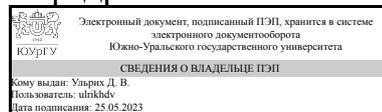


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



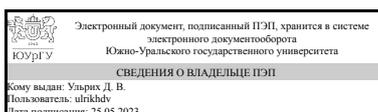
Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М3.05 Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха
для направления 08.04.01 Строительство
уровень Магистратура
магистерская программа Теплогазоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха
форма обучения очная
кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

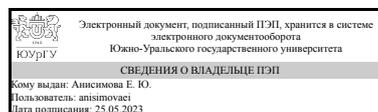
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 482

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>Нет</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) (4 семестр)</p>

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 3 з.е., 108 ч., 56,5 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	
Углубленное изучение и конспектирование тем, заданных на СРС	13,5	13,5	
Подготовка к экзамену	25	25	
Подготовка к контрольным работам	13	13	
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 зданий.	4	4	0	0
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
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
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

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)

№	Се-	Вид	Название	Вес	Макс.	Порядок начисления баллов	Учи-
---	-----	-----	----------	-----	-------	---------------------------	------

КМ	местр	контроля	контрольного мероприятия		балл		тыва- ется 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 контроль	Выполнение и защита конспекта на тему "Некоторые особенности использование дополнительных (нетрадиционных) источников энергии для 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
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	<p>Выполненная в срок работа, без замечаний - 3 балла;</p> <p>Выполненная в срок работа, имеющая незначительные замечания - 2 балла;</p> <p>Выполненная с опозданием работа, имеющая значительные замечания - 1 балл;</p> <p>Неправильные ответы на вопросы работы или невыполненная работа - 0 баллов.</p>	экзамен
6	3	Текущий контроль	Контрольная работа № 2	1	3	<p>Выполненная в срок работа, без замечаний - 3 балла;</p> <p>Выполненная в срок работа, имеющая незначительные замечания - 2 балла;</p> <p>Выполненная с опозданием работа, имеющая значительные замечания - 1 балл;</p> <p>Неправильные ответы на вопросы работы или невыполненная работа - 0 баллов.</p>	экзамен
7	3	Текущий контроль	Контрольная работа № 3	1	3	<p>Выполненная в срок работа, без замечаний - 3 балла;</p> <p>Выполненная в срок работа, имеющая незначительные замечания - 2 балла;</p> <p>Выполненная с опозданием работа, имеющая значительные замечания - 1 балл;</p> <p>Неправильные ответы на вопросы работы или невыполненная работа - 0 баллов.</p>	экзамен
8	3	Текущий контроль	Контрольная работа № 4	1	3	<p>Выполненная в срок работа, без замечаний - 3 балла;</p> <p>Выполненная в срок работа, имеющая незначительные замечания - 2 балла;</p> <p>Выполненная с опозданием работа, имеющая значительные замечания - 1 балл;</p> <p>Неправильные ответы на вопросы работы или невыполненная работа - 0 баллов.</p>	экзамен
9	3	Текущий контроль	Контрольная работа № 5	1	3	<p>Выполненная в срок работа, без замечаний - 3 балла;</p> <p>Выполненная в срок работа, имеющая незначительные замечания - 2 балла;</p> <p>Выполненная с опозданием работа, имеющая значительные замечания - 1 балл;</p> <p>Неправильные ответы на вопросы работы или невыполненная работа - 0 баллов.</p>	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в устно-письменной форме. Каждый студент, вытягивая экзаменационный билет, получает 5 заданий по материалам дисциплины. При неточном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по данной дисциплине. Ответ по вопросам 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 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.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	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 ТГВиКВ.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	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.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-6	Знает: основные направления, перспективы развития и проблематику в сфере энергосбережения в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-6	Умеет: определять актуальность, цели и задачи исследования; выбирать и пользоваться методиками проведения исследований в сфере энергосбережения в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-6	Имеет практический опыт: сбора информации, поиска и использования методик исследования в сфере энергосбережения в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.	+	+	+	+					+

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. Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии Текст учебник для вузов по направлению 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" А. П. Баскаков, В. А. Мунц. - М.: БАСТЕТ, 2013. - 365, [1] с. ил.
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
3. 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 ИИП «АВОК-ПРЕСС»
2. АВОК. Журнал «Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, тепло-снабжение и строительная теплофизика». – М.: Издатель ООО ИИП «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	Электронно-библиотечная	Кудинов А.А., Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. М.:

	самостоятельной работы студента	система издательства Лань	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
Практические занятия и семинары	330 (Л.к.)	Компьютер, Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно), проектор, Internet
Лекции	330 (Л.к.)	Компьютер, Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно), проектор, Internet