

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета Панфилов Д.В.  
«29» июня 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
ДИСЦИПЛИНЫ

«Специальные вопросы акустики, светотехники и теплотехники»

**Направление подготовки** 08.04.01 Строительство

**Профиль** Здания энергоэффективного жизненного цикла

**Квалификация выпускника** магистр

**Нормативный период обучения** 2 года

**Форма обучения** очная

**Год начала подготовки** 2018

**Автор программы**

 /Жерлыкина М.Н./

**Заведующий кафедрой  
Жилищно-коммунального  
хозяйства**

 /Яременко С.А./

**Руководитель ОПОП**

 /Горбанева Е.П./

Воронеж 2018

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины «Специальные вопросы акустики, светотехники и теплотехники» является подготовка квалифицированных специалистов, владеющих теоретическими знаниями, необходимыми для практической работы в сфере проектирования, строительства, реконструкции и эксплуатации систем инженерного оборудования зданий и сооружений в течение их жизненного цикла.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины «Специальные вопросы акустики, светотехники и теплотехники» являются освоение методов решения практических задач, связанных с явлениями и законами в области акустики, светотехники и теплотехники и возникающих при архитектурно-строительном проектировании и на протяжении всего жизненного цикла.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Специальные вопросы акустики, светотехники и теплотехники» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Специальные вопросы акустики, светотехники и теплотехники» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 - Способен разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасности зданий и сооружений при выборе энергосберегающих материалов и оборудования

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-8	ИД-3пк-8 Применение методов расчета взрыво-пожарной и санитарно-гигиенической безопасности при выборе энергосберегающих материалов и оборудования

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Специальные вопросы акустики, светотехники и теплотехники» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3

<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	108	108
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Строительная светотехника	<p><b>Общие сведения по строительной светотехнике</b> Свет, его природа. Сила света, яркость, освещенность: понятие, единицы измерения. Основные единицы, величины. Спектральный состав. Светотехнические характеристики материалов.</p> <p><b>Естественного освещения в зданиях энергоэффективного жизненного цикла</b> Естественное освещение. Основные законы светотехники. Понятие К.Е.О. Расчет и нормирование естественной освещенности. Инсоляция. Методы расчета продолжительности инсоляции. Нормирование инсоляции. Солнцезащита.</p>	6	6	36	48
2	Строительная теплофизика	<p><b>Теоретические основы строительной теплофизики</b></p> <p>Санитарно-гигиенические требования к температурно-влажностному режиму зданий и помещений. Процессы теплопередачи в строительных конструкциях. Закон Фурье. Однородные и неоднородные ограждающие конструкции. Теплоизоляционные материалы зданий. Воздушные прослойки в ограждающих конструкциях зданий. Стационарные и нестационарные тепловые потоки и поля.</p> <p><b>Тепловая защита зданий</b></p> <p>Понятие термического сопротивления ограждающих конструкций. Расчет требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций. Воздухопроницаемость ограждающих конструкций. Влажностной режим ограждающих конструкций. Виды увлажнений. Расчет увлажнений. Защита от переувлажнения ограждающих конструкций. Теплоусвоение поверхности полов. Требования к расходу тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий. Паропроницаемость. Пароизоляция. Сопротивление паропроницанию листовых</p>	6	6	36	48

		материалов и тонких слоев пароизоляции. Теплоусвоение. Теплоустойчивость ограждающих конструкций. Тепловая инерция. Расчет удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилых и общественных зданий. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания или любой выделенной ограждающей конструкции. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче фасада жилого здания с использованием расчетов температурных полей с вентилируемой воздушной прослойкой. Расчет удельной теплозащитной характеристики здания. Коэффициент поглощения солнечной радиации материалом наружной поверхности ограждающей конструкции. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче светопрозрачных ограждающих конструкций. Методика теплофизического расчета навесных фасадных систем (НФС). Сопротивление воздухопроницанию слоев конструкций.				
3	Архитектурно-строительная акустика	<p><b>Общие сведения об акустике</b></p> <p>Звук. Основные понятия, единицы измерения акустики. Основы геометрической акустики. Основные принципы акустического проектирования зрительных залов различного назначения. Городские шумы и методы борьбы с шумом в градостроительстве.</p> <p><b>Источники шума в системах кондиционирования воздуха и вентиляции и мероприятия по снижению уровня шума</b></p> <p>Общие сведения о шуме. Измерение параметров шума: уровень мощности звука, уровень давления шума, сумма нескольких источников шума. Методы анализа шумов. Звукоизоляция и поглощение шума. Снижение шума в зависимости от расстояния. Шум, создаваемый вентиляционными установками и кондиционерами. Меры по снижению уровня шума в системах вентиляции и кондиционирования воздуха: меры, относящиеся к самому источнику шума; меры, относящиеся к путям передачи шума. Шум от системы гидравлики.</p>	6	6	36	48
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>108</b>	<b>144</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной

работы.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

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

### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
ПК-8	Владеть методами расчета взрыво-пожарной и санитарно-гигиенической безопасности при выборе энергосберегающих материалов и оборудования (ИД-3пк-8)	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### **7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний**

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Зачтено</b>	<b>Не зачтено</b>
ПК-8	Владеть методами расчета взрыво-пожарной и санитарно-гигиенической безопасности при выборе энергосберегающих материалов и оборудования (ИД-3пк-8)	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

**7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

1. Какие инженерные системы создают заданный микроклимат в помещении?:

а) отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха;

б) пожаротушение, горячее водоснабжение, холодное водоснабжение;

- в) электроснабжение, теплоснабжение, газоснабжение;
- г) отопления и вентиляции.

2. Что такое зона дыхания?:

- а) пространство радиусом 0,5 м от лица работающего;
- б) пространство радиусом 0,1 м от лица работающего;
- в) пространство радиусом 0,3 м от лица работающего;
- г) пространство радиусом 0,15 м от лица работающего.

3. Параметры, характеризующие микроклимат в помещении:

а) температура воздуха, скорость движения воздуха, относительная влажность воздуха, результирующая температура помещения и локальная симметрия результирующей температуры;

б) температура шарового термометра;

в) радиационная температура помещения, скорость движения воздуха;

г) скорость движения воздуха.

3. Сколько кислорода в сутки необходимо человеку для непрерывного окисления и обмена?:

- а) 12 м<sup>3</sup>;
- б) 0,53 м<sup>3</sup>;
- в) 23 м<sup>3</sup>;
- г) 3 м<sup>3</sup>.

4. Условное термическое сопротивление тела человека определяется по формуле:

а)  $R_T = \frac{(t_{я} - t_{к})}{q_T}$  ;

б)  $R_T = q_T \cdot (t_{я} - t_{к})$ ;

в)  $R_T = \frac{(t_{я} + t_{к})}{q_T}$  ;

г)  $R_T = R_T \cdot m + R_B \cdot m$ .

5. Радиационную температуру помещения определяют по формуле:

$$\text{а) } t_R = \frac{\sum_{i=1}^n \tau_c \cdot F_i}{\sum_{i=1}^n F_i};$$

$$\text{б) } t_R = \frac{(t_в + t_n)}{2};$$

$$\text{в) } t_R = \sum_{i=1}^n t_i \cdot \varphi_{\varphi-i};$$

$$\text{г) } t_R = \frac{(t_в - t_n)}{2}.$$

6. Сопротивление теплопередачи для полов, лежащих на лагах, определяется по формуле:

$$\text{а) } R_{лаз} = R_{нн} + \sum \frac{\delta_{ym.сл.}}{\lambda_{ym.сл.}};$$

$$\text{б) } R_{лаз} = 1,18 \cdot \left( R_{нн} + \sum \frac{\delta_{ym.сл.}}{\lambda_{ym.сл.}} \right);$$

$$\text{в) } R_{лаз} = K \cdot A \cdot (t_в - t_n);$$

$$\text{г) } R_{лаз} = 1,18 \cdot K \cdot A \cdot (t_в - t_n).$$

7. Удельная тепловая характеристика здания определяется по формуле:

$$\text{а) } q = \frac{Q_{зв} \cdot V}{(t_в - t_n)};$$

$$\text{б) } q = \frac{Q_{зв}}{[V \cdot (t_в - t_n)]};$$

$$\text{в) } q = \frac{Q_{зв} \cdot (t_в - t_n)}{V};$$

$$\text{г) } q = \frac{Q_{зв} \cdot (t_в + t_n)}{V}.$$

8. Микроклимат помещения – это:

а) совокупность параметров внутреннего воздуха: температуры, относительной влажности, подвижности и радиационной температуры;

б) совокупность параметров внутреннего воздуха: температуры, относительной влажности;

в) совокупность параметров внутреннего воздуха: температуры, подвижности и радиационной температуры;

г) совокупность параметров внутреннего воздуха: температуры,

относительной влажности и подвижности.

9. Сочетание параметров внутреннего воздуха, которые при систематическом воздействии на человека обеспечивают сохранение нормального и функционального теплового состояния организма без напряжения реакций терморегуляции, нарушение теплового комфорта и предпосылки для высокого уровня работоспособности называются:

- а) допустимыми;
- б) нормальными;
- в) оптимальными;
- г) улучшенными.

10. Высота рабочей зоны от уровня пола при работе сидя составляет:

- а) 2,0 м;
- б) 1,5 м;
- в) 1,0 м;
- г) 2,5 м.

11. Вид передачи теплоты, при котором кинетическая энергия одних молекул последовательно передаётся другим при непосредственном контакте:

- а) теплопроводность;
- б) конвекция;
- в) тепловое излучение;
- г) теплоотдача.

12. Коэффициент, который характеризует скорость выравнивания температуры в различных точках тела:

- а) коэффициент теплопроводности;
- б) температурный градиент;
- в) коэффициент температуропроводности;
- г) коэффициент теплоотдачи.

13. Термическое сопротивление материального слоя определяется по формуле:

а)  $R = \frac{\delta}{\lambda}$ ;

б)  $R = \frac{\lambda}{\delta}$ ;

в)  $R = \lambda \delta$ ;

г)  $R = \frac{1}{\lambda \delta}$ .

14. Сопротивление теплопередачи однослойной ограждающей конструкции определяется по формуле:

а)  $R = \alpha_e + \frac{\delta}{\lambda} + \alpha_n$ ;

б)  $R = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_n}$ ;

в)  $R = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\lambda}{\delta} + \frac{1}{\alpha_n}$ ;

г)  $R = \alpha_e + \frac{\lambda}{\delta} + \alpha_n$ .

15. Требуемое сопротивление теплопередачи по санитарно-гигиеническим условиям определяется по формуле:

а)  $R_o^{mp} = \frac{t_e - t_n}{\Delta t^n \cdot \alpha_e}$ ;

б)  $R_o^{mp} = \frac{(t_e - t_n) \cdot n}{\Delta t^n}$ ;

в)  $R_o^{mp} = \frac{(t_e - t_n) \cdot n}{\Delta t^n \cdot \alpha_e}$ ;

г)  $R_o^{mp} = \frac{(t_e - t_n) \cdot \alpha_e}{\Delta t^n \cdot n}$ .

16. Свойства материалов пропускать водяные пары:

а) водопроницаемость

б) паропроницаемость

в) проницаемость

г) влагопроницаемость

17. Способность пористых материалов поглощать влагу, содержащуюся в окружающем воздухе, при отсутствии разности температур воздуха и материала называется:

- а) увлажнение;
- б) сорбционное увлажнение;
- в) конденсационное увлажнение;
- г) эксплуатационное увлажнение.

18. Размерность сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции:

- а)  $\frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C}$ ;
- б)  $\frac{м \cdot ^\circ C}{Вт}$ ;
- в)  $\frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$ ;
- г)  $\frac{Вт}{м \cdot ^\circ C}$

19. Сопротивление конвективному теплообмену между воздухом помещения и внутренней поверхности ограждения:

- а)  $R_g = \frac{1}{\alpha_g}$
- б)  $R_g = \frac{1}{\alpha_n}$
- в)  $R_g = \alpha_g$
- г)  $R_g = \alpha_n$

20. Показатель тепловой инерции определяется по формуле:

- а)  $D = R_T + S$ ;
- б)  $D = R_T \cdot S$ ;
- в)  $D = R_T \cdot \alpha_g$ ;
- г)  $D = R_T - S$ .

21. Основное условие для проектирования ограждающих конструкций:

- а)  $R_o^\phi = R_o^{mp}$ ,  $\delta_{ym}^\phi = \delta_{ym}^{mp}$ ;
- б)  $R_o^\phi \leq R_o^{mp}$ ,  $\delta_{ym}^\phi \leq \delta_{ym}^{mp}$ ;

в)  $R_o^\phi \geq R_o^{mp}$  ,  $\delta_{ym}^\phi \geq \delta_{ym}^{mp}$  ;

г)  $R_o^\phi > R_o^{mp}$  ,  $\delta_{ym}^\phi > \delta_{ym}^{mp}$  .

22. Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции определяется по формуле:

а)  $\alpha_s = 23 \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C}$  ;

б)  $\alpha_s = 17 \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C}$  ;

в)  $\alpha_s = 12 \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C}$  ;

г)  $\alpha_s = 8,7 \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C}$  .

23. Плотность теплового потока через «гладь» ограждения при расчётной температуре наружного воздуха определяется по формуле:

а)  $q = \frac{(t_s - t_n)n}{R_o^\phi}$  ;

б)  $q = \frac{t_s - t_n}{R_o^\phi}$  ;

в)  $q = \frac{t_s - t_n}{n \cdot R_o^\phi}$  ;

г)  $q = \frac{R_o^\phi}{(t_s - t_n)n}$  .

24. Расчётная температура на наружной поверхности сечения наружного ограждения с координатой  $x_i$  определяется по формуле:

а)  $t_{x_i} = t_s - q \cdot R_{Tx_i}$  ;

б)  $t_{x_i} = t_s - q \cdot R_{Ti}$  ;

в)  $t_{x_i} = \tau_s - q \cdot R_{Tx_i}$  ;

г)  $t_{x_i} = t_s - q \cdot R_o^\phi$  .

25. Сопротивление теплопередачи для части ограждения от внутреннего воздуха для сечения наружного ограждения с координатой  $x_i$  определяется по формуле:

- а)  $R_{T_{x_i}} = R_{T_i} + \dots + R_{T_i}$ ;
- б)  $R_{T_{x_i}} = R_B + R_{T1} + \dots + R_{T_i}$ ;
- в)  $R_{T_{x_i}} = R_B + R_{H1} + \dots + R_{T_i}$ ;
- г)  $R_{T_{x_i}} = R_H + R_{T_i}$ .

26. Расчётная температура на внутренней поверхности наружного ограждения определяется по формуле:

- а)  $\tau_B = t_e - q \cdot R_O^\phi$ ;
- б)  $\tau_B = t_e + q \cdot R_B$ ;
- в)  $\tau_B = t_e - q \cdot R_B$ ;
- г)  $\tau_B = t_e - R_B$ .

27. При проектировании наружных ограждений должны выполняться следующие условия:

- а)  $\tau_B \geq t_p, t_y \geq t_p$ ;
- б)  $\tau_B = t_p, t_y = t_p$ ;
- в)  $\tau_B > t_p, t_y > t_p$ ;
- г)  $\tau_B \leq t_p, t_y \leq t_p$ .

28. Средняя плотность потока пара определяется по формуле:

- а)  $q_n = \frac{(e_e - e_n)n}{R_{no}}$ ;
- б)  $q_n = \frac{e_e - e_n}{R_{no}}$ ;
- в)  $q_n = \frac{E_e - E_n}{R_{no}}$ ;
- г)  $q_n = \frac{(E_e - E_n)n}{R_{no}}$ .

29. Свойства ограждения сохранять относительное постоянство температуры на его внутренней поверхности при изменении тепловых воздействий – это:

- а) теплоусвоение;
- б) теплоустойчивость;
- в) теплопередача;
- г) инерция.

30. Коэффициент теплоусвоения внутренней поверхности определяется по формуле:

- а)  $y_{i-1} = S_i$ ;
- б)  $y_{i-1} = \alpha_B$ ;
- в)  $y_{i-1} = \frac{S_i \cdot D_i + y_{i-1}}{1 + R_{Ti} \cdot y_{i-1}}$ ;
- г)  $y_{i-1} = \alpha_H$ .

31. Проверки на теплоустойчивость подлежат наружные стены с показателем тепловой инерции ограждения:

- а)  $D_0 \geq 4$ ;
- б)  $D_0 \leq 5$ ;
- в)  $D_0 \leq 4$ ;
- г)  $D_0 \geq 5$ .

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач Тепловая защита зданий**

Расчет требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций. Расчет удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилых и общественных зданий. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания или любой выделенной ограждающей конструкции. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче фасада жилого здания с использованием расчетов температурных полей с вентилируемой воздушной прослойкой. Расчет удельной теплозащитной характеристики здания. Коэффициент поглощения солнечной радиации материалом наружной поверхности ограждающей конструкции. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче светопрозрачных ограждающих конструкций. Методика теплофизического расчета навесных фасадных систем (НФС). Сопротивление воздухопроницанию слоев конструкций.

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач Источники шума в системах кондиционирования воздуха и вентиляции и**

## **мероприятия по снижению уровня шума**

Измерение параметров шума: уровень мощности звука, уровень давления шума, сумма нескольких источников шума. Методы анализа шумов. Снижение шума в зависимости от расстояния. Меры по снижению уровня шума в системах вентиляции и кондиционирования воздуха: меры, относящиеся к самому источнику шума; меры, относящиеся к путям передачи шума.

### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Общие сведения по строительной светотехнике.
2. Сила света, яркость, освещенность: понятие, единицы измерения. Основные единицы, величины. Спектральный состав.
3. Светотехнические характеристики материалов.
4. Естественного освещения в зданиях энергоэффективного жизненного цикла
5. Основные законы светотехники.
6. Расчет и нормирование естественной освещенности.
7. Инсоляция. Методы расчета продолжительности инсоляции. Нормирование инсоляции.
8. Санитарно-гигиенические требования к температурно-влажностному режиму зданий и помещений.
9. Процессы теплопередачи в строительных конструкциях.
10. Теплоизоляционные материалы зданий.
11. Воздушные прослойки в ограждающих конструкциях зданий.
12. Стационарные и нестационарные тепловые потоки и поля.
13. Понятие термического сопротивления ограждающих конструкций.
14. Расчет требуемого сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций.
15. Воздухопроницаемость ограждающих конструкций.
16. Влажностной режим ограждающих конструкций.
17. Теплоусвоение поверхности полов.
18. Требования к расходу тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий.
19. Паропроницаемость.
20. Пароизоляция.
21. Теплоустойчивость ограждающих конструкций.
22. Тепловая инерция.
23. Расчет удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилых и общественных зданий.
24. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания или любой выделенной ограждающей конструкции.
25. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче фасада жилого здания с использованием расчетов температурных полей с вентилируемой

воздушной прослойкой.

26. Расчет удельной теплозащитной характеристики здания.

27. Коэффициент поглощения солнечной радиации материалом наружной поверхности ограждающей конструкции.

28. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче светопрозрачных ограждающих конструкций.

29. Методика теплофизического расчета навесных фасадных систем (НФС).

30. Сопротивление воздухопроницанию слоев конструкций.

31. Звук. Основные понятия, единицы измерения акустики.

32. Основы геометрической акустики.

33. Основные принципы акустического проектирования зрительных залов различного назначения.

34. Городские шумы и методы борьбы с шумом в градостроительстве.

35. Измерение параметров шума: уровень мощности звука, уровень давления шума, сумма нескольких источников шума.

36. Методы анализа шумов.

37. Звукоизоляция и поглощение шума.

38. Снижение шума в зависимости от расстояния.

39. Меры по снижению уровня шума в системах вентиляции и кондиционирования воздуха, относящиеся к самому источнику шума.

40. Меры по снижению уровня шума в системах вентиляции и кондиционирования воздуха, относящиеся к путям передачи шума.

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет проводится при помощи компьютерной системы тестирования, путем выбора случайным образом 20 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 5 баллами. Максимальное количество набранных баллов – 100.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 80 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 81 до 100 баллов.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Строительная светотехника	ПК-8	Тест, зачет
2	Строительная теплофизика	ПК-8	Тест, зачет

3	Архитектурно-строительная акустика	ПК-8	Тест, зачет
---	------------------------------------	------	-------------

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Теплотехника: учеб. пособие / А.В. Гдалев. – Саратов: Научная книга, 2012. – 287 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/6350>
2. Физика среды и ограждающих конструкций: учебник / В. Н. Куприянов. – Москва: АСВ, 2015. – 308 с.
3. Инженерная акустика: теория и практика борьбы с шумом: учебник / Н.И. Иванов. – Москва: Логос, 2010. – 422 с.
4. Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений : учебное пособие / Н.А. Старцева, С.А. Яременко. – Воронеж: Воронеж. гос. архит.- строит. ун-т., 2010 - 50 с.
5. Тихомиров, К.В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция / учебник для вузов. – Москва: Бастет, 2007. – 480 с.
6. Инженерные системы зданий и сооружений: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / И.И. Полосин, Б.П. Новосельцев, В.Ю. Хузин, М.Н. Жерлыкина. – Москва: Издательский центр «Академия», 2012. – 298 с.
7. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений: учеб. пособие /М.Н. Жерлыкина, С.А. Яременко. – Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2013. – 158 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/22669>
8. Табунщиков, Ю.А. Энергоэффективные здания / Ю.А. Табунщиков,

М.М. Бродач, Н.В. Шилкин. – Москва: АВОК-ПРЕСС, 2003. – 200 с.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. Программное и коммуникационное обеспечение *MS Office Project Professional, Oracle Primavera*.

2. Программные продукты *MS Office Word, MS Office Excel, MS Visio, AutoCAD*.

3. Информационные справочные системы «Norma-CS», «Гарант», «СтройТехнолог», «СтройКонсультант».

1. <http://vorstu.ru/> – учебный портал ВГТУ;
2. [elibrary.ru](http://elibrary.ru/);
3. [www.twirpx.com](http://www.twirpx.com) – все для студента
4. <http://vipbook.info> - электронная библиотека
5. [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru) – электронная библиотека
6. [www.alt-invest.ru](http://www.alt-invest.ru) – сайт компании «Альт-Инвест», разработчика программного обеспечения финансового анализа, планирования и оценки инвестиционных проектов. Демо-версии программ «Альт-Инвест», «Альт-финанс», «Альт-Прогноз»;
7. [www.expert-systems.com](http://www.expert-systems.com) – сайт компании «Эксперт Системс», разработчика аналитических программных продуктов в области бизнеса, в том числе программного продукта *Project Expert*. Демо-версии программ *Project Expert* или *Audit Expert*;
8. [www.gosstroy.gov.ru](http://www.gosstroy.gov.ru) – сайт Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Росстрой). База нормативных документов, Интернет-приёмная.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются лабораторная база кафедры «Жилищно-коммунального хозяйства»:

ауд. 2147: Научно-лабораторный комплекс «Отопление». Учебно-экспериментальный стенд «Системы напольного отопления». Экспериментальная установка определения запыленности. Труба аэродинамическая. Установка гидравлическая. Система воздухораспределения. Кондиционер. Переносной газоанализатор ДАГ. Проектор. Шумовиброметр. Тепловизионная камера НЕС. Термометр контактный ТК 5.06 с зондами. Течетрассоискатель АТГ-3 «Успех». Дальномер. Пирометр Testo. Пирометр оптический микропроцессорный С-фаворит С-300. Нивелир Н-3. Газоанализатор дымовых газов КМ-800.

Измеритель влажности КМ 8004. Измеритель электрического и магнитного поля. Измеритель электростатического поля. Люксметр. Мегомметр ЭС 6203 12-Г. Комбинированный прибор контроля параметров воздушной среды МЭС-2. Комплект демонстрационных плакатов.

ауд. 2124: Приточная вентиляционная система с камерой Klimatex Q2. Кондиционер КТН2. Переносной газоанализатор ДАГ. Проектор. Шумовиброметр. Тепловизионная камера НЕС. Газоанализатор дымовых газов КМ-800. Измеритель влажности КМ 8004. Измеритель электрического и магнитного поля. Измеритель электростатического поля. Люксметр. Мегомметр ЭС 6203 12-Г. Комбинированный прибор контроля параметров воздушной среды МЭС-2. Микроманометр. Комплект демонстрационных плакатов.

ауд. 1319: Комплект учебно-лабораторного оборудования «Устройство работы и учет системы отопления здания». Переносной газоанализатор ДАГ. Проектор. Шумовиброметр. Тепловизионная камера НЕС. Термометр контактный ТК 5.06 с зондами. Течетрассоискатель АТГ-3 «Успех». Дальномер. Пирометр Testo. Пирометр оптический микропроцессорный С-фаворит С-300. Нивелир Н-3. Газоанализатор дымовых газов КМ-800. Измеритель влажности КМ 8004. Измеритель электрического и магнитного поля. Измеритель электростатического поля. Люксметр. Мегомметр ЭС 6203 12-Г. Комбинированный прибор контроля параметров воздушной среды МЭС-2. Микроманометр. Комплект демонстрационных плакатов.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Специальные вопросы акустики, светотехники и теплотехники» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета акустики, светотехники и теплотехники. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным

	вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.