

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

## ФОРМА ДОКУМЕНТА О СОСТОЯНИИ УМК ДИСЦИПЛИНЫ

Факультет \_\_\_\_\_ магистратуры \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_ Жилищно-коммунального хозяйства \_\_\_\_\_

Учебная дисциплина \_\_\_\_\_ Ресурсоэнергосбережение \_\_\_\_\_

(наименование учебной дисциплины по учебному плану)

по направлению подготовки магистра 38.04.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура (Программа: Организация, управление и экономика в ЖКХ)

(код и наименование специальности по классификатору специальностей ВПО)

№ п/п	Наименование элемента УМК	Наличие (есть, нет)	Дата утверждения после разработки	Потребность в разработке (обновлении) (есть, нет)
1	Рабочая программа	есть		нет
2	Методические рекомендации для выполнения лабораторных работ	нет		нет
3	Методические рекомендации к курсовому проектированию	есть		нет
4	Варианты индивидуальных расчетных заданий и методические указания по их выполнению	нет		нет
5	Учебники, учебные пособия, курс лекций, конспект лекций, подготовленные разработчиком УМКД	есть		есть
6	Оригиналы экзаменационных билетов	есть		нет

Рассмотрено на заседании кафедры жилищно-коммунального хозяйства Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Яременко С.А. /

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

---

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-  
воспитательной работе

К.А. Складов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

Дисциплина для учебного плана направления(ий) подготовки магистра:

38.04.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура (Программа: Организация,  
управление и экономика в ЖКХ)

Кафедра: Жилищно-коммунального хозяйства

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

**РЕСУРСОЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ**

Разработчик (и) УМКД: к.т.н., доц. Жерлыкина М.Н.

Воронеж, 2017

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий кафедрой разработчика УМКД \_\_\_\_\_ / Яременко С.А. /  
(подпись) (Ф.И.О.)  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ / Баркалов С.А. /  
(подпись) (Ф.И.О.)  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Председатель Методической комиссии факультета \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (Ф.И.О.)  
Протокол заседания Методической комиссии факультета № \_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Начальник учебно-методического управления ВГТУ

\_\_\_\_\_ / Мышовская Л.П. /  
(подпись) (Ф.И.О.)

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета магистратуры

\_\_\_\_\_ Драпалюк Н.А.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**«Ресурсоэнергосбережение»**

**Направление подготовки магистра** 38.04.10 Жилищное хозяйство  
и коммунальная инфраструктура

**Программа** Организация, управление и экономика в ЖКХ

**Квалификация (степень) выпускника** магистр

**Нормативный срок обучения** 2 года

**Форма обучения** очная

Авторы программы \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Жерлыкина М.Н.

Программа обсуждена на заседании кафедры жилищно-коммунального хозяйства  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 года Протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Яременко С.А.

**Воронеж 2017**

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цели дисциплины

- осуществление энергосберегающих мероприятий, обеспечивающих выполнение требований стандартов, строительных норм и правил по достижению удельных показателей расхода энергоресурсов;
- организация учета расхода энергоресурсов и управление энергопотреблением в зданиях и системах инженерного оборудования;
- диспетчеризация управления системами инженерного оборудования на уровне микрорайона, района, города, включая создание автоматизированных систем управления техпроцессами электро-, тепло-, водо-, газоснабжения;
- применение при строительстве, реконструкции или капремонте жилых и общественных зданий проектных решений, конструкций и изоляционных материалов с повышенной тепловой защитой и с учетом климатических зон и технологических требований;
- использование теплоутилизационного оборудования в составе зданий и сооружений;
- вовлечение в топливно-энергетический баланс нетрадиционных источников энергии, местных видов топлива, твердых бытовых отходов, теплоты городских стоков.

## 1.2. Задачи освоения дисциплины

- получение слушателями магистратуры углубленного представления о ресурсоэнергосбережении в ЖКХ;
- освоение современных методов обеспечения ресурсоэнергосбережения в воздухообеспечении и теплоснабжении;
- получение навыков практической работы по разработке, внедрению и применению мероприятий по ресурсоэнергосбережению в жилищном хозяйстве и коммунальной инфраструктуре;
- обучение практическому применению информационно-аналитической системы, как решение для обеспечения энергосбережения и повышения энергоэффективности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Ресурсоэнергосбережение» относится к **дисциплинам по выбору вариативной** части блока **1** учебного плана.

Изучение дисциплины «Ресурсоэнергосбережение» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: «Методология научных исследований в управлении ЖКК», «Математическое моделирование процессов в системе ЖКК», «Нормативно-правовое регулирование ЖКК», «Эксплуатация жилищного фонда и коммунальной инфраструктуры», «Экономика и анализ ПХД предприятий ЖКК», «Управление предприятием ЖКК», «Управленческие

решения и риски в ЖКК», «Технологии предоставления жилищно-коммунальных услуг», «Сервисная деятельность в сфере ЖКХ», «Маркетинг услуг ЖКХ», «Маркетинговые технологии в управлении ЖКХ», «Государственный и муниципальный менеджмент», «Система государственного и муниципального управления», «Управление инновационными проектами», «Инновационный менеджмент».

Дисциплина «Ресурсоэнергосбережение» является предшествующей для дисциплин «Система сбалансированных показателей при управлении ЖКХ», «Управление бизнес-процессами в ЖКХ», «Содержание и обслуживание объектов ЖКК», выпускной квалификационной работы.

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Ресурсоэнергосбережение» направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к разработке мероприятий повышения инвестиционной привлекательности жилищно-коммунального хозяйства (ПК-7);
- способность внедрять и использовать современные информационные и инновационные технологии, научно-техническую информацию, российский и зарубежный опыт в процессе профессиональной деятельности (ПК-9);
- способность реализовывать социально-экономическую политику государства в ЖКХ (ПК-10);
- способность применять на практике меры по повышению энергоэффективности жилищного фонда (ПК-19);
- способность использовать количественные и качественные методы для проведения научных исследований и управления бизнес-процессами в ЖКХ (ПК-26).

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- требования, предъявляемые при проектировании инженерных систем и сооружений зданий, изложенные в нормативно-технической литературе;
- методы обеспечения ресурсоэнергосбережения в воздухообеспечении и теплоснабжении;
- законодательно-правовую базу деятельности в области энергосбережения.

#### **Уметь:**

- проводить энергетические обследования инженерных систем и сооружений, а также снабжения по всем видам энергии и услуг;
- формировать обязательные и аналитические документы;
- рассчитывать теплотехнические характеристики здания, отопительно-вентиляционного оборудования;

– принимать обоснованные решения по реконструкции систем теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.

**Владеть:**

– методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования;

– знаниями методов и способов ресурсоэнергосбережения при проектирования, эксплуатации и реконструкции в жилищном хозяйстве и коммунальной инфраструктура;

– способностью осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Ресурсоэнергосбережение» составляет **5** зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36/-	36/-
В том числе:		
Лекции	12/-	12/-
Практические занятия (ПЗ)	24/-	24/-
Лабораторные работы (ЛР)	-/-	-/-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	108/-	108/-
В том числе:		
Курсовой проект	КП/-	КП/-
Контрольная работа	-/-	-/-
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	36/-	36/-
Общая трудоемкость, час	180/-	180/-
зач. Ед.	5/-	5/-

*Примечание:* здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование темы	Лекц.	Практ. Зан.	Лаб. Зан.	СРС	Всего час.
1.	Современные методы обеспечения ресурсоэнергосбережения в воздухообеспечении и теплоснабжении	1/-	2/-	-/-	9/-	12/-
2.	Топливо-энергетические ре-	1/-	2/-	-/-	9/-	12/-

	курсы					
3.	Основы энергосбережения в отопительно-вентиляционной технике	1/-	2/-	-/-	9/-	12/-
4.	Законодательно-правовая база и лицензирование деятельности в области энергосбережения.	1/-	2/-	-/-	9/-	12/-
5.	Энергетические обследования	1/-	2/-	-/-	9/-	12/-
6.	Диспетчеризация управления системами инженерного оборудования на уровне микрорайона, района, города, включая создание автоматизированных систем управления техпроцессами электро-, тепло-, водо-, газоснабжения	1/-	2/-	-/-	9/-	12/-
7.	Организация учета расхода энергоресурсов и управление энергопотреблением в зданиях и системах инженерного оборудования	1/-	2/-	-/-	9/-	12/-
8.	Гидроэнергетика	1/-	2/-	-/-	9/-	12/-
9.	Теплоэнергетика	1/-	2/-	-/-	9/-	12/-
10.	Геотермальная энергетика	1/-	2/-	-/-	9/-	12/-
11.	Гелиоэнергетика	1/-	2/-	-/-	9/-	12/-
12.	Теплоутилизационное оборудование в составе зданий и сооружений	1/-	2/-	-/-	9/-	12/-

## **6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

- энергетическое обследование жилого дома;
- энергетическое обследование офисного здания;
- энергетическое обследование производственного здания;
- энергетическое обследование энергопотребляющего оборудования;
- энергетическое обследование объектов электроэнергетики;
- энергетическое обследование источников тепловой энергии;
- энергетическое обследование тепловых сетей;
- энергетическое обследование систем централизованного теплоснабжения;
- энергетическое обследование централизованных систем холодного водоснабжения и (или) водоотведения;



- энергетическое обследование объектов системы коммунальной инфраструктуры.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

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

<b>№ п/п</b>	<b>Компетенция (общекультурная – ОК; профессиональная - ПК)</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>семестр</b>
1	ПК-7. Способность к разработке мероприятий повышения инвестиционной привлекательности жилищно-коммунального хозяйства	Тестирование (Т) Курсовой проект (КП) Экзамен	4/-
2	ПК-9. Способность внедрять и использовать современные информационные и инновационные технологии, научно-техническую информацию, российский и зарубежный опыт в процессе профессиональной деятельности	Тестирование (Т) Курсовой проект (КП) Экзамен	4/-
3	ПК-10. Способность реализовывать социально-экономическую политику государства в ЖКХ	Тестирование (Т) Курсовой проект (КП) Экзамен	4/-
4	ПК-19. Способность применять на практике меры по повышению энергоэффективности жилищного фонда	Тестирование (Т) Курсовой проект (КП) Экзамен	4/-
5	ПК-26. Способность использовать количественные и качественные методы для проведения научных исследований и управления бизнес-процессами в ЖКХ	Тестирование (Т) Курсовой проект (КП) Экзамен	4/-

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

<b>Дескриптор компетенции</b>	<b>Показатель оценивания</b>	<b>Форма контроля</b>		
		<b>Т</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Курсовой проект</b>
Знает	– требования, предъявляемые при проектировании инженерных сис-	+	+	+

	<p>тем и сооружений зданий, изложенные в нормативно-технической литературе;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы обеспечения ресурсоэнергосбережения в воздухообеспечении и теплоснабжении;</li> <li>– законодательно-правовую базу деятельности в области энергосбережения (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>			
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить энергетические обследования инженерных систем и сооружений, а также снабжения по всем видам энергии и услуг;</li> <li>– формировать обязательные и аналитические документы;</li> <li>– рассчитывать теплотехнические характеристики здания, отопительно-вентиляционного оборудования;</li> <li>– принимать обоснованные решения по реконструкции систем теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>	+	+	+
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования;</li> <li>– знаниями методов и способов ресурсоэнергосбережения при проектировании, эксплуатации и реконструкции в жилищном хозяйстве и коммунальной инфраструктура;</li> <li>– способностью осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>	+	+	+

### 7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- требования, предъявляемые при проектировании инженерных систем и сооружений зданий, изложенные в нормативно-технической литературе;</li> <li>- методы обеспечения ресурсоэнергосбережения в воздухообеспечении и теплоснабжении;</li> <li>- законодательно-правовую базу деятельности в области энергосбережения (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполнено тестирование на оценку «отлично».
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить энергетические обследования инженерных систем и сооружений, а также снабжения по всем видам энергии и услуг;</li> <li>- формировать обязательные и аналитические документы;</li> <li>- рассчитывать теплотехнические характеристики здания, отопительно-вентиляционного оборудования;</li> <li>- принимать обоснованные решения по реконструкции систем теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования;</li> </ul>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знаниями методов и способов ресурсоэнергосбережения при проектирования, эксплуатации и реконструкции в жилищном хозяйстве и коммунальной инфраструктура;</li> <li>– способностью осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>				
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>– требования, предъявляемые при проектировании инженерных систем и сооружений зданий, изложенные в нормативно-технической литературе;</li> <li>– методы обеспечения ресурсоэнергосбережения в воздухообеспечении и теплоснабжении;</li> <li>– законодательно-правовую базу деятельности в области энергосбережения (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>	хорошо	<p>Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполнено тестирование на оценку «хорошо».</p>		
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить энергетические обследования инженерных систем и сооружений, а также снабжения по всем видам энергии и услуг;</li> <li>– формировать обязательные и аналитические документы;</li> <li>– рассчитывать теплотехнические характеристики здания, отопительно-вентиляционного оборудования;</li> <li>– принимать обоснованные решения по реконструкции систем теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>				
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, со-</li> </ul>				

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>оружий, их частей и инженерного оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знаниями методов и способов ресурсоэнергосбережения при проектирования, эксплуатации и реконструкции в жилищном хозяйстве и коммунальной инфраструктура;</li> <li>- способностью осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- требования, предъявляемые при проектировании инженерных систем и сооружений зданий, изложенные в нормативно-технической литературе;</li> <li>- методы обеспечения ресурсоэнергосбережения в воздухообеспечении и теплоснабжении;</li> <li>- законодательно-правовую базу деятельности в области энергосбережения (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>	удовлетворительно	<p>Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворительно выполнено тестирование.</p>
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить энергетические обследования инженерных систем и сооружений, а также снабжения по всем видам энергии и услуг;</li> <li>- формировать обязательные и аналитические документы;</li> <li>- рассчитывать теплотехнические характеристики здания, отопительно-вентиляционного оборудования;</li> <li>- принимать обоснованные решения по реконструкции систем теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования;</li> <li>– знаниями методов и способов ресурсоэнергосбережения при проектировании, эксплуатации и реконструкции в жилищном хозяйстве и коммунальной инфраструктура;</li> <li>– способностью осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>– требования, предъявляемые при проектировании инженерных систем и сооружений зданий, изложенные в нормативно-технической литературе;</li> <li>– методы обеспечения ресурсоэнергосбережения в воздухообеспечении и теплоснабжении;</li> <li>– законодательно-правовую базу деятельности в области энергосбережения (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительно выполнено тестирование.
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить энергетические обследования инженерных систем и сооружений, а также снабжения по всем видам энергии и услуг;</li> <li>– формировать обязательные и аналитические документы;</li> <li>– рассчитывать теплотехнические характеристики здания, отопительно-вентиляционного оборудования;</li> <li>– принимать обоснованные решения по реконструкции систем теплоснабжения, вентиляции и кондицио-</li> </ul>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Владеет	<p>нирования воздуха (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования;</li> <li>– знаниями методов и способов ресурсоэнергосбережения при проектирования, эксплуатации и реконструкции в жилищном хозяйстве и коммунальной инфраструктура;</li> <li>– способностью осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>– требования, предъявляемые при проектировании инженерных систем и сооружений зданий, изложенные в нормативно-технической литературе;</li> <li>– методы обеспечения ресурсоэнергосбережения в воздухообеспечении и теплоснабжении;</li> <li>– законодательно-правовую базу деятельности в области энергосбережения (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Не выполнено тестирование.
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить энергетические обследования инженерных систем и сооружений, а также снабжения по всем видам энергии и услуг;</li> <li>– формировать обязательные и аналитические документы;</li> <li>– рассчитывать теплотехнические характеристики здания, отопительно-вентиляционного оборудования;</li> <li>– принимать обоснованные решения</li> </ul>		

<b>Дескриптор компетенции</b>	<b>Показатель оценивания</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерий оценивания</b>
	по реконструкции систем теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования;</li> <li>– знаниями методов и способов ресурсоэнергосбережения при проектирования, эксплуатации и реконструкции в жилищном хозяйстве и коммунальной инфраструктура;</li> <li>– способностью осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>		

### 7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результат промежуточного контроля знаний (экзамен) оценивается по четырёхпольной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

<b>Дескриптор компетенции</b>	<b>Показатель оценивания</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерий оценивания</b>
Знает	– требования, предъявляемые при проектировании инженерных систем и сооружений зданий, изложенные в нормативно-технической литературе;	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требова-



Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы обеспечения ресурсоэнергосбережения в воздухообеспечении и теплоснабжении;</li> <li>- законодательно-правовую базу деятельности в области энергосбережения (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>		<p>ния, предъявляемые к заданию выполнены.</p>
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить энергетические обследования инженерных систем и сооружений, а также снабжения по всем видам энергии и услуг;</li> <li>- формировать обязательные и аналитические документы;</li> <li>- рассчитывать теплотехнические характеристики здания, отопительно-вентиляционного оборудования;</li> <li>- принимать обоснованные решения по реконструкции систем теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования;</li> <li>- знаниями методов и способов ресурсоэнергосбережения при проектирования, эксплуатации и реконструкции в жилищном хозяйстве и коммунальной инфраструктура;</li> <li>- способностью осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах вы-</li> </ul>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	бора, требующих использования количественных и качественных методов (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- требования, предъявляемые при проектировании инженерных систем и сооружений зданий, изложенные в нормативно-технической литературе;</li> <li>- методы обеспечения ресурсоэнергосбережения в воздухообеспылении и теплоснабжении;</li> <li>- законодательно-правовую базу деятельности в области энергосбережения (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить энергетические обследования инженерных систем и сооружений, а также снабжения по всем видам энергии и услуг;</li> <li>- формировать обязательные и аналитические документы;</li> <li>- рассчитывать теплотехнические характеристики здания, отопительно-вентиляционного оборудования;</li> <li>- принимать обоснованные решения по реконструкции систем теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования;</li> <li>- знаниями методов и способов ресурсоэнергосбережения</li> </ul>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>при проектирования, эксплуатации и реконструкции в жилищном хозяйстве и коммунальной инфраструктура;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- требования, предъявляемые при проектировании инженерных систем и сооружений зданий, изложенные в нормативно-технической литературе;</li> <li>- методы обеспечения ресурсоэнергосбережения в воздухообеспечении и теплоснабжении;</li> <li>- законодательно-правовую базу деятельности в области энергосбережения (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить энергетические обследования инженерных систем и сооружений, а также снабжения по всем видам энергии и услуг;</li> <li>- формировать обязательные и аналитические документы;</li> <li>- рассчитывать теплотехнические характеристики здания, отопительно-вентиляционного оборудования;</li> <li>- принимать обоснованные решения по реконструкции систем теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования</li> </ul>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	воздуха (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования;</li> <li>– знаниями методов и способов ресурсоэнергосбережения при проектирования, эксплуатации и реконструкции в жилищном хозяйстве и коммунальной инфраструктура;</li> <li>– способностью осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>– требования, предъявляемые при проектировании инженерных систем и сооружений зданий, изложенные в нормативно-технической литературе;</li> <li>– методы обеспечения ресурсоэнергосбережения в воздухообеспечении и теплоснабжении;</li> <li>– законодательно-правовую базу деятельности в области энергосбережения (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>	неудовлетворительно	<p>1. Студент демонстрирует непонимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.</p> <p>2. Студент демонстрирует непонимание заданий.</p> <p>3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.</p>
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить энергетические обследования инженерных систем и сооружений, а также снабжения по всем видам энергии и услуг;</li> <li>– формировать обязательные</li> </ul>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>и аналитические документы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать теплотехнические характеристики здания, отопительно-вентиляционного оборудования;</li> <li>– принимать обоснованные решения по реконструкции систем теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования;</li> <li>– знаниями методов и способов ресурсоэнергосбережения при проектирования, эксплуатации и реконструкции в жилищном хозяйстве и коммунальной инфраструктура;</li> <li>– способностью осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов (ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26)</li> </ul>		

**7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.**

### **7.3.1. Задания для тестирования**

1. Назовите основной способ регулирования процессов сгорания топлива:
  - а) поддержание соотношения расхода топлива и воздуха в соответствии с заранее разработанной режимной картой;

б) автоматическое регулирование процесса горения, основанное на поддержании заданного остаточного содержания кислорода в отходящих газах;

в) регулирование процесса горения, основанное на поддержании заданного остаточного содержания углерода в отходящих газах;

г) регулирование процесса горения, основанное на поддержании заданного содержания оксида водорода в отходящих газах.

2. Количество теплоты, Вт, подводимая к воздуху с массовым расходом  $G$ , кг/ч, при его нагреве определяется по формуле:

а)  $Q = 0,278 \cdot G \cdot (J_2 - J_1)$ ;

б)  $Q = 0,278 \cdot (J_2 - J_1)$ ;

в)  $Q = 0,278 \cdot G \cdot (J_1 - J_2)$ ;

г)  $Q = 0,278 \cdot G \cdot (d_2 - d_1)$ .

3. Поясните понятие энергосбережения.

а) энергосбережение (экономия энергии) – реализация мер, направленных на рациональное использование топливно) энергетических ресурсов;

б) энергосбережение – реализация мер, направленных на рациональное использование электрической энергии;

в) энергосбережение – реализация мер, направленных на рациональное использование природного газа;

г) энергосбережение – реализация мер, направленных на нерациональное использование топливно) энергетических ресурсов.

4. Что такое биодизельное топливо?

а) биодизельное топливо – это побочный продукт переработки природного газа или сырой нефти;

б) биодизельное топливо – это продукт переработки природного газа или сырой нефти;

в) биодизельное топливо представляет собой альтернативный вид топлива на основе растительных масел или животных жиров, даже тех, которые остаются в ресторанах после приготовления пищи;

г) биодизельное топливо производится за счет брожения зерновых продуктов таких как: кукуруза, ячмень или пшеница и дистилляции.

5. Привлекательность солнечной энергетики обусловлена рядом обстоятельств:

а) солнечная энергия – это экологически чистый источник энергии;

б) солнечная энергетика доступна в каждой точке нашей планеты, различаясь по плотности потока излучения не более, чем в два раза;

в) солнечная энергетика применима во всех областях жилищного хозяйства и коммунальной инфраструктуры;

г) солнечная энергия – это неисчерпаемый источник энергии.

6. Назовите три способа снижения потребления энергии:

а) объективное использования; снижение числа источников энергопотребления; повышение эффективности;

б) контроль времени работы источников энергопотребления; устранение потерь; рационализация эффективности;

в) исключение нерационального использования; устранение потерь; повышение эффективности;

г) исключение нерационального использования; контроль потерь; повышение эффективности.

7. Что лежит в основе менеджмента любого объекта энергопотребления?

а) высокий функционал, модульность;

б) мониторинг и анализ расходов;

в) гибкие возможности по масштабированию решения;

г) консолидированное сальдо по группе услуг или по отдельной услуге, разноска оплат.

8. Назовите практическое применение солнечных коллекторов:

а) работа сплит-систем;

б) телефония, телевидение;

в) простой солнечный водонагреватель с естественной циркуляцией;

г) центральная система кондиционирования воздуха с чиллером.

9. Под термином «умный дом» обычно понимают интеграцию в единую систему управления зданием следующих систем:

а) систему отопления, вентиляции и кондиционирования;

б) охранно-пожарную сигнализацию, контроль протечек воды, утечек газа;

в) сети связи (не включая телефон и локальная сеть здания);

г) управление с одного места аудио), видеотехникой.

10. Поясните понятие инжиниринга в сфере ресурсосбережения?

а) инжиниринг в сфере ресурсосбережения – льготы по страхованию рисков;

б) инжиниринг в сфере ресурсосбережения – комплекс инженерно-консультационных услуг исследовательского, проектно-конструкторского, расчётно-аналитического характера, подготовка технико-экономических обоснований проектов, выработка рекомендаций в области оптимизации расходования ресурсов, то есть комплекс коммерческих услуг по подготовке и обеспечению процесса управления расходования ресурсов;

в) инжиниринг в сфере ресурсосбережения – наиболее доступная на сегодняшний день платформа для построения инженерных систем управления;

г) инжиниринг в сфере ресурсосбережения – система умного дома управляемая голосом.

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. Назовите основную проблему использования энергии ветра?

а) проектирование ветроэнергетических установок достаточно сложный процесс;

б) ветроэнергетика – дорогостоящая отрасль науки и техники;

в) ветроэнергетика является нерегулируемым источником энергии;

г) ветроэнергетическое оборудование можно использовать с сетевой инфраструктурой;

13. Чему приблизительно равна экономия топлива в год при использовании вакуумного солнечного коллектора?

- а) около 3200 Па;
- б) около 3200 м<sup>3</sup>;
- в) около 3200 кВт×ч;
- г) около 3200 кг.

14. Что такое гидроэнергетика?

- а) раздел энергетики, связанный с использованием солнечной энергии;
- б) раздел энергетики, связанный с использованием ветровой энергии;
- в) раздел энергетики, связанный с использованием потенциальной энергии водных ресурсов;
- г) раздел технической термодинамики.

15. На газотурбинных электростанциях теплосиловая установка представляет собой:

- а) газотурбинный двигатель;
- б) прямоточный котел;
- в) газовая турбина;
- г) парогазотурбинная установка.

16. Как называется поршневая машина, работающая на водяном паре, генерируемом в паровом котле?

- а) турбиновый двигатель;
- б) паровая машина;
- в) электровоз;
- г) ракетный двигатель.

17. Назовите источник геотермальной энергии по классификации Международного энергетического агентства?

- а) месторождения геотермального пара;
- б) источники влажного пара (смеси горячей воды и пара);
- в) месторождения геотермальной воды (содержат только горячую воду);
- г) сухие горячие скальные породы.

18. Назовите преимущество геотермальной энергетики?

- а) экономичность;
- б) высокая эффективность;
- в) практически полная безопасность для окружающей среды;
- г) простота исполнения.

19. Назовите преимущества солнечных вакуумных коллекторов?

- а) отсутствие эксплуатационных затрат и низкий коэффициент полезного действия;
- б) малый срок эксплуатации, быстрая окупаемость;
- в) работа при минусовых температурах, вакуумные трубки выдерживают исключительно низкие температуры без повреждения;
- г) простота и дороговизна монтажа.



20. В чем измеряется величина экономического потенциала гидроэнерго-ресурсов?

- а) кВт · ч;
- б) м<sup>3</sup> · ч;
- в) млрд.кВт · ч;
- г) Вт · ч.

### 7.3.2. Вопросы для экзамена

1. Современные методы обеспечения ресурсоэнергосбережения в воздухо-снабжении и теплоснабжении.

2. Снижение потерь топлива, электрической и тепловой энергии в процессе транспортировки потребителю.

3. Снижение энергопотребления за счёт использования новых технических и технологических решений со стороны потребителей.

4. Поиск и целесообразное использование альтернативных источников энергии.

5. Понятие энергосбережения.

6. Влияние энергосбережения на экологическое состояние планеты. Невозобновляемые источники энергии.

7. Возобновляемые источники энергии.

8. Характеристика и подготовка топлива.

9. Техничко-экономические предпосылки к сбережению энергии в системах отопления и вентиляции зданий.

10. Оптимизация тепловой защиты зданий.

11. Снижение расчетных потерь теплоты зданиями.

12. Энергосбережение в системах отопления.

13. Снижение расхода энергии в системах вентиляции. Снижение расхода газообразного топлива в котельных, оборудованных чугунными секционными котлами.

14. Правовое обеспечение энергосбережения.

15. Нормативно-правовая база по энергосбережению.

16. Автоматизация бизнес-процессов компаний, работающих в области теплоснабжения, воздухоснабжения и ЖКХ.

17. Энергоаудит.

18. Ветроэнергетика. Проблемы использования энергии ветра.

19. Состояние, научно-технические и экономические основы развития ветроэнергетики и рекомендации по применению ветродвигателей.

20. Экологические аспекты использования ветроэнергетики.

21. Ветроэнергетические установки. Ветроэнергетические станции.

22. Гидротурбинные установки.

23. Приливные электростанции.

24. Тепловые гидродинамические насосы.

25. Гидроэнергетические ресурсы.

26. Магнетогидродинамические генераторы.

27. Термоэлектрические генераторы.
28. Термоэмиссионные преобразователи энергии.
29. Транспортные теплосиловые установки.
30. Тепловые электростанции.
31. Установки прямого преобразования тепловой энергии.
32. Геотермальная энергия и её практическое применение. Преимущества и недостатки геотермальной энергетики.
33. Использование геотермальной энергии в системах теплоснабжения и воздухообеспечения.
34. Основные направления использования солнечной энергии.
35. Традиционная и альтернативная энергетика.
36. Практическое применение солнечных коллекторов.
37. Преобразование солнечного излучения в электроэнергию.
38. Термоэлектрические генераторы.
39. Фотоэлектрические генераторы.
40. Химическое преобразование солнечного излучения (фотохимия).

### 7.3.3. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Современные методы обеспечения ресурсо-энергосбережения в воздухообеспечении и тепло-снабжении	ПК-7, ПК-10, ПК-19, ПК-26	Тестирование (Т) Курсовой проект (КП) Экзамен
2	Топливо-энергетические ресурсы	ПК-10, ПК-19, ПК-26	Тестирование (Т) Курсовой проект (КП) Экзамен
3	Основы энергосбережения в отопительно-вентиляционной технике	ПК-10, ПК-19, ПК-26	Тестирование (Т) Курсовой проект (КП) Экзамен
4	Законодательно-правовая база и лицензирование деятельности в области энергосбережения.	ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26	Тестирование (Т) Курсовой проект (КП) Экзамен
5	Энергетические обследования	ПК-7, ПК-10, ПК-19, ПК-26	Тестирование (Т) Курсовой проект (КП) Экзамен
6	Диспетчеризация управления системами инженерного оборудования на уровне микрорайона,	ПК-7, ПК-10, ПК-19, ПК-26	Тестирование (Т) Курсовой проект (КП) Экзамен

	района, города, включая создание автоматизированных систем управления техпроцессами электро-, тепло-, водо-, газо-снабжения		
7	Организация учета расхода энергоресурсов и управление энергопотреблением в зданиях и системах инженерного оборудования	ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-26	Тестирование (Т) Курсовой проект (КП) Экзамен
8	Гидроэнергетика	ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19	Тестирование (Т) Курсовой проект (КП) Экзамен
9	Теплоэнергетика	ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19	Тестирование (Т) Курсовой проект (КП) Экзамен
10	Геотермальная энергетика	ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19	Тестирование (Т) Курсовой проект (КП) Экзамен
11	Гелиоэнергетика	ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19	Тестирование (Т) Курсовой проект (КП) Экзамен
12	Теплоутилизационное оборудование в составе зданий и сооружений	ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19	Тестирование (Т) Курсовой проект (КП) Экзамен

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

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов. С экзамена снимается материал тех заданий, которые обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо» и «отлично».

Экзамен может проводиться по итогам текущей успеваемости и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

### **8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Энергосбережение в системах тепло-снабжения	Учебное пособие	М.В. Посашков	2014	URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/29799">http://www.iprbookshop.ru/29799</a>
2	Энерго- и ресурсосбережение в строительстве и городском хозяйстве	Учебное пособие	А.Г. Фаррахов	2016	Библиотека – ___ экз., электронная копия на сайте ВГТУ
3	Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений	Учебное пособие	М.Н. Жерлыкина, С.А. Яременко	2013	Библиотека – 100 экз.
4	Инженерные системы зданий и сооружений	Учебное пособие	И.И. Полосин, Б.П. Новосельцев, В.Ю. Хузин, М.Н. Жерлыкина	2012	Библиотека – 103 экз.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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 консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к тестам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание и просмотр аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение задач по алгоритму.
Тестирование	Работа с конспектами лекций и лабораторных работ, подготовка от-

	ветов к тестам.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:**

#### **1.1.1 Перечень основной учебной литературы**

1. Посашков, М.В. Энергосбережение в системах теплоснабжения: учебное пособие / М.В. Посашков. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 192 с.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/29799>

2. Фаррахов, А.Г. Энерго- и ресурсосбережение в строительстве и городском хозяйстве: учебное пособие. – Москва: АСВ, 2016. – 166 с.

3. 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. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 298 с.

4. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений: учеб. пособие / М.Н. Жерлыкина, С.А. Яременко. – Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2013. – 158 с.

#### **10.1.2 Перечень дополнительной учебной литературы**

1. Щукина, Т.В. Солнечное теплоснабжение зданий и сооружений. – Воронеж: Воронеж. гос. арх.–строит. ун-т., 2007. – 121 с.

2. Жерлыкина, М.Н. Инженерное оборудование зданий : метод. указания / М.Н. Жерлыкина, С.А. Яременко. – Воронеж: Воронеж. гос. арх.–строит. ун-т., 2011. – 39с.

3. Теплогазоснабжение многоквартирного жилого дома: учеб.-метод. пособие / Д.М. Чудинов [и др.]; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2014. – 89 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. Практические расчеты в энергосбережении / методические указания к выполнению практических расчетов в энергосбережении // Д.Н. Китаев, О.А. Сотникова, Н.А. Петрикеева. – Воронеж: Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т, 2015. [Электронный ресурс]

6. Табунщиков, Ю.А. Энергоэффективные здания / Ю.А. Табунщиков, М.М. Бродач, Н.В. Шилкин. – Москва: АВОК-ПРЕСС, 2003. – 200 с.

7. Теплотехника: учеб. пособие / А.В. Гдалев. – Саратов: Научная книга, 2012. – 287 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/6350>

8. Петрусева, Н.А. Комментарий к Федеральному закону от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (2-е издание переработанное и дополненное) / Н.А. Петрусева. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 209 с.  
URL: <http://www.iprbookshop.ru/30506>

9. Физика среды и ограждающих конструкций: учебник / В. Н. Куприянов. – Москва: АСВ, 2015. – 308 с.

## **10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения 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».

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

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. ЖКХ36

10. Портал "ЖКХ"

11. ГИС ЖКХ

12. Реформа ЖКХ
13. ЖКХ Контроль
14. ЖКХ Контроль (communal-control.ru)
15. Минстрой России
16. Правительство России
17. <http://vrn.дети>

## **11. 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. Установка 3 и 4 по определению параметров воздушной струи и исследованию воздушных потоков. 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. Микроанометр. Комплект демонстрационных плакатов.

ауд. 2137: 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. Микроанометр. Комплект демонстрационных плакатов.

ауд. 2124: Приточная вентиляционная система с камерой Klimatex Q2. Кондиционер КТН2. 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. Микроанометр. Комплект демонстрационных плакатов.

## **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)**

По дисциплине проводятся лекции и практические занятия. Лекции проводятся в лекционных залах университета с применением мультимедийного проектора и разработанных компьютерных презентаций. Учебные материалы предоставляются обучающим для ознакомления и изучения, основные положения лекций конспектируются. Отдельные учебные вопросы предоставляются обучающимся для самостоятельного обучения.

Практические занятия проводятся в специализированных аудитория кафедр с использованием стендов.

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

самоподготовку к учебным занятиям с использованием конспектов, рекомендованной литературы и персональных компьютеров;

оформление отчетов по выполненным практическим заданиям (с выполнением необходимых расчетов, графических материалов и формулировкой соответствующих выводов по результатам задания).

Рекомендуется студентам самостоятельно проработать нормативную, учебную и научную литературу.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций по направлению подготовки **38.04.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура.**

**Руководитель основной образовательной программы**

\_\_\_\_\_ (занимаемая должность, ученая степень и звание) \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета магистратуры

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г., протокол № \_\_\_\_\_.

Председатель \_\_\_\_\_ (занимаемая должность) \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

**Эксперт**

\_\_\_\_\_ (занимаемая должность) \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)