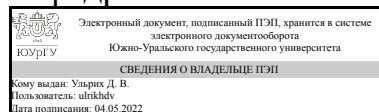


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



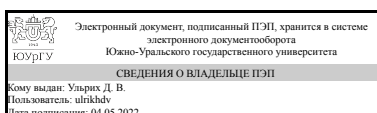
Д. В. Ульрих

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М4.05 Энергосбережение в системах теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха для направления 08.04.01 Строительство уровень Магистратура магистерская программа Теплогасоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха форма обучения очная кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы**

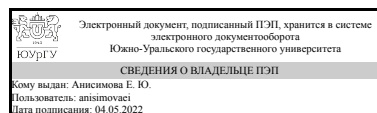
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 482

Зав.кафедрой разработчика,  
Д.техн.н., доц.



Д. В. Ульрих

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



Е. Ю. Анисимова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины: приобретение студентом углубленных знаний по энергосбережению в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. Задачи изучения дисциплины: формирование нормативно-правовых знаний в области энергосбережения и энергоэффективности систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха, навыков и умений по рациональному использованию энергетических ресурсов, применение этих знаний в практической деятельности для разработки программ энергосбережения, определения потенциала энергосбережения, выбора наиболее эффективных мероприятий при выработке, транспортировке и потреблении энергоресурсов.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха» представлена пятью разделами. В разделах раскрываются следующие темы: нормативно-правовая и нормативно-техническая базы энергосбережения, энергосбережения в системах теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и при производстве теплоты; оценка потенциала энергосбережения на объекте; разработка мероприятий по энергосбережению; выполнение расчетов по энергосбережению. Для успешного освоения дисциплины в рабочей программе предусмотрены практические занятия, закрепляющие и углубляющие лекционные темы, а также самостоятельная работа студентов. Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, из них аудиторных - 48 часов. Итоговый контроль проводится в виде экзамена.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен организовывать работы по энергоаудиту, разработке энергосберегающих мероприятий и проведению оценки их эффективности в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	Знает: терминологию, основные понятия и определения, а также действующие нормативно-техническими документами РФ в области энергосбережения в системах ТГВиКВ; принципы, методы и особенности энергосбережения в системах ТГВиКВ; особенности организации работ по энергосбережению в данных системах. Умеет: выбирать и работать с нормативно-технической документацией РФ, необходимой для разработки энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ; собирать и анализировать исходные данные для их разработки в соответствии с техническим заданием; выбирать и использовать необходимые методики при разработке энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ; разрабатывать энергосберегающие мероприятия в системах ТГВиКВ; организовывать работы по разработке энергосберегающих мероприятий в системах

	<p>ТГВиКВ. Имеет практический опыт: работы с нормативно-техническими документами РФ в области энергосбережения в системах ТГВиКВ; опыт сбора и анализа исходных данных для заданий на разработку энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ; опыт разработки и организации работ по разработке энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ.</p>
<p>ПК-6 Способен выполнять и организовывать научные исследования в сфере теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p>	<p>Знает: основные направления, перспективы развития и проблематику в сфере энергосбережения в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. Умеет: определять актуальность, цели и задачи исследования; выбирать и пользоваться методиками проведения исследований в сфере энергосбережения в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. Имеет практический опыт: сбора информации, поиска и использования методик исследования в сфере энергосбережения в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p>

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Теория и практика конструирования современных систем теплоснабжения, Основы научных исследований в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха, Энергоаудит в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха, Производственная практика, технологическая практика (2 семестр), Учебная практика, научно-исследовательская работа (1 семестр), Учебная практика, научно-исследовательская работа (2 семестр), Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)</p>	<p>Применение компьютерных программ для исследования в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха, Теория и практика конструирования современных систем кондиционирования воздуха, Учебная практика, научно-исследовательская работа (4 семестр), Производственная практика, преддипломная практика (4 семестр)</p>

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Энергоаудит в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	Знает: терминологию, основные понятия и определения в области энергоаудита систем

	<p>ТГВиКВ; нормативно-технические документы РФ, определяющие требования к системам ТГВиКВ в области энергоаудита; задачи, требования и методики проведения энергоаудита систем ТГВиКВ; особенности организации работы по проведению энергоаудита данных систем. Умеет: работать с нормативно-техническими документами РФ, определяющими требования к системам ТГВиКВ в области энергоаудита; собирать и проводить анализ исходных данных для проведения энергоаудита систем ТГВиКВ в соответствии с нормативной документацией и техническим заданием; выбирать и работать с методиками выполнения энергоаудита систем ТГВиКВ, проводить энергоаудит систем ТГВиКВ; организовывать работы по энергоаудиту данных систем. Имеет практический опыт: работы с действующими нормативно-техническими документами РФ, определяющими требования к системам ТГВиКВ, в области энергоаудита; сбора анализа исходных данных для проведения энергоаудита систем ТГВиКВ в соответствии с нормативной документацией и техническим заданием; выбора и работы с методиками проведения энергоаудита систем ТГВиКВ; проведения энергоаудита систем ТГВиКВ; организации работ по энергоаудиту данных систем.</p>
<p>Теория и практика конструирования современных систем теплоснабжения</p>	<p>Знает: требуемые исходные данные для проектирования систем теплоснабжения; методы проектирования систем теплоснабжения зданий, в том числе с применением специализированных компьютерных программ; методики технико-экономических расчетов обоснования принятых проектных решений, основные направления и перспективы развития систем теплоснабжения зданий, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также проблемы, возникающие при эксплуатации и реконструкции этих систем., перечень и требования нормативно-технических документов РФ, действующих при разработке проектных решений систем теплоснабжения; состав исходных данных, плана работ, а также методики проектирования при разработке проектных решений по теплоснабжению; особенности организации работы по проектированию современных систем теплоснабжения, нормативно-техническую литературу по выполнению проектной документации по теплоснабжению., методы выполнения пуско-наладочных работ в системах теплоснабжения, методы оценки эффективности работающих систем; метод, порядок и состав проведения аварийно-восстановительных работ при выявлении технических неисправностей</p>

элементов систем теплоснабжения. Умеет: обосновывать и принимать схемные и конструктивные решения по теплоснабжению различных зданий с увязкой со строительными решениями; выполнять экономическую оценку проектных решений., определять актуальность, цели и задачи научного исследования; пользоваться методикой проведения научных исследований в области теплоснабжения., выполнять оценку комплектности проектной документации по системам теплоснабжения; выполнять оценку соответствия проектной документации систем теплоснабжения требованиям нормативно-технических документов, составлять заключение по результатам экспертизы технических решений систем теплоснабжения., выполнять оценку комплектности проектной документации по системам теплоснабжения; выполнять оценку ее соответствия требованиям нормативно-технических документов; составлять заключение по результатам экспертизы технических решений систем теплоснабжения. , проводить наладку и регулирование систем теплоснабжения, проводить визуальные, инструментальных обследования технического состояния систем теплоснабжения, осуществлять контроль их диагностики. Имеет практический опыт: выполнения проектной работы, а также обоснования проектных решений в области теплоснабжения; изучения рынка современного оборудования для систем теплоснабжения., сбора информации: поиском в сети Интернет, изучения учебной и нормативной литературы; проведения патентного поиска; знакомства с материалами и участия в научно-технических конференциях; публикации научных материалов о результатах работы., выбора и работы с нормативно-технической документацией РФ, действующих при разработке проектных решений систем теплоснабжения; составления плана работ, исходных данных на проектирование систем теплоснабжения; разработки проектных решений и организации работ по проектированию современных систем теплоснабжения; составления заключений по результатам экспертизы технических решений систем теплоснабжения., осуществления конструкторских расчетов по типовым и нетрадиционным методикам; изучения современного рынка оборудования для систем теплоснабжения; определения технических, монтажных и эксплуатационных характеристик оборудования; сопоставления и выбора оптимального варианта с возможностью максимального ресурсосбережения., выполнения

<p>Основы научных исследований в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p>пуско-наладочных работ систем теплоснабжения.</p> <p>Знает: общенаучные термины и соответствующие им определения; краткую историю науки и ее роль в жизни общества; организацию научной деятельности и систему подготовки научных кадров в России; методы научных исследований; стадии, этапы прикладных научных исследований; системы поиска, хранения и обработки НИИ; рекомендации по составлению аналитических обзоров по научно-техническим проблемам; основные термины и определения в области погрешностей и ошибок количественных измерений; методы обработки и формы представления результатов наблюдений и экспериментов, методы планирования и проведения эксперимента; нормативную документацию используемую в строительстве.</p> <p>Умеет: осуществлять поиск НИИ в организациях и учреждениях государственной системы НИИ и в электронных базах и банках данных, а также хранение и обработку найденной информации; составлять аналитические обзоры по научно-техническим проблемам; планировать и проводить эксперимент и наблюдения; применять методы планирования эксперимента; анализировать результаты наблюдений и эксперимента; оформлять и защищать отчеты о научно-исследовательских работах; определять и формулировать вопросы к технической экспертизе проектов объектов строительства.</p> <p>Имеет практический опыт: методов оценки технического состояния инженерного оборудования; оформления и защиты отчетов по научно-исследовательским работам; методик подготовки рефератов, докладов, курсовых и дипломных работ.</p>
<p>Учебная практика, научно-исследовательская работа (1 семестр)</p>	<p>Знает: принципы, особенности и проблемные ситуации при функционировании систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха (ТГВиКВ). , проблематику и особенности формулирования целей и постановки задач исследования в сфере теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха (ТГВиКВ); особенности подготовки аналитических научно-технических отчетов по учебной практике – НИР 1-го семестра; требования к представлению и защите полученных результатов по данной практике. Умеет: выявлять и критически анализировать на основе системного подхода проблемные ситуации при функционировании систем ТГВиКВ, а также выработать стратегию действий для их устранения, используя накопленный опыт отечественных ученых в данной области., формулировать цели и</p>

	<p>ставить задачи исследования в сфере ТГВиКВ; вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, используя накопленный опыт отечественных ученых, готовить обзоры публикаций по теме исследования, аналитические научно-технические отчеты по учебной практике – НИР 1-го семестра; защищать полученные результаты по данной практике. Имеет практический опыт: выявления и критического анализа на основе системного подхода проблемных ситуаций при функционировании систем ТГВиКВ, а также выбора стратегии действий для их устранения, используя накопленный опыт отечественных ученых в данной области., формулирования целей и постановки задач исследования в сфере ТГВиКВ; сбора, анализа и систематизации информации по теме исследования, используя накопленный опыт отечественных ученых в сфере ТГВиКВ, подготовки обзоров публикаций по теме исследования, аналитических научно-технических отчетов по учебной практике – НИР 1-го семестра; защиты полученных результатов по данной практике.</p>
<p>Учебная практика, научно-исследовательская работа (2 семестр)</p>	<p>Знает: основные закономерности развития науки и техники в области теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха (ТГВиКВ); современные проблемы в данной области. , основные направления и перспективы развития в сфере теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха (ТГВиКВ), а также способы формулирования целей и постановки задач исследования в сфере ТГВиКВ; особенности подготовки аналитических научно-технических отчетов по учебной практике – НИР 2-го семестра; требования к представлению и защите полученных результатов по данной практике. Умеет: с помощью системного подхода обнаруживать и критически анализировать проблемные ситуации, возникающие при функционировании систем ТГВиКВ, а также вырабатывать стратегию действий для их ликвидации (уменьшения), основываясь на зарубежном научном опыте в данной области., формулировать цели и ставить задачи исследования в сфере ТГВиКВ; вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, используя накопленный опыт зарубежных ученых; готовить обзоры публикаций по теме исследования, аналитические научно-технические отчеты по учебной практике – НИР 2-го семестра; защищать полученные результаты по данной практике. Имеет практический опыт: использования системного подхода для</p>

	<p>обнаружения и критического анализа проблемных ситуаций в сфере ТГВиКВ, а также разработки стратегии действий для их ликвидации (уменьшения), применяя для этого накопленный опыт зарубежных ученых в данной области., формулирования целей и постановки задач исследования в сфере ТГВиКВ; сбора, анализа и систематизации информации по теме исследования, используя накопленный опыт зарубежных ученых в сфере ТГВиКВ, выполнения обзоров публикаций по теме исследования, аналитических научно-технических отчетов по учебной практике – НИР 2-го семестра; защиты полученных результатов по данной практике.</p>
<p>Производственная практика, технологическая практика (2 семестр)</p>	<p>Знает: методы и/или методики проведения исследований в сфере совершенствования, оптимизации, повышения энергетической эффективности и т.д. систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха (ТГВиКВ); требования к подготовке аналитических научно-технических отчетов по данной практике; требования к представлению и защите полученных результатов по данной практике. Умеет: находить и выбирать методы и/или методики проведения исследований в сфере совершенствования, оптимизации, повышения энергетической эффективности и т.д. систем ТГВиКВ; выполнять аналитические научно-технические отчеты по данной практике; представлять и защищать полученные результаты по данной практике. Имеет практический опыт: поиска и выбора методов и/или методик проведения исследований в сфере совершенствования, оптимизации, повышения энергетической эффективности и т.д. систем ТГВиКВ; выполнения аналитических научно-технических отчетов по данной практике; представления и защиты полученных результатов по данной практике.</p>
<p>Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)</p>	<p>Знает: отечественный и зарубежный опыт в сфере проблематики теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха (ТГВиКВ); особенности и алгоритмы формулирования заданий, а также целей и задач на разработку решений, связанных с совершенствованием, оптимизацией, повышением энергетической эффективности и т.д. работы систем ТГВиКВ; особенности подготовки аналитических научно-технических отчетов по учебной практике – ознакомительной; требования к представлению и защите полученных результатов по данной практике. Умеет: формулировать задания, а также ставить цели и задачи на разработку решений, связанных</p>



	с совершенствованием, оптимизацией, повышением энергетической эффективности и т.д. работы систем ТГВиКВ; готовить аналитические научно-технические отчеты по учебной практике – ознакомительной; представлять и защищать полученные результаты по данной практике. Имеет практический опыт: формулирования задания, а также постановки целей и задач на разработку решений, связанных с совершенствованием, оптимизацией, повышением энергетической эффективности и т.д. работы систем ТГВиКВ; подготовки аналитических научно-технических отчетов по учебной практике – ознакомительной; представления и защиты полученных результатов по данной практике.
--	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 48,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к экзамену	25	25	
Подготовка к контрольным работам	13	13	
Углубленное изучение и конспектирование тем, заданных на СРС	13,5	13,5	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Нормативные документы по энергосбережению. Актуальность, цели и задачи, формулирование задания на разработку мероприятий по энергосбережению в системах обеспечения микроклимата	4	4	0	0

	зданий.				
2	Энергосбережение при производстве теплоты.	8	4	4	0
3	Энергосбережение при транспортировке теплоты.	8	4	4	0
4	Энергосбережение при потреблении теплоты.	16	12	4	0
5	Энергосбережение за счет использования альтернативных источников энергии.	12	8	4	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1, 2	1	Нормативные документы по энергосбережению. Актуальность, цели и задачи, формулирование задания на разработку мероприятий по энергосбережению в системах обеспечения микроклимата зданий.	4
3, 4	2	Энергосбережение при производстве теплоты. Энергосбережение в отопительных котельных.	4
5, 6	3	Энергосбережение при транспортировке теплоты.	4
7	4	Энергосбережение при потреблении теплоты: в системах отопления.	4
8	4	Энергосбережение при потреблении теплоты: в системах вентиляции.	4
9	4	Энергосбережение при потреблении теплоты: в системах кондиционирования воздуха.	4
10, 11	5	Энергосбережение за счет использования альтернативных источников энергии (вторичные энергоресурсы).	4
12, 13	5	Энергосбережение за счет использования возобновляемых источников энергии.	4

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1, 2	2	Решение задач на тему: Энергосбережение в отопительных котельных.	4
3, 4	3	Решение задач на тему: Энергосбережение при транспортировке теплоты: Определение эффективности тепловой изоляции теплопровода.	4
5, 6	4	Решение задач на тему: Энергосбережение в системах отопления: Определение целесообразности и срока окупаемости дополнительного утепления наружных ограждающих конструкций здания. Оценка энергоэффективности ЦТП при его автоматизации.	4
7, 8	5	Решение задач на тему: Энергосбережение за счет использования возобновляемых источников энергии..	4

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов

Подготовка к экзамену	Материалы лекций и практик по данной дисциплине, а также ОПЛ: 1-3, ДПЛ: 1-3, ЭУМД 1-2.	3	25
Подготовка к контрольным работам	Материалы лекций и практик по данной дисциплине, а также ОПЛ: 1-3, ДПЛ: 1-3, ЭУМД 1-2. ОПЛ: 1 стр.10-256, 2 стр. 348-573, 3 стр. 81-265. ДПЛ: 1 стр. 56-258, 2 стр. 148-176, 3 стр. 18-175. ЭУМД: . стр. 25-326, 2 стр. 16-259.	3	13
Углубленное изучение и конспектирование тем, заданных на СРС	ОПЛ: 1 стр.10-256, 2 стр. 348-573, 3 стр. 81-265. ДПЛ: 1 стр. 56-258, 2 стр. 148-176, 3 стр. 18-175. ЭУМД: . стр. 25-326, 2 стр. 16-259.	3	13,5

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Выполнение и защита конспекта на тему "Особенности реализации энергосберегающих мероприятий в высотных зданиях; жилых зданиях"	1	4	Выполненная в срок работа, без замечаний - 4 балла; Выполненная в срок работа, имеющая незначительные замечания - 3 балла; Выполненная с опозданием работа, без замечаний - 2 балл; Выполненная с опозданием работа, имеющая незначительные замечания - 1 балл; Неправильно выполненная работа, не по теме работа или невыполненная работа - 0 баллов.	экзамен
2	3	Текущий контроль	Выполнение и защита конспекта на тему "Энергосбережение за счет снижения тепловой нагрузки на системы обеспечения микроклимата зданий"	1	4	Выполненная в срок работа, без замечаний - 4 балла; Выполненная в срок работа, имеющая незначительные замечания - 3 балла; Выполненная с опозданием работа, без замечаний - 2 балл; Выполненная с опозданием работа, имеющая незначительные замечания - 1 балл; Неправильно выполненная работа, не по теме работа или невыполненная работа - 0 баллов.	экзамен
3	3	Текущий	Выполнение и защита	1	4	Выполненная в срок работа, без	экзамен

		контроль	конспекта на тему "Некоторые особенности использование дополнительных (нетрадиционных) источников энергии для обеспечения микроклимата зданий"			замечаний - 4 балла; Выполненная в срок работа, имеющая незначительные замечания - 3 балла; Выполненная с опозданием работа, без замечаний - 2 балл; Выполненная с опозданием работа, имеющая незначительные замечания - 1 балл; Неправильно выполненная работа, не по теме работа или невыполненная работа - 0 баллов.	
4	3	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	Правильный ответ на 5 вопросов – 5 баллов; Правильный ответ на 4 вопроса - 4 балла; Правильный ответ на три вопроса - 3 балла; Правильные ответы на два вопроса - 2 балла; Правильный ответ на один вопрос и неполный правильный ответ на второй вопрос - 1 балл; Неправильные ответы на вопрос в билете - 0 баллов.	экзамен
5	3	Текущий контроль	Контрольная работа № 1	1	3	Выполненная в срок работа, без замечаний - 3 балла; Выполненная в срок работа, имеющая незначительные замечания - 2 балла; Выполненная с опозданием работа, имеющая значительные замечания - 1 балл; Неправильные ответы на вопросы работы или невыполненная работа - 0 баллов.	экзамен
6	3	Текущий контроль	Контрольная работа № 2	1	3	Выполненная в срок работа, без замечаний - 3 балла; Выполненная в срок работа, имеющая незначительные замечания - 2 балла; Выполненная с опозданием работа, имеющая значительные замечания - 1 балл; Неправильные ответы на вопросы работы или невыполненная работа - 0 баллов.	экзамен
7	3	Текущий контроль	Контрольная работа № 3	1	3	Выполненная в срок работа, без замечаний - 3 балла; Выполненная в срок работа, имеющая незначительные замечания - 2 балла; Выполненная с опозданием работа, имеющая значительные замечания - 1 балл; Неправильные ответы на вопросы	экзамен





1. Энергоэффективность и энергосбережение : специализированный журнал. М.: Издатель ООО ИП «АВОК-ПРЕСС»
2. АВОК. Журнал «Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, тепло-снабжение и строительная теплофизика». – М.: Издатель ООО ИП «Авок-ПРЕСС».
3. Журнал «Сантехника, отопление, кондиционирование», М.: ООО Издательский дом "Медиа Технолоджи"

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 1

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 1

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кудинов А.А., Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. М.: Машиностроение, 2011. – 374 с., ил. 117. <a href="https://e.lanbook.com/book/2014">https://e.lanbook.com/book/2014</a>
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Протасевич А.М., Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: учебное пособие / А.М. Протасевич. – Минск «Новое знание», М.: ИНФРА-М, 2012. – 286 с.: ил. – (Высшее образование). <a href="https://e.lanbook.com/book/2938">https://e.lanbook.com/book/2938</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)
3. -Техэксперт(31.12.2022)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	330 (Л.к.)	Компьютер, Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно), проектор, Internet
Практические занятия и семинары	330 (Л.к.)	Компьютер, Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно), проектор, Internet