па

- а) вентиляторы
- б) воздуховоды
- в) воздухонагреватели

7. Вентиляторы, которые применяют для обеспечения аварийной вентиляции или в тех случаях, когда необходимо переместить большие объемы воздуха на небольшое расстояние. В этих вентиляторах вход и выход воздуха осуществляется в направлении, параллельном оси вентилятора

- а) радиальные (центробежные)
- б) осевые
- в) крышные

8. Система отопления, при которой генератор тепла снабжает теплом группу зданий

- а) районная
- б) центральная
- в) местная

9. Создают воздушные перегородки или изменяют направление потоков воздуха

- а) воздушные оазисы
- б) воздушные души
- в) воздушные завесы

10. Если удаление воздуха производится через напольные решетки в подпольных каналах, то оно называется...

- а) верхнее
- б) рассредоточенное
- в) сосредоточенное
- г) нижнее

11. Представляют собой достаточно объемные помещения, в которых частицы пыли осаждаются под действием силы тяжести

- а) пылеосадочные камеры
- б) сетчатые фильтры
- в) тканевые рукавные фильтры
- г) масляные фильтры

12. Системы кондиционирования воздуха, которые используются в производственных помещениях для создания воздушной среды, наиболее благоприятной для технологического процесса

- а) промышленные
- б) технологические
- в) комфортные

13. Система кондиционирования воздуха, которая имеет в своем составе весь комплекс оборудования, позволяющий провести необходимую обработку воздуха и для работы СКВ необходимо подать только электричество

- а) неавтономные
- б) центральные
- в) автономные

14. Холодильные машины, которые потребляют не механическую, а тепловую энергию и их работа основана на применении смеси двух жидкостей с резко отличающейся температурой кипения

- а) абсорбционные
- б) парокомпрессорные
- в) парожетторные

15. Способ распределения и подачи приточного воздуха и способ удаления отработанного, загрязненного воздуха называется...

- а) организацией воздухораспределения
- б) организацией вентиляции
- в) организацией воздухообмена

**Ответы:**

1 - В), 2 - Г), 3 - Б), 4 - Б), 5 - В), 6 - А), 7 - Б), 8 - А), 9 - В), 10 - Г), 11 - А), 12 - Б), 13 - В), 14 - А), 15 - В)

**Тест №7**

1. Комплекс устройств и технических средств, служащих для приготовления воздуха с заданными параметрами и поддержания в производственном помещении

оптимального или заданного состояния воздушной среды (независимо от изменений внешних и внутренних факторов)

- а) система кондиционирования воздуха
- б) система отопления
- в) система вентиляции

2. Вид центрального отопления, при котором тепло в отапливаемые помещения передается горячей водой через установленные в них отопительные приборы

- а) водяное
- б) воздушное
- в) паровое
- г) панельное

3. Количество водяного пара, приходящегося на 1 кг сухой части влажного воздуха

- а) абсолютная влажность
- б) относительная влажность
- в) влагосодержание

4. Количество тепла во влажном воздухе, приходящегося на единицу массы сухой части воздуха

- а) удельное теплосодержание
- б) удельная объемная теплоемкость
- в) удельная массовая теплоемкость

5. Подача воздуха, при которой воздух выходит через отверстия в нижней стенке потолочного воздухопровода

- а) активная
- б) пассивная
- в) нижняя
- г) веерная
- д) сосредоточенная (бесканальная)

6. Предназначены для подачи или удаления воздуха, а также его распределения в вентилируемом помещении

- а) вентиляторы
- б) воздуховоды
- в) воздухонагреватели

7. Вентиляторы, которые применяют в одноэтажных зданиях и их конструкция специально приспособлена для установки их на кровле зданий с помощью типовых сборных железобетонных станков

- а) радиальные (центробежные)
- б) осевые
- в) крышные

8. Система отопления, в которой генератор тепла обслуживает одно помещение

- а) районная
- б) центральная
- в) местная

9. Сосредоточенный приток воздуха с повышенной скоростью к постоянным рабочим местам, который должен снижать в их зоне температуру окружающего воздуха и обдувать рабочих, подвергшихся интенсивному тепловому облучению

- а) воздушные оазисы
- б) воздушные души
- в) воздушные завесы

10. Если удаление воздуха производится в нескольких точках зала, обычно через вытяжные шахты, то оно называется...

- а) верхнее
- б) рассредоточенное
- в) сосредоточенное
- г) нижнее

11. Представляют собой стальную рамку, обтянутую сеткой с числом отверстий от 25 до 100 на 1 см<sup>2</sup> и используется для сухой очистки воздуха

- а) пылеосадочные камеры
- б) сетчатые фильтры
- в) тканевые рукавные фильтры
- г) масляные фильтры

12. Системы кондиционирования воздуха, которые применяют для обслуживания одного или нескольких помещений без разделения их на зоны

- а) однозональные
- б) многозональные
- в) центральные

13. Системы кондиционирования воздуха, которые не имеют встроенных агрегатов, являющихся источником тепла и холода

- а) неавтономные
- б) центральные
- в) автономные

14. Холодильные машины, для работы которой обязательным условием является наличие значительного количества водяного пара

- а) абсорбционные
- б) парокомпрессорные
- в) парожетторные

15. Применяются для дополнительного увлажнения воздуха непосредственно в производственных помещениях, после увлажнения его в камерах орошения кондиционеров

- а) системы воздухообмена
- б) системы дополнительного увлажнения воздуха
- в) системы вентиляции

**Ответы:**

1 - А), 2 - А), 3 - В), 4 - А), 5 - Б), 6 - Б), 7 - В), 8 - В), 9 - Б), 10 - В), 11 - Б), 12 - А), 13 - А), 14 - В), 15 - Б)

1. Нужно ли нормировать метеорологические условия в теплый период года в жилых зданиях

- 1) Да

- 2) Зависит от местности
- 3) Нет

2. Можно ли использовать нагретые или охлажденные поверхности технологического оборудования для лучистого нагрева постоянных рабочих мест

- 1) Только для охлаждения
- 2) Да
- 3) Нет

3. При размещении воздухораспределителей в пределах обслуживаемой или рабочей зоны, скорость движения и температура воздуха не нормируется на расстоянии

- 1) 3 м от воздухораспределителя
- 2) 1 м от воздухораспределителя
- 3) 5 м от воздухораспределителя

4. Можно ли использовать системы отопления для охлаждения помещений для зданий в районах с расчетной температурой воздуха в теплый период года 25°C и выше

- 1) Да
- 2) В отдельных случаях
- 3) Нет

5. Обязательно ли условие закрытого удаления продуктов сгорания от газовых горелок наружу при использовании газового отопления

- 1) Нет
- 2) Да
- 3) В отдельных случаях

6. Нужно ли для воздушных завес трубопроводы различного назначения прокладывать отдельно от теплового пункта

- 1) Да
- 2) Только отдельно от общего трубопровода
- 3) Нет

7. Можно ли прокладывать трубопроводы систем отопления на чердаках зданий в районах с расчетной температурой минус 40 °С и ниже

- 1) Нет
- 2) Только в проветриваемых подпольях
- 3) Да

8. При какой скорости движения воды допускается прокладывать трубопроводы воды без уклона

- 1) До 0,10 м/с
- 2) До 0,25 м/с
- 3) 0,25 м/с и более

9. Используются ли гильзы из негорючих материалов при прокладывании трубопроводов в местах пересечения перекрытий

- 1) Нет
- 2) Да
- 3) Только в местах пересечения внутренних стен

10. В каких системах отопления следует предусматривать проточные воздухооборники или краны

- 1) Водяного
- 2) Газового
- 3) Парового

11. Где следует предусматривать размещение лучистого отопления с температурой поверхности выше +150 °С

- 1) В верхней зоне помещения
- 2) В нижней зоне помещения
- 3) В цокольном этаже

12. Можно ли производить антикоррозионную защиту воздуховодов окраской горючими материалами

- 1) В отдельных случаях
- 2) Да
- 3) Нет

13. Допускается ли применение поверхностных воздухоохладителей с хладагентом аммиаком

- 1) Нет
- 2) Да
- 3) В отдельных случаях

14. Нужно ли предусматривать заземление для оборудования в помещениях категорий А и Б

- 1) Нет
- 2) Только для воздуховодов
- 3) Да

**Ответы:**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3	3	2	1	2	1	1	3	2	1	1	1	1	3

**Критерии оценивания:**

A

$K = \frac{A}{P}$ ;

P

где K – коэффициент усвоения, A – число правильных ответов, P – общее число вопросов в тесте.

max -15 баллов

5 = 0,91-1

4 = 0,76-0,9

3 = 0,61-0,75

2 = 0,6

**Перечень лабораторных работ**

1. Исследование состояний влажного воздуха
2. Исследование микроклимата в производственных помещениях
3. Определение удельной потери давления на трение в воздуховодах
4. Определение кинематического коэффициента приточного насадка
5. Исследование средств звукоизоляции
6. Исследование запыленности воздушной среды
7. Определение коэффициента теплопередачи

## 8. Определение коэффициента затекания воды в отопительный прибор

### **Критерии оценивания:**

Отлично (3 б) ставится, если:

а) работа выполнена полно, правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы;

б) эксперимент осуществлен по плану методического указания с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и приборами;

в) имеются организационные навыки (поддерживается чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы);

г) при устной защите лабораторной работы отмечается хорошее знание теоретического материала.

Хорошо (2 б) ставится, если:

а) работа выполнена правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы;

б) допустимы: неполнота проведения или оформления эксперимента, одна-две несущественные ошибки в проведении или оформлении эксперимента, в правилах работы с веществами и приборами.

в) при устной защите лабораторной работы отмечается незначительные пробелы теоретического материала.

Удовлетворительно (1 б) ставится, если допущены одна-две существенные ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами, которые легко исправляются при замечании преподавателя; при устной защите лабораторной работы отмечается значительные пробелы теоретического материала.

Неудовлетворительно (0-0,5 б) ставится, если допущены существенные ошибки в ходе эксперимента, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами, которые не исправляются даже по указанию преподавателя; знание теоретического материала низкое.

### **Варианты тем для написания реферата**

1. Общие сведения о системах ТГВ их назначение и место в современном строительстве и промышленности.
2. Проблематика систем ТГСИВ:
3. Теплозащита зданий и сооружений
4. Теплопотери через ограждающие конструкции и оконные и дверные проемы
5. Методы сокращения теплопотерь через оконные и балконные заполнения
6. Теплопотери в системах вентиляции
7. Теплопотери в тепловых сетях
8. Виды и свойства теплоносителей.
9. Теплообменные аппараты. Виды теплообменных аппаратов.
10. Теплопроводность в ограждающих конструкциях.
11. Конвективный теплообмен на поверхности ограждающей конструкции.
12. Излучение поверхностей ограждающей конструкции.
13. Теплопередача через многослойную стенку. Приведенное сопротивление теплопередаче.
14. Влажностный режим ограждающих конструкций:
15. Отрицательное воздействие влаги в ограждающих конструкциях.
16. Паропроницаемость ограждений. Сопротивление паропроницаемостью.
17. Здание как единая энергетическая система.

18. Определение микроклимата. Его параметры. Условия формирования микроклимата.
19. Воздействия теплового режима помещения на человека. Теплообмен человека, тепловой баланс и условия комфортности.
20. Расчетные значения параметров внутреннего микроклимата. Зимние и летние расчетные климатические условия.
21. Расчетная температура наружного воздуха для проектирования ограждающих конструкций.
22. Системы инженерного оборудования зданий для создания и обеспечения микроклимата помещений.
23. Требуемое сопротивление теплопередачи наружных ограждений. Определение сопротивления теплопередаче из условий экономичности.
24. Влияние влажности на теплозащитные качества наружного ограждения
25. Воздухопроницаемость и паропроницаемость наружных ограждений:
26. Определение расчетной мощности системы вентиляции и отопления, их мощность.
27. Теплотери через ограждающие конструкции. Определение тепловой мощности систем отопления и вентиляции по укрупненным показателям.
28. Классификация систем отопления.
29. Основные элементы и принцип работы водяной системы отопления.
30. Системы водяного и парового отопления. Отопительные приборы.
31. Отопительные приборы водяной системы отопления.
32. Современные отопительные приборы
33. Система воздушного отопления.
34. Общие сведения о вентиляции. Гигиенические основы вентиляции.
35. Определение расхода воздуха для системы вентиляции по кратности и вредности.
36. Классификация систем вентиляции. Естественная вентиляция.
37. Основные элементы и принцип действия общеобменной системы вентиляции.
38. Конструктивные элементы механической системы вентиляции.
39. Системы кондиционирования воздуха
40. Типы кондиционеров. Принцип действия кондиционера.
41. Системы теплоснабжения и потребление тепловой энергии.
42. Способы прокладки тепловых сетей.
43. Присоединение потребителей к тепловым сетям.
44. Регулирование расхода теплоты в системах отопления.
45. Схемы присоединения систем водяного отопления к сетям централизованного теплоснабжения.
46. Котельные установки малой и средней мощности.
47. Нетрадиционные способы теплоснабжения жилых зданий.
48. Энергосбережение в теплоснабжении зданий и сооружений.
49. Свойства газа. Добыча газа.
50. Бытовое и промышленное газовое оборудование.

***Критерии оценивания:***

Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой,

систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объему реферата.

«Отлично» - ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

«Хорошо» – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

«Удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

«Неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат выпускником не представлен.

### **Перечень вопросов для экзамена**

1. Назначение отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВК).
2. Роль и место ОВК в общей системе инженерных средств и устройств, обеспечивающих микроклимат в помещениях.
3. Краткий исторический обзор и особенности развития ОВК за последние годы.
4. Свойства влажного воздуха, h-d- диаграмма влажного воздуха.
5. Процессы нагрева и охлаждения.
6. Процессы адиабатного и изотермического увлажнения.
7. Процессы смешения воздуха.
8. Микроклимат помещений.
9. Факторы, определяющие микроклимат помещений зданий различного назначения.
10. Требования к микроклимату.
11. Классификация помещений.
12. Нормирование внутренних климатических условий в помещениях зданий различного назначения.
13. Рабочая и обслуживаемая зона помещений.

14. Допустимые пределы изменения внутренних условий. Оптимальные и допустимые внутренние условия.
15. Обеспеченность внутренних условий. Внутренние условия в нерабочее время.
16. Классификация систем вентиляции.
17. Особенности конструктивного решения вентиляции в жилых, общественных и производственных зданиях.
18. Выбор мест расположения приточных и вытяжных вентиляционных установок, обслуживающих здание
19. Основные принципы решения вентиляции цехов со значительными тепловыделениями.
20. Вентиляция цехов со значительными выделениями газообразных вредных веществ.
21. Местные отсосы. Назначение и основные требования к местным отсосам.
22. Санитарно-гигиеническое значение местных отсосов.
23. Типы местных отсосов, применяемых для борьбы с влагой, вредными газами, парами и пылью.
24. Активированные местные отсосы, область применения, конструкция и расчет.
25. Воздушные души. Типы воздушных душей.
26. Температура и скорость движения воздуха при душировании.
27. Стационарные и передвижные установки для душирования рабочих мест.
28. Конструкции душирующих патрубков.
29. Местные отсосы для улавливания пыли.
30. Конструкции, место установки отсоса для улавливания пыли.
31. Объемы удаляемого воздуха, рекомендуемые нормами
32. Назначение аварийной вентиляции.
33. Требования к вентиляционному оборудованию приточных и вытяжных установок.
34. Определение производительности систем аварийной вентиляции.
35. Требования действующих нормативных документов при проектировании и устройстве систем противодымной защиты в жилых и общественных зданиях.
36. Конструктивно- планировочные и другие решения по противодымной защите зданий.
37. Определение расхода удаляемого дыма.
38. Требования к вентиляционному оборудованию систем противодымной вентиляции.
39. Состав оборудования систем противодымной вентиляции.
40. Клапаны дымоудаления и огнезадерживающие клапаны, обратные клапаны, шахты дымоудаления и воздуховоды.
41. Вентиляторы дымоудаления
42. Звук, его природа и особенности.
43. Источники возникновения и пути распространения звука, создаваемого вентиляционными установками.
44. Нормирование шумов.
45. Затухание шума в элементах вентиляционных систем.
46. Мероприятия по снижению уровня звукового давления.
47. Вибрация вентиляционных установок.
48. Основные закономерности процессов обеспыливания воздуха.
49. Физико- химические и токсикологические свойства пыли.
50. Физические основы процессов улавливания пыли из потоков воздуха в аппаратах различной конструкции.
51. Пылеуловители для очистки вентиляционных и технологических выбросов.
52. Пылеосадочные камеры, циклоны, инерционные сухие и мокрые, ротационные, тканевые, электрические и другие виды пылеуловителей.
53. Индивидуальные агрегаты для очистки воздуха от пыли.
54. Способы улавливания из воздуха вредных газообразных примесей.
55. Факторы, определяющие выбор систем кондиционирования воздуха (СКВ).
56. Центральные приточные и рециркуляционные СКВ.
57. Центральные многозональные СКВ, двухканальные и с местными доводчиками.
58. СКВ для многокомнатных зданий.

59. СКВ для случаев регулирования температуры и влажности в помещениях
60. Значение отопления в климатологических условиях РФ. Отопительный сезон.
61. Тепловой комфорт при отоплении помещений.
62. Перспективы развития отопительной техники в стране и за рубежом.
63. Требования, предъявляемые к отопительной установке.
64. Общая классификация систем отопления.
65. Виды и характеристика теплоносителей.
66. Устройство, принцип действия и основные элементы однотрубных и двухтрубных систем водяного отопления.
67. Устройство, принцип действия и основные элементы однотрубных и двухтрубных горизонтальных систем водяного отопления.
68. Требования, виды и классификация отопительных приборов.
69. Общие сведения об испытаниях оборудования.
70. Состав испытаний и их подготовка.
71. Методики измерений при испытании и наладке.
72. Особенности испытаний холодильных установок.
73. Техника безопасности при наладочных работах.
74. Состав, содержание и периодичность выполнения работ по сервису систем ОВК.
75. Приборы технического контроля работы систем вентиляции.
76. Реестр исполнительной документации.
77. Общий журнал работ и специальные журналы работ.
78. Паспорт системы вентиляции.
79. Прямая и косвенная оценка соответствия соблюдения установленных требований в процессе проектирования, строительства.
80. Методы и правила контроля при выполнении оценки соответствия.

***Критерии оценивания:***

«Отлично» - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Хорошо» - заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Удовлетворительно» - заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«Неудовлетворительно» - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение

или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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

Промежуточная аттестация проводится в конце 5 семестра и завершает изучение дисциплин: «Б1.В.08 Отопление и вентиляция», который проводится *в устной или письменной формах, в форме контрольного тестирования.*

*Возможен вариант, когда промежуточная аттестация проводится по результатам текущего контроля.*

Промежуточная аттестация заочной формы обучения включает выполнение *контрольных работ.*

Время выполнения заданий 1 месяц.

Проведение промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов проводится с использованием ИС VisualTestingStudio и Moodle(moodle.yasa.ru).

В соответствии с действующим Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования: бакалавриата, специалитета, магистратуры в ФГБОУ ВО Якутская ГСХА оценка знаний, умений и навыков осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы по 100-балльной шкале.

Для оценки результата сдачи студентом курсового экзамена и дифференцированного зачета используются отметки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Для оценки результата сдачи студентом курсового зачета используются отметки «зачтено» и «не зачтено».

Рейтинговый регламент устанавливает следующее соотношение между оценками в баллах и их числовыми эквивалентами. Перевод балльных оценок в академические отметки по экзаменационным дисциплинам производится по следующей шкале:

- От 91 до 100 баллов общего рейтинга - «отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- От 76 до 90 балла - «хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое;

- От 61 до 76 балла - «удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические компетенции в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, в них имеются ошибки;

- Менее 61 баллов - «неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

**5.1. Процедура оценивания – порядок действий при подготовке и проведении аттестационных испытаний и формировании оценки.**

**Справочная таблица процедур оценивания  
(с необходимым комплектом материалов и критериями оценивания)**

№ п/п	Процедуры оценивания	Краткая характеристика	Необходимое наличие материалов по оценочному средству в фонде	Критерии оценивания (примеры описания <sup>1</sup> )	Возможность формирования компетенции на каждом этапе		
					Знания	Навыки	Умения
1.	Конспект лекций (КЛек)	Посещение лекций и конспект позволяет формировать и оценивать умения студентов по переработке информации	Конспект лекций	<p><b>Критерии оценивания:</b> Посещение и ведение конспекта лекций: Записывать кратко, схематично, последовательно с фиксированием только основных положений, выводов, формулировок, обобщений. Помечать в конспекте важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначать вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, помечать и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или практическом занятии. <i>max – 15 баллов</i> <i>Отлично:</i> 91% - 100%; <i>Хорошо:</i> 76% - 90; <i>Удовлетворительно:</i> 61% - 75%); <i>Неудовлетворительно:</i> менее 60%</p>	+	+	+
2.	Реферат	Самостоятельная письменная аналитическая работа, выполняемая на основе преобразования документальной информации,	Темы рефератов	<p>Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению. Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение</p>		+	+

		<p>раскрывающая суть изучаемой темы; представляет собой краткое изложение содержания книги, научной работы, результатов изучения научной проблемы важного социально-культурного, народнохозяйственного или политического значения. Реферат отражает различные точки зрения на исследуемый вопрос, в том числе точку зрения самого автора.</p>		<p>работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.</p> <p>Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).</p> <p>Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).</p> <p>Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата.</p> <p>Рецензент должен чётко сформулировать замечание и вопросы, желательно со ссылками на работу (можно на конкретные страницы работы), на исследования и фактические данные, которые не учёл автор.</p> <p>Рецензент может также указать: обращался ли учащийся к теме ранее (рефераты, письменные работы, творческие работы, олимпиадные работы и пр.) и есть ли какие-либо предварительные результаты; как выпускник вёл работу (план, промежуточные этапы, консультация, доработка и переработка написанного или отсутствие чёткого плана, отказ от рекомендаций руководителя).</p> <p>В конце рецензии руководитель и консультант, учитывая сказанное, определяют оценку. Рецензент сообщает замечание и вопросы учащемуся за несколько дней до защиты.</p> <p>Учащийся представляет реферат на рецензию не позднее чем за неделю до экзамена. Рецензентом является научный руководитель. Опыт показывает, что целесообразно ознакомить ученика с рецензией за несколько дней до защиты. Оппонентов назначает председатель аттестационной комиссии по предложению научного руководителя. Аттестационная комиссия на экзамене знакомится с рецензией на представленную работу и выставляет оценку после защиты реферата. Для устного выступления ученику достаточно 10-20 минут (примерно столько времени отвечает по билетам на экзамене).</p> <p>Оценка 5 ставится, если выполнены все требования к написанию и</p>			
--	--	---	--	---	--	--	--

				<p>защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.</p> <p>Оценка 4 – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.</p> <p>Оценка 3 – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.</p> <p>Оценка 2 – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.</p> <p>Оценка 1 – реферат выпускником не представлен.</p>			
3.	Лабораторная работа (Лаб)	Лабораторные работы – основные виды учебных занятий, направленные на получение навыков выполнения опытов, при проведении анализа, обработки результатов эксперимента, а также умением пользоваться лабораторным оборудованием, измерительными приборами.	Методические указания по выполнению лабораторных работ	<p><b>Критерии оценивания:</b>  <i>так</i> – 21 балл  <i>так</i> – за одну выполненную лабораторную работу – 3 балла  <b>Отлично</b> (3 б) ставится, если:  а) работа выполнена полно, правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы;  б) эксперимент осуществлен по плану методического указания с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и приборами;  в) имеются организационные навыки (поддерживается чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы);  г) при устной защите лабораторной работы отмечается хорошее знание теоретического материала.  <b>Хорошо</b> (2 б) ставится, если:  а) работа выполнена правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы;  б) допустимы: неполнота проведения или оформления эксперимента, одна-две несущественные ошибки в проведении или оформлении эксперимента, в правилах работы с веществами и приборами.  В) при устной защите лабораторной работы отмечается незначительные пробелы теоретического материала.</p>		+	+

				<p><b>Удовлетворительно</b>(1 б) ставится, если допущены одна-две существенные ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами, которые легко исправляются при замечании преподавателя; при устной защите лабораторной работы отмечается значительные пробелы теоретического материала.</p> <p><b>Неудовлетворительно</b> (0 -0,5б) ставится, если допущены существенные ошибки в ходе эксперимента, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами, которые не исправляются даже по указанию преподавателя; знание теоретического материала низкое.</p>			
4.	Тест (Т)	Система заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровней знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий	<p><b>Критерии оценивания:</b>  <b>max -15 баллов</b>  <b>Отлично:</b> 91% - 100%;  <b>Хорошо:</b> 76% - 90%;  <b>Удовлетворительно:</b> 75% - 61%;  <b>Неудовлетворительно:</b> менее 60%.</p> <p><math>K = \frac{A}{P}</math>; K – коэффициент усвоения за один тест,  A – Количество правильных ответов, P – общее число вопросов в тесте.  5 = 0,91-1  4 = 0,76 -0,90  3 = 0,61 -0,75  2 = 0,60 и менее.</p>	+		
5.	Контрольная работа (Кр)	Контрольная письменная работа является важнейшим элементом промежуточной аттестации по дисциплине. Целью выполнения контрольной работы является закрепление знаний, полученных на лекционных, семинарских и лабораторно-практических занятиях; углубление знаний	Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы(по вариантам). Образцы выполненных работ.	<p>Самостоятельная письменная работа выполняется в течение семестра.</p> <p><b>Критерии оценивания (Кр):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие предполагаемым ответам;</li> <li>- правильное использование алгоритма решения задач;</li> <li>- логика рассуждений;</li> <li>- неординарность подхода к решению задач;</li> <li>- соблюдения указанных требований к работе;</li> <li>- своевременность сдачи работы на проверку.</li> </ul> <p>Работа оценивается:  <b>Отлично-</b> 100 -91 %  <b>Хорошо-</b> 90-76 %  <b>Удовлетворительно-</b> 75-61 %  <b>Неудовлетворительно</b> – менее 60%. Работа не зачтена и возвращается на доработку.</p>	+	+	+

		путем использования дополнительной литературы и электронных ресурсов.						
б.	Экзамен (Э)	Курсовые экзамены по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс (семестр), полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.	Вопросы для подготовки. Комплект экзаменационных билетов.	<p>Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p> <p>Оценки "хорошо" заслуживает студент обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> <p>Оценки "удовлетворительно" заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p> <p>Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без</p>	+	+	+	

**1.2. Критерии сформированности компетенций по разделам (темам) содержания дисциплины**

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Компетенции	Процедура оценивания	Всего баллов	Не освоены	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
1	Раздел 1. Введение. Основы термодинамики влажного воздуха	ПК-1 ПК-4	У КЛек Т Лаб	10	0-3	4-5	6-8	9-10
2	Раздел 2. Требования к воздушно- тепловому режиму помещения. Системы и оборудование для вентиляции зданий	ПК-1 ПК-4	У КЛек Т Лаб	10	0-3	4-5	6-8	9-10
3	Раздел 3. Вентиляция промышленных зданий и сооружений. Местная вентиляция	ПК-1 ПК-4	У КЛек Т Лаб	10	0-3	4-5	6-8	9-10
4	Раздел 4. Аварийная вентиляция. Противодымная вентиляция в зданиях различного назначения	ПК-1 ПК-4	У КЛек	10	0-3	4-5	6-8	9-10

			Т Лаб					
5	Раздел 5. Борьба с шумом и вибрациями в системах вентиляции и кондиционирования. Очистка вентиляционных выбросов	ПК-1 ПК-4	У КЛек Т Лаб	10	0-3	4-5	6-8	9-10
6	Раздел 6. Схемы и решения систем кондиционирования воздуха в зданиях различного назначения. Системы и оборудование для отопления зданий	ПК-1 ПК-4	У КЛек Т Лаб	10	0-3	4-5	6-8	9-10
7	Раздел 7. Испытание и наладка систем отопления, вентиляции и кондиционирования. Эксплуатация и сервис систем отопления, вентиляции и кондиционирования	ПК-1 ПК-4	У КЛек Т Лаб	10	0-3	4-5	6-8	9-10
8	Раздел 8. Состав исполнительной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования. Соответствие проектной документации и законченных строительством объектов требованиям системы документов технического регулирования	ПК-1 ПК-4	У КЛек Т Лаб	10	0-3	4-5	6-8	9-10
	Экзамен (Э)	ПК-1 ПК-4	К	20	0-8	9-12	13-16	17-20
	<b>Итого по дисциплине</b>			<b>100</b>	<b>0-40</b>	<b>41-60</b>	<b>61-80</b>	<b>81-100</b>

\* -указать У – устный ответ

## ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ФОС ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности)  
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль Энергетика теплотехнологии)

Представленный фонд оценочных средств соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки от «28» февраля 2018г. № 143.

Оценочные средства текущего и промежуточного контроля соответствуют целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки.

Оценочные средства, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС, отвечают задачам профессиональной деятельности выпускника.

Оценочные средства и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлены в достаточном объеме.

Оценочные средства позволяют оценить сформированность компетенции, указанных в рабочих программах дисциплин (модуля).

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров/специалистов по направлению подготовки/специальности 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль Энергетика теплотехнологии)

*(шифр и наименование направления подготовки (специальности))*

Первый заместитель директора по экономике и финансам МУП «Жатайтеплосеть»

Городского округа «Жатай»,

кандидат экономических наук



«14» ноября 2013г.