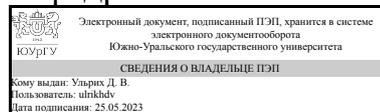


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М3.07 Оценка эффективности энергосберегающих мероприятий в системах теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха
для направления 08.04.01 Строительство

уровень Магистратура

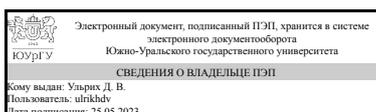
магистерская программа Теплогасоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха

форма обучения очная

кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

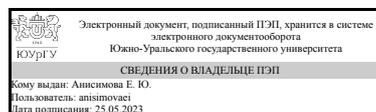
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 482

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 организации работ по проведению оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. Задачи изучения дисциплины: получение знаний, умений и навыков работы с нормативно-правовой и нормативно-технической базой по оценке эффективности энергосберегающих мероприятий, основах и особенностях в области организации работ проведения оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха, умение выбирать способы и критерии оценки энергетической эффективности, выполнять основные расчеты по оценке эффективности энергосберегающих мероприятий, внедрять полученные знания в практической деятельности.

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине «Оценка эффективности энергосберегающих мероприятий в системах систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха» рассматриваются темы, раскрывающие способы и критерии энергетической эффективности систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха; основы, особенности и методики проведения оценки энергоэффективности систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. 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, а также нормативно-технические документы в области оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ; методики проведения оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ; особенности организации работ по оценке эффективности энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ. Умеет: работать с нормативно-техническими документами в области оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ; собирать и анализировать исходные данные, выбирать и использовать методики оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ; проводить оценку эффективности энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ; организовывать работы по оценке

	<p>эффективности энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ.</p> <p>Имеет практический опыт: работы с нормативно-техническими документами, а также сбора и анализа исходных данных для проведения оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ; опыт поиска и использования методик оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ; проведения оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ; организации работы по оценке эффективности энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ.</p>
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Энергоаудит в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	Не предусмотрены

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	<p>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</p>

систем ТГВиКВ; проведения энергоаудита систем ТГВиКВ; организации работ по энергоаудиту данных систем.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 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>	53,75	53,75	
Выполнение РР (расчетной работы)	15	15	
Подготовка к контрольным работам	8	8	
Подготовка презентации и доклада по данной дисциплине	6	6	
Подготовка к зачету	18,75	18,75	
Изучение и конспектирование тем	6	6	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
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	Нормативная база. Критерии эффективности энергосберегающих мероприятий энергосбережению в системах обеспечения микроклимата зданий.	6	4	2	0
2	Методики оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в системах теплогазоснабжения и кондиционирования воздуха	24	16	8	0
3	Методика оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий при капитальном ремонте многоквартирных домов с учетом стоимости их жизненного цикла	18	12	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1, 2	1	Нормативная база. Критерии эффективности энергосберегающих	4

		мероприятий.	
3, 4	2	Методология оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в системах энерго-, ресурсоснабжения зданий	4
5, 6	2	Методология оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в системах обеспечения микроклимата зданий: улучшение теплотехнических характеристик НОК	4
7, 8	2	Методология оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в системах обеспечения микроклимата зданий: совершенствование систем отопления, ГВС	4
9, 10	2	Методология оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в системах обеспечения микроклимата зданий: совершенствование систем вентиляции и кондиционирования воздуха	4
11, 12	3	Методология комплексной оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий при капитальном ремонте многоквартирных домов с учетом стоимости их жизненного цикла. Нормативная база. Критерии эффективности энергосберегающих мероприятий.	4
13, 14	3	Технические рекомендации по повышению энергетической эффективности многоквартирных домов при капитальном ремонте.	4
15, 16	3	Методология комплексной оценки технических рекомендаций по повышению энергетической эффективности многоквартирных домов при капитальном ремонте.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Нормативная база. Критерии эффективности энергосберегающих мероприятий.	2
2, 3	2	Методики оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в системах обеспечения микроклимата зданий: совершенствование систем отопления, ГВС	4
4, 5	2	Методики оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в системах обеспечения микроклимата зданий: совершенствование систем вентиляции и кондиционирования воздуха	4
6, 7	3	Методология комплексной оценки технических рекомендаций по повышению энергетической эффективности многоквартирных домов при капитальном ремонте	4
8	3	Методология комплексной оценки технических рекомендаций по повышению энергетической эффективности многоквартирных домов при капитальном ремонте	2

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

Выполнение РР (расчетной работы)	ПУМД осн. 1-3, доп. 1-3	3	15
Подготовка к контрольным работам	Материалы лекционных и практических занятий по данной дисциплине. ПУМД осн. 1-3, доп. 1-3	3	8
Подготовка презентации и доклада по данной дисциплине	ПУМД осн. 1-3, доп. 1-3 и др.	3	6
Подготовка к зачету	ПУМД осн. 1-3, доп. 1-3	3	18,75
Изучение и конспектирование тем	ПУМД осн. 1 105-118, 284-308, 312-320 и др., осн. 2, стр. 356-378, 390-562 и др., осн. 3 103-262 и др.. ПУМД доп. 1 стр. 8-142, доп. 2 145-321, доп. 3 стр. 197-297, 359-392 и др. ЭУМД 1, 2. ПУМД осн. 3, 119-139, стр. 203-216, стр. 246-252	3	6

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Выполнение расчетной работы "Оценка эффективности энергосберегающих мероприятий"	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 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.	зачет
2	3	Текущий контроль	Презентация и доклад	1	5	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	зачет

						<p>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>	
3	3	Текущий контроль	Изучение и конспектирование темы СРС "Методика оценки энергоэффективности 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
4	3	Текущий контроль	Изучение и конспектирование темы СРС "Методика оценки экономической целесообразности энергосберегающих решений"	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	3	Текущий контроль	Изучение и конспектирование темы СРС "Влияние изменения параметров наружного климата на окупаемость энергосберегающих мероприятий"	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
6	3	Промежуточная аттестация	Зачет	-	3	<p>3 балла выставляется студенту при правильном ответе на 5 вопросов. 2 балла выставляется студенту при правильном ответе на 4 вопроса. 1 балл выставляется студенту при правильном ответе на 3 вопроса. 0</p>	зачет

						баллов выставляется студенту при правильном ответе на 0-2 вопроса. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия –1.	
7	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.	зачет
8	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.	зачет
9	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 работы или невыполненная работа - 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 заданий 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	7	8	9
ПК-4	Знает: терминологию, основные понятия и определения, а также нормативно-технические документы в области оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ; методики проведения оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ; особенности организации работ по оценке эффективности энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Умеет: работать с нормативно-техническими документами в области оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ; собирать и анализировать исходные данные, выбирать и использовать методики оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ; проводить оценку эффективности энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ; организовывать работы по оценке эффективности энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: работы с нормативно-техническими документами, а также сбора и анализа исходных данных для проведения оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ; опыт поиска и использования методик оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ; проведения оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ; организации работы по оценке эффективности энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ.	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Кувшинов, Ю. Я. Энергосбережение в системе обеспечения микроклимата зданий Текст монография Ю. Я. Кувшинов. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. - 319 с. ил.
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.
3. Самарин, О. Д. Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность Текст монография О. Д. Самарин. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014. - 292 с.

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.
2. 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

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, 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. -

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. -

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	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. https://e.lanbook.com/book/2014
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). https://e.lanbook.com/book/2938

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 ФГУ 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	327 (Л.к.)	Компьютер, Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно), проектор, Internet