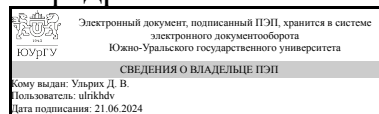


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



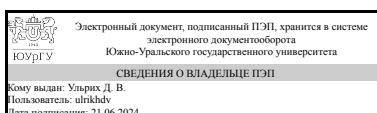
Д. В. Ульрих

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М3.14.01 Энергоаудит 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**

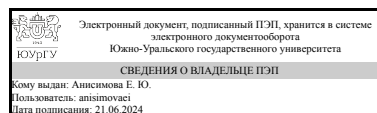
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 482

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 знаний, умений и навыков в области энергоаудита систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха, а также в области организации работ по энергоаудиту данных систем. Задачи изучения дисциплины: получение знаний о нормативно-правовой и нормативно-технической базе энергоаудита, основах и особенностях проведения энергоаудита систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха, умение выбирать способы и критерии энергетической оптимизации, выполнять основные расчеты по энергоаудиту, внедрять полученные знания в практической деятельности по энергетическим обследованиям на объектах, организовывать работы по энергоаудиту в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.

## Краткое содержание дисциплины

В дисциплине «Энергоаудит в системах систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха» рассматриваются темы, раскрывающие основы и методики проведения энергоаудита; виды сбора необходимой информации, методы ее обработки и анализа; разработки энергосберегающих мероприятий. Для успешного освоения дисциплины в рабочей программе предусмотрены практические занятия, закрепляющие и углубляющие лекционные темы, а также самостоятельная работа студентов. Итоговый контроль проводится в виде зачета.

## 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 в области энергоаудита систем 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.
--	---

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха, Оценка эффективности энергосберегающих мероприятий в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха

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

Нет

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75
Подготовка к зачету	10	10
Подготовка к контрольной работе по дисциплине "Энергоаудит объекта систем ТГВиКВ"	2	2
Изучение и конспектирование тем на СРС по дисциплине "Энергоаудит объекта систем ТГВиКВ"	5	5
Подготовка презентации и доклада по дисциплине "Энергоаудит объекта систем ТГВиКВ"	5	5

Выполнение семестровой работы по дисциплине "Энергоаудит объекта систем ТГВиКВ"	13,75	13.75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные положения энергоаудита систем теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	18	10	8	0
2	Основные рекомендации и мероприятия по энергосбережению для систем теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	14	6	8	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Цели и задачи энергоаудита. Нормативная база по энергоаудиту.	2
2-3	1	Методология проведения энергетического обследования систем теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.	4
4	1	Методы оценки потребности объекта энергетического обследования в топливно-энергетических ресурсах	2
5	1	Методы исследований и оценки потенциала энергоэффективности систем теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	2
6-8	2	Основные рекомендации и мероприятия по энергосбережению для систем теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	6

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1, 2	1	Методология проведения энергетического обследования. Ознакомление с типами портативных переносных приборов, используемых в процессе проведения энергоаудита.	4
3, 4	1	Энергетический паспорт объекта. Формы опросных листов, по составу оборудования и энергопотреблению предприятия. Энергетический паспорт предприятия. Содержание и структура пояснительной записки, а также итоговых форм энергопаспорта.	4
5, 6	2	Общие положения порядка расчета и обоснования нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии.	4
7, 8	2	Определение технико-экономической эффективности применения частотно-регулируемого приводов насосов в отопительных системах. Проведение технико-экономических расчетов по определению эффективности тепловой изоляции стен и применению стекол с нанесением теплоотражающих покрытий.	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 зачету	ПУМД осн. 1,2, ПУМД доп. 1,2, ЭУМД осн. 1-3	1	10
Подготовка к контрольной работе по дисциплине "Энергоаудит объекта систем ТГВиКВ"	ПУМД осн. 1: стр. 352-403, 77-86, 96-105,106-144, 235-272 и др.. ПУМД осн. 2: стр. 174-208, 79-171, 352-356, 378-390 и др. ПУМД доп. 1: стр.3-13, 76-113 и др.. ЭУМД осн. и доп. 1-3. ПУМД доп. 2: стр. 10-48, 48-128, 245-297, 359-392.	1	2
Изучение и конспектирование тем на СРС по дисциплине "Энергоаудит объекта систем ТГВиКВ"	ПУМД осн. 1: стр. 352-403, 77-86, 96-105,106-144, 235-272 и др.. ПУМД осн. 2: стр. 174-208, 79-171, 352-356, 378-390 и др. ПУМД доп. 1: стр.3-13, 76-113 и др.. ЭУМД осн. и доп. 1-3. ПУМД доп. 2: стр. 10-48, 48-128, 245-297, 359-392.	1	5
Подготовка презентации и доклада по дисциплине "Энергоаудит объекта систем ТГВиКВ"	ПУМД осн. 2: стр. 174-208, 79-171, 352-356, 378-390 и др.	1	5
Выполнение семестровой работы по дисциплине "Энергоаудит объекта систем ТГВиКВ"	ПУМД осн. 1: стр. 352-403, 77-86, 96-105,106-144, 235-272 и др.. ПУМД осн. 2: стр. 174-208, 79-171, 352-356, 378-390 и др. ПУМД доп. 1: стр.3-13, 76-113 и др.. ЭУМД осн. и доп. 1-3. ПУМД доп. 2: стр. 10-48, 48-128, 245-297, 359-392.	1	13,75

#### 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	1	Текущий контроль	Семестровая работа по дисциплине «Энергоаудит систем ТГВиКВ»	1	5	Выполненная в срок работа, в полном объеме, без замечаний - 5 баллов; Выполненная в срок работа, в полном объеме, имеющая незначительные замечания - 4 балла; Выполненная с опозданием работа, в полном объеме, имеющая	зачет

						<p>незначительные замечания - 3 балла;  Выполненная в срок работа, не в полном объеме и/или имеющая значительные замечания - 2 балла;  Выполненная с опозданием работа, не в полном объеме и/или имеющая значительные замечания - 1 балл;  Неправильно выполненная работа или невыполненная работа - 0 баллов.</p>	
2	1	Текущий контроль	Презентация и доклад	1	5	<p>Выполненная в срок презентация и доклад, полные, грамотные ответы на вопросы аудитории - 5 балла;  Выполненная в срок презентация и доклад, при ответах на вопросы аудитории студент немного затрудняется - 4 балла;  Выполненная в срок презентация и доклад, при ответах на вопросы аудитории студент испытывает затруднения - 3 балла;  Выполненная с опозданием презентация и доклад, при ответах на вопросы аудитории студент немного затрудняется - 2 балл;  Выполненная с опозданием презентация и доклад, при ответах на вопросы аудитории студент испытывает затруднения - 1 балл;  Не выполненная работа - 0 баллов.</p>	зачет
3	1	Текущий контроль	Изучение и конспектирование темы на СРС "Использование тепловизионных методов при энергоаудите"	1	4	<p>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.</p>	зачет
4	1	Текущий контроль	Изучение и конспектирование темы на СРС "Энергетический и теплотехнический контроль зданий"	1	4	<p>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.</p>	зачет
5	1	Текущий контроль	Контрольная работа	1	3	<p>Выполненная в срок работа, без замечаний - 3 балла;  Выполненная в срок работа, имеющая</p>	зачет

						незначительные замечания - 2 балла; Выполненная с опозданием работа, имеющая значительные замечания - 1 балл; Неправильно выполненная работа или невыполненная работа - 0 баллов.	
6	1	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	За развернутые полностью правильные ответы на вопросы зачета начисляется 5 баллов. За развернутые принципиально правильные, но содержащие неточности, ответы на вопрос зачета начисляется 4 балла. За краткие полностью правильные ответы на вопросы зачета начисляется 3 балла. За краткие принципиально правильные, но содержащий неточности, ответы на вопросы зачета начисляется 2 балла. За ответы, содержащий значительные неточности на вопросы зачета начисляется 1 балл. За ответ, не относящийся к вопросу или за отсутствие какого-либо ответа начисляется 0 баллов.	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в устно-письменной форме. Каждый студент, вытягивая билет, получает 5 вопросов по материалам дисциплины. При неточном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по данной дисциплине. Ответ по вопросы считается освоенным, если студент достаточно полно, обоснованно и верно ответил на него.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-4	Знает: терминологию, основные понятия и определения в области энергоаудита систем 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.	+	+	+	+	+	+
ПК-4	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.						
ПК-4	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.	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях Текст учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" О. Л. Данилов и др.; под ред. А. В. Клименко. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2011. - 424, [1] с. ил. 25 см
2. Энергосбережение в ЖКХ Текст учеб.-практ. пособие в системе ЖКХ Б. В. Башкин и др.; под ред. Л. В. Примака, Л. Н. Чернышова. - М.: Академический проект : Альма Матер, 2011. - 581, [1] с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Экономическая эффективность энергосбережения в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха Текст учеб. пособие по направлению 270100 "Стр-во" А. И. Еремкин, Т. И. Королева, Г. В. Данилин и др. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. - 183, [1] с. ил. 21 см.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

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

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. -

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. -

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид	Наименование	Библиографическое описание
---	-----	--------------	----------------------------



	литературы	ресурса в электронной форме	
1	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. -Техэксперт(04.02.2024)

## 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, проектор, Internet, предустановленное программное обеспечение Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно).
Практические занятия и семинары	323 (Л.к.)	Компьютер, проектор, Internet, предустановленное программное обеспечение Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно).