

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(МИ ВлГУ)**

**Кафедра ТБ**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 17.05.2022

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха*

**Направление подготовки**

*08.03.01 Строительство*

**Профиль подготовки**

*Теплогазоснабжение и вентиляция*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консуль- тация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
<b>8</b>	<b>180 / 5</b>	<b>16</b>	<b>32</b>		<b>3,6</b>	<b>0,35</b>	<b>51,95</b>	<b>92,4</b>	<b>Экз.(35,65)</b>
<b>Итого</b>	<b>180 / 5</b>	<b>16</b>	<b>32</b>		<b>3,6</b>	<b>0,35</b>	<b>51,95</b>	<b>92,4</b>	<b>35,65</b>

**Муром, 2022 г.**

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование общего представления о проектировании систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования.

Задачи изучения дисциплины :

- сформировать общее представление о проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования;
- изучение алгоритмов и методов, применяемых для решения типичных задач проектирования;
- научить студента умению применять современные методы и средства проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Для освоения дисциплины необходимо знание дисциплин Отопление, Вентиляция, Кондиционирование воздуха. Знания, полученные в процессе освоения дисциплины, необходимы студентам при выполнении выпускных квалификационных работ бакалавров и дальнейшей профессиональной деятельности в сфере строительства, проектирования, монтажа, наладки и эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1 Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-1.3 Выбирает оборудование и арматуру для системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	уметь выбирать оборудование и арматуру для системы теплоснабжения и вентиляции (ПК-1.3)	Тест
	ПК-1.1 Выполняет проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции	уметь выполняет проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции (ПК-1.1)	

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

##### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

##### 4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Системы отопления	8	12	32						24	Тестирование
2	Системы вентиляции и кондиционирования	8	4							68,4	Тестирование
Всего за семестр		180	16	32				3,6	0,35	92,4	Экз.(35,65)
Итого		180	16	32				3,6	0,35	92,4	35,65

##### 4.1.2. Содержание дисциплины

###### 4.1.2.1. Перечень лекций

###### Семестр 8

###### Раздел 1. Системы отопления

###### Лекция 1.

Параметры микроклимата в помещениях (2 часа).

###### Лекция 2.

Требования к теплозащите здания. Энергосберегающие мероприятия (2 часа).

###### Лекция 3.

Теплотехнический и влажностный расчет наружных ограждающих конструкций (2 часа).

###### Лекция 4.

Теплоснабжение и отопление (2 часа).

###### Лекция 5.

Системы внутреннего теплоснабжения (2 часа).

###### Лекция 6.

Отопительные приборы и арматура (2 часа).

###### Раздел 2. Системы вентиляции и кондиционирования

###### Лекция 7.

Вентиляция, кондиционирование и воздушное отопление (2 часа).

###### Лекция 8.

Оборудование вентиляции и кондиционирования воздуха (2 часа).

## 4.1.2.2. Перечень практических занятий

### Семестр 8

#### Раздел 1. Системы отопления

##### Практическое занятие 1

Конструирование и подбор оборудования теплового пункта системы водяного отопления (2 часа).

##### Практическое занятие 2

Гидравлический расчет вертикальной двухтрубной системы отопления с верхней разводкой магистральных теплопроводов (2 часа).

##### Практическое занятие 3

Гидравлический расчет вертикальной двухтрубной системы отопления с нижней разводкой с применением клапанов ГЕРЦ-TS-90 и ГЕРЦ-RL-5 для радиаторов, и регуляторов перепада давления ГЕРЦ 4007 для стояков (2 часа).

##### Практическое занятие 4

Гидравлический расчет горизонтальной двухтрубной системы отопления с применением радиаторных узлов ГЕРЦ-2000 и регуляторов перепада давления ГЕРЦ 4007 для распределителей (2 часа).

##### Практическое занятие 5

Гидравлический расчет горизонтальной двухтрубной системы отопления с применением радиаторных узлов ГЕРЦ-3000 (2 часа).

##### Практическое занятие 6

Гидравлический расчет горизонтальной двухтрубной системы отопления с применением радиаторного клапана одноточечного подсоединения ГЕРЦ-VTA-40 (2 часа).

##### Практическое занятие 7

Гидравлический расчет вертикальной одноконтурной системы отопления с применением радиаторных трехходовых клапанов CALIS-TS (2 часа).

##### Практическое занятие 8

Гидравлический расчет горизонтальной одноконтурной системы отопления с применением радиаторных узлов ГЕРЦ-2000 и регуляторов расхода ГЕРЦ 4001 для распределителей (2 часа).

##### Практическое занятие 9

Гидравлический расчет горизонтальной одноконтурной системы отопления с применением радиаторных узлов ГЕРЦ-3000 (2 часа).

##### Практическое занятие 10

Гидравлический расчет горизонтальной одноконтурной системы отопления с применением радиаторных узлов ГЕРЦ-VTA-40 (2 часа).

##### Практическое занятие 11

Конструирование и расчет систем напольного отопления (2 часа).

##### Практическое занятие 12

Тепловой расчет системы отопления (2 часа).

##### Практическое занятие 13

Подбор минимального числа секций радиаторов MC-140M для двухтрубной вертикальной системы отопления (2 часа).

##### Практическое занятие 14

Подбор стальных панельных радиаторов VONOVA с нижней подводкой теплоносителя для двухтрубной горизонтальной системы отопления (2 часа).

##### Практическое занятие 15

Подбор минимального числа секций радиаторов типа MC-140M для одноконтурной вертикальной системы отопления (2 часа).

##### Практическое занятие 16

Подбор стальных панельных радиаторов для одноконтурной горизонтальной системы отопления (2 часа).

#### **4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

Не планируется.

#### **4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Проектирование и гидравлический расчет экономически целесообразных систем отопления.
2. Анализ принимаемых решений по проектированию систем отопления.
3. Характерные случаи изменения состояния влажного воздуха.
4. Изображение на i-d диаграмме процессов смешения воздуха и их математическое выражение.
5. Тепловлажностный баланс помещения.
6. Проектирование и расчет систем кондиционирования воздуха с применением энергосберегающих технологий.
7. Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций.
8. Определение тепловой мощности системы отопления.
9. Тепловой расчет отопительных приборов.
10. Основы гидравлического расчета систем водяного отопления.
11. Основы расчета теплоступлений и влаговыведений в помещении.
12. Определение требуемого количества приточного и вытяжного воздуха.
13. Основы аэродинамического расчета систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
14. Расчет дыма, удаляемого при пожаре.
15. Расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление жилых и общественных зданий за отопительный период.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Не планируется.

#### **4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

**4.2 Форма обучения: очно-заочная**  
 Уровень базового образования: среднее общее.  
 Срок обучения 5л.

Семестр	Трудоем- кость, час./ зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оп.)
<b>9</b>	<b>180 / 5</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>4</b>	<b>0,6</b>	<b>20,6</b>	<b>150,75</b>	<b>Экз.(8,65)</b>
<b>Итого</b>	<b>180 / 5</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>4</b>	<b>0,6</b>	<b>20,6</b>	<b>150,75</b>	<b>8,65</b>

**4.2.1. Структура дисциплины**

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Системы отопления	9	6	8						46	Тестирование
2	Системы вентиляции и кондиционирования	9	2							104,75	Тестирование
Всего за семестр		180	8	8		+		4	0,6	150,75	Экз.(8,65)
Итого		180	8	8				4	0,6	150,75	8,65

**4.2.2. Содержание дисциплины**

**4.2.2.1. Перечень лекций**

**Семестр 9**

*Раздел 1. Системы отопления*

**Лекция 1.**

Теплоснабжение и отопление (2 часа).

**Лекция 2.**

Системы внутреннего теплоснабжения (2 часа).

**Лекция 3.**

Отопительные приборы и арматура (2 часа).

*Раздел 2. Системы вентиляции и кондиционирования*

**Лекция 4.**

Вентиляция, кондиционирование и воздушное отопление (2 часа).

#### **4.2.2.2. Перечень практических занятий**

##### **Семестр 9**

##### *Раздел 1. Системы отопления*

##### **Практическое занятие 1.**

Конструирование и подбор оборудования теплового пункта системы водяного отопления (2 часа).

##### **Практическое занятие 2.**

Конструирование и расчет систем напольного отопления (2 часа).

##### **Практическое занятие 3.**

Тепловой расчет системы отопления (2 часа).

##### **Практическое занятие 4.**

Подбор минимального числа секций радиаторов MC-140M для двухтрубной вертикальной системы отопления (2 часа).

#### **4.2.2.3. Перечень лабораторных работ**

Не планируется.

#### **4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Проектирование и гидравлический расчет экономически целесообразных систем отопления.
2. Анализ принимаемых решений по проектированию систем отопления.
3. Характерные случаи изменения состояния влажного воздуха.
4. Изображение на i-d диаграмме процессов смешения воздуха и их математическое выражение.
5. Тепловлажностный баланс помещения.
6. Проектирование и расчет систем кондиционирования воздуха с применением энергосберегающих технологий.
7. Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций.
8. Определение тепловой мощности системы отопления.
9. Тепловой расчет отопительных приборов.
10. Основы гидравлического расчета систем водяного отопления.
11. Основы расчета тепlopоступлений и влаговыведений в помещении.
12. Определение требуемого количества приточного и вытяжного воздуха.
13. Основы аэродинамического расчета систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
14. Расчет дыма, удаляемого при пожаре.
15. Расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление жилых и общественных зданий за отопительный период.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

1. Проектирование и гидравлический расчет экономически целесообразных систем отопления.
2. Анализ принимаемых решений по проектированию систем отопления.
3. Параметры состояния влажного воздуха. Определение параметров состояния влажного воздуха по i-d диаграмме.
4. Тепловлажностный баланс помещения.
5. Проектирование и расчет систем кондиционирования воздуха с применением энергосберегающих технологий.
6. Основные типы кондиционеров с применением энергосберегающего оборудования.
7. Гидравлический расчет однотрубной системы отопления.

8. Гидравлический расчет двухтрубной системы отопления.
9. Сравнение вариантов и технико-экономическое обоснование принятого.
10. Характерные случаи изменения состояния влажного воздуха: рассмотрение пять вариантов изменения состояния влажного воздуха и их изображение на i-d диаграмме.
11. Изображение на i-d диаграмме процессов смешения воздуха и их математическое выражение.
12. Источники выделения тепла и влаги в помещении: наружные и внутренние тепловые нагрузки.
13. Тепловлажностный баланс помещения – математический расчет. Расчет воздухообмена помещения – математический расчет.
14. Схемы обработки воздуха в приточном кондиционере. Летний режим. Зимний режим.
15. Способы охлаждения и нагревания, осушения и увлажнения воздуха, используемые в технике кондиционирования. «Сухие» и «мокрые аппараты».
16. Кондиционеры сплит-систем – настенные, напольнопотолочные, колонного типа, кассетного типа и многозональные с изменяемым расходом хладагента.
17. Канальные кондиционеры.

#### **4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

### **5. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

#### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Вислогужов, А. Н. Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий : учебное пособие / А. Н. Вислогужов. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 172 с. - <http://www.iprbookshop.ru/66113>
2. Пыжов, В. К. Системы кондиционирования, вентиляции и отопления : учебник / В. К. Пыжов, Н. Н. Смирнов ; под редакцией А. К. Соколова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 528 с. - <https://www.iprbookshop.ru/86642>

#### **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Абрамкина, Д. В. Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования промышленных зданий : учебно-методическое пособие / Д. В. Абрамкина, А. С. Чуленев, К. М. Агаханова. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 61 с. - <https://www.iprbookshop.ru/126050>
2. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий, строений, сооружений : сборник нормативных актов и документов / составители Ю. В. Хлистун. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 452 с. - <https://www.iprbookshop.ru/30223>



3. Зеликов, В. В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию / В. В. Зеликов. — Москва : Инфра-Инженерия, 2013. — 624 с. - <http://www.iprbookshop.ru/13551>

### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Журнал «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» <https://www.c-o-k.ru/>

Некоммерческое Партнерство "Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике" <https://www.abok.ru/>

Программное обеспечение:

LibreOffice (Mozilla Public License v2.0)

### **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

[iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)

[c-o-k.ru](https://www.c-o-k.ru/)

[abok.ru](https://www.abok.ru/)

[mivlgu.ru/iop](http://mivlgu.ru/iop)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционная аудитория

проектор NEC Projector MP40G: ноутбук Acer 5720G-302G16Mi.

Лаборатория теплофизики, термодинамики и теплотехники

Комплект учебного оборудования «Автономная автоматизированная система отопления»; стенд лабораторный Исследование эффективности радиаторов отопления различного типа»; стенд лабораторный «Исследование эффективности водяных теплых полов»; стенд лабораторный «Электрический тёплый пол»; инфракрасный термометр FLUKE 62 max; тепловизор Testo 875-1i.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой и проектированием систем отопления, вентиляции и кондиционирования. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению  
*08.03.01 Строительство* и профилю подготовки *Теплогазоснабжение и вентиляция*  
Рабочую программу составил д.т.н., профессор Булкин В.В. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТБ*

протокол № 18 от 11.05.2022 года.

Заведующий кафедрой *ТБ* \_\_\_\_\_ *Шарапов Р.В.*  
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической  
комиссии факультета

протокол № 6 от 12.05.2022 года.

Председатель комиссии МСФ \_\_\_\_\_ *Калиниченко М.В.*  
(Подпись) (Ф.И.О.)

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Общие требования к системам обеспечения микроклимата в помещениях  
 Параметры микроклимата в помещениях  
 Выбор параметров наружного воздуха  
 Требования к теплозащите здания. Энергосберегающие мероприятия.  
 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций  
 Проверка отсутствия конденсации водяных паров в толще наружной стены  
 Общая классификация и требования к системам отопления  
 Системы внутреннего теплоснабжения  
 Поквартирные системы теплоснабжения  
 Трубопроводы  
 Классификация отопительных приборов.  
 Радиаторы  
 Конвекторы  
 Выбор и схемы присоединения отопительных приборов.  
 Тепловой расчет отопительных приборов  
 Печное отопление  
 Нетрадиционные источники тепловой энергии  
 Гидравлический расчет систем водяного отопления  
 Виды, классификация систем вентиляции и кондиционирования воздуха  
 Кондиционирование воздуха  
 Требования к системам вентиляции и кондиционирования  
 Построение основных процессов изменения состояния приточного воздуха на I-d диаграмме.  
 Определение требуемого количества приточного и вытяжного воздуха  
 Организация воздухообмена  
 Аварийная вентиляция  
 Воздушные завесы.  
 Аэродинамический расчет воздуховодов систем вентиляции и кондиционирования воздуха.  
 Вентиляторы  
 Размещение оборудования систем вентиляции  
 Помещения для оборудования систем вентиляции  
 Приточные и вытяжные установки  
 Эжекторные и вентиляторные доводчики  
 Вентиляторы, вентиляторные агрегаты  
 Воздухораспределители  
 Воздуховоды.

**Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

Рейтинг-контроль 1	6 практических работы, промежуточный контроль	15
Рейтинг-контроль 2	6 практических работы, промежуточный контроль	15
Рейтинг-контроль 3	4 практические работы, промежуточный контроль	15
Посещение занятий		5

студентом		
Дополнительные баллы (бонусы)		5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		5

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине

### Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

#### Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

ПК-1:

Блок 1 (знать).

1. Конструирование воздушных СО.
2. Особенности аэродинамического расчёта воздушных СО.
3. Какие параметры характеризуют работу центробежного вентилятора?
4. От чего зависит полное сопротивление воздуховода при движении в нем воздуха?
5. Основные зависимости для гидравлического расчёта СО.
6. Способы гидравлического расчёта СО, область применения.
7. Методы гидравлического расчёта СО, область применения.
8. Расчёт малых циркуляционных колец однострубных СО.
9. Что такое автономный кондиционер?
10. В чем состоят преимущества и недостатки автономных кондиционеров?
11. Как осуществляется подача свежего воздуха в автономных кондиционерах?
12. Как осуществляется пуск и остановка кондиционера?

Блок 2 (уметь).

1. Как определяется производительность вентилятора?
2. Как находят среднюю скорость в воздуховоде?
3. Как определяется полезная мощность, необходимая для создания напора?
4. Что такое КПД вентилятора?
5. Расчёт и подбор воздухопроводов.
6. Коэффициент затекания воды в нагревательный прибор.
7. Коэффициенты затекания воды в нагревательные приборы для современной гарнитуры.
8. Особенности гидравлического расчёта однострубных СО.
9. Особенности расчёта отопительных приборов в однострубных СО.
10. Как изменяется температура воздуха на выходе из кондиционера?
11. Как регулируется относительная влажность воздуха в автономных кондиционерах?
12. Как обеспечивается снижение шума в автономных кондиционерах?
13. Что такое адиабатический процесс обработки воздуха водой?
14. Что такое коэффициент эффективности камеры орошения?

Блок 3 (владеть).

1. Основные методы и способы изменения состава и очистки воздуха.
2. Как определить температуру и скорость воздуха на произвольном расстоянии от выхода из распределителя воздуха? Какие конструктивные характеристики воздухопроводов влияют на эти параметры?
3. Фильтры, используемые в центральных кондиционерах.
4. Каким параметром характеризуется эффективность очистки воздуха в фильтре.
5. Особенности гидравлического расчёта двухтрубных СО.
6. Особенности расчёта отопительных приборов в двухтрубных СО.

7. Особенности конструирования панельно-лучистых СО.
8. Особенности гидравлического расчёта панельно-лучистых СО.
9. Особенности теплового расчёта панельно-лучистых СО.
10. От чего зависит коэффициент эффективности камеры орошения?
11. Как рассчитывают тепло- и влагообмен между воздухом и водой?
12. Как изображается в I-d диаграмме адиабатический процесс?
13. Как определяют расход воды и воздуха?
14. Как определяют давление воды перед форсунками?

### **Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания**

Индивидуальный семестровый рейтинг студента формируется на основе действующего в ВУЗе Положения «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

Промежуточная аттестация осуществляется путем формируются индивидуальных заданий для каждого студента на основе контрольных вопросов к практическим занятиям.

Экзаменационная оценка выставляется в соответствии с правилами рубежного контроля, действующими в МИ ВлГУ

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b>Высокий уровень</b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b>Продвинутый уровень</b>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b>Пороговый уровень</b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b>Компетенции не сформированы</b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Расстояние от оси стояков до внутренних поверхностей стен должно составлять для труб диаметром более 50 мм

- 50-60 мм
- по документации
- 35-55 мм
- не регламентируется

Расстояние от пола до низа конвектора принимают равным

- 110 мм
- 60 мм
- глубине прибора
- 50 мм

В насосных системах водяного отопления на подающих подводках устанавливают кран

- регулировочный
- пробковый
- смывной
- водоразборный

В холодный период года в жилых помещениях отапливаемых зданий, когда они не используются, можно принимать температуру воздуха не ниже ... °С

Для многоквартирных жилых домов следует применять теплогенераторы с температурой теплоносителя до ... °С

Чистая отопительная нагрузка 0.825 кВт, перепад температуры теплоносителя 5°K. Удельная теплоемкость воды 4,19 [кДж/кг °K]. Определите нормативный расход воды (кг/ч)

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=321>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.