

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА
И АРХИТЕКТУРЫ"

Факультет инженерных и экологических систем в строительстве
Кафедра "Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция"

УТВЕРЖДАЮ":
Декан факультета
Лукьянов А.В.
« 30 » августа 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.4.1 "Автономные системы энергоснабжения"

Направление подготовки ОПОП ВО магистратуры 08.04.01 "Строительство"

Программа магистратуры

"Повышение эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции"

Год начала подготовки по учебному плану 2017

Квалификация (степень) выпускника "Магистр"

Форма обучения очная

Макеевка 2017 г.

Программу составил:

к.т.н., доцент Удовиченко З.В.



(подпись)

Рецензенты:

д.т.н., профессор Высоцкий С.П.
ГОУ ВПО ДонНАСА, кафедра ТБ



(подпись)

д.т.н., профессор Олексюк А.А.
ГОУ ВПО ДонНАСА, кафедра ТТГВ



(подпись)

Рабочая программа дисциплины "Автономные системы энергоснабжения" разработана в соответствии с: Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования ГОС ВПО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры), утвержденный приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от "19"апреля 2015 г. №395 и Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской федерации от "30"октября 2014 г. №1419.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана: 08.04.01 Строительство (программа подготовки «Повышение эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции»), утвержденного Ученым Советом ГОУ ВПО ДонНАСА от 26.06. 2017 г., протокол №10.

Рабочая программа рассмотрена одобрена на заседании кафедры **«Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция»**, Протокол от 28.08.2017 г. № 1
Срок действия программы: 2017-2022 уч.гг.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор Лукьянов А.В.



(подпись)

Одобрено советом (методической комиссией) факультета инженерных и экологических систем в строительстве (ФИЭСС) протокол № 1 от "29" августа 2017 г.

Председатель УМК направления подготовки:

д.т.н., профессор Лукьянов А.В.



(подпись)

Начальник учебной части:

к.гос.упр., доцент Сухина А.А.



(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году


Утверждаю:


Председатель УМК факультета д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

30 08 2018 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры **Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция**
Протокол от 28.08.2018 г. № 1

Зав. кафедрой: д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

 (подпись)

 (подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Утверждаю:

Председатель УМК факультета д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

_____ 2019г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры **Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция**
Протокол от _____ 2019 г. № ____

Зав. кафедрой: д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

(подпись)

(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Утверждаю:

Председатель УМК факультета д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

_____ 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры **Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция**
Протокол от _____ 2020 г. № ____

Зав. кафедрой: д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

(подпись)

(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Утверждаю:

Председатель УМК факультета д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

_____ 2021г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры **Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция**
Протокол от _____ 2021 г. № ____

Зав. кафедрой: д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

(подпись)

(подпись)

Содержание

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	5
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	5
2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	5
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО (ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ).....	5
4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	7
5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ	7
II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
1. ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	10
IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	11
1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	11
2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ, СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ, КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ПРОЧИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ	13
3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	13
V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	13
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	14
ПАСПОРТ ФОС ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ.....	15
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Лист регистрации изменений	25

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - с помощью системного изложения сформировать подход к физической сущности процессов автономного теплоснабжения для формирования у будущего специалиста мышления, позволяющего оценивать современные проблемы теплоснабжения при проектировании, строительстве и эксплуатации систем инженерного оборудования зданий и сооружений различного назначения.

2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Задачи дисциплины – дать студентам необходимый объем теоретических знаний и практических навыков, которые позволят:

- овладеть методами применения энергосберегающих технологий в сложных разделах теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения;
- ориентироваться и использовать разнообразие методологических подходов в области теплового, воздушного и влажностного режима зданий различного назначения, тепломассообмена в ограждениях и разработки методов расчета энергосбережения в зданиях;
- оценивать энергетическую, экономическую и экологическую эффективность от применения энергосберегающих технологий.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина "Автономные системы энергоснабжения", относится к вариативной (по выбору студента) части учебного плана Б1.В.ДВ.4.1

3.1 Требования к предварительной подготовке обучающихся:

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студентов в результате освоения дисциплин ОПОП ВО подготовки бакалавра, из цикла «Б.1»: «Инженерные системы и оборудование зданий. Теплогазоснабжение и вентиляция», «Тепломассообмен», «Генераторы тепла и автономное теплоснабжение зданий»

3.2 Приобретённые компетенции после изучения предшествующих дисциплин

Для успешного освоения дисциплины "Автономные системы энергоснабжения", студент должен:

1. Уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1).
2. Обладать способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК2).
3. Владеть основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей (ОПК-3).
4. Владение эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК4).
5. Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из

различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК6).

6. Владеть умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности (ОПК-8).
7. Владеть знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1).
8. Владеть способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы (ПК-6).
9. Владеть технологией, организацией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, технического обслуживания, ремонтов, реконструкции и ликвидации зданий и сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8).
10. Владеть способностью вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способностью осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности (ПК-9).
11. Владеть научно-технической информацией, отечественный и зарубежный опыт по профилю деятельности (ПК-13).
12. Владеть методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методиками испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-14).
13. Владеть способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок (ПК-15).
14. Владеть правилами и технологиями монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правил приемки образцов продукции, выпускаемой предприятием (ПК-16).
15. Владеть методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения (ПК-17).
16. Владеть методами мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства, строительного и жилищнокоммунального оборудования (ПК-18).
17. Владеть способностью организовать профилактические осмотры, ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, инженерных систем (ПК-19).

Владеть способностью осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений, объектов жилищнокоммунального хозяйства с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования (ПК-20).

3.3

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Данная дисциплина предшествует подготовке и защите выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины "Автономные системы энергоснабжения" должны быть сформированы следующие компетенции:

ПК-7: способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности;

ПК-13: способность анализировать технологический процесс как объект управления, вести маркетинг и подготовку бизнес-планов производственной деятельности.

Научно-исследовательская и педагогическая деятельность:

В результате освоения компетенции **ПК-7** студент должен:

Знать: методы разработки теплофизических и аэродинамических моделей процессов тепло-массопереноса в зданиях различного назначения;

Уметь: разрабатывать физические и математические модели теплофизических, тепло-массообменных и аэродинамических процессов ;

Владеть: способностью разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов по профилю деятельности.

Деятельность по управлению проектами:

В результате освоения компетенции **ПК-13** студент должен:

Знать: методы анализа технологического процесса как объекта управления.

Уметь: анализировать технологический процесс как объект управления.

Владеть: методами анализа технологического процесса как объекта управления.

5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

Текущий контроль осуществляется лектором и преподавателем, ведущим практические занятия, в соответствии с календарно-тематическим планом.

Промежуточная аттестация в I семестр – зачет

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с "Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов при кредитно-модульной системе организации учебного процесса в ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» (Приложение 1).

II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **2** зачётных единицы, **72** часа.

Количество часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем (лекции, практические, лабораторные работы) и самостоятельную работу студента, определяется рабочим учебным планом (на основании базового учебного плана) и календарно-тематическим планом, которые разрабатываются и корректируются ежегодно

2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование разделов и тем (содержание)	Сем./ Курс	Час.	Комп етенц ии	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образ овател ьные технол
---	--	------------	------	---------------	---	--------------------------

						ОГИИ
1. Практические занятия						
1.1	Централизованное и автономное энергоснабжение. Сравнительный анализ систем централизованного и автономного энергоснабжения	1/1	2	ПК-7 ПК-13	Знать: возможности применения автономных источников теплоты Уметь: решать задачи применения автономных источников теплоты Владеть: способностью применять различные автономные источники теплоты	ПР, СР
1.2	Моно-бивалентный режим эксплуатации источников энергоснабжения. Автономные источники энергоснабжения	1/1	2	ПК-7 ПК-13	Знать: порядок и принципы расчета энергетической ценности теплоты от различных источников; Уметь: проводить работы по расчету энергетической ценности теплоты от различных источников; Владеть: способностью рассчитывать энергетическую ценность теплоты от различных источников	ПР, СР
1.3	Тепловые насосы в системах автономного энергоснабжения. Тепловые насосы в комбинированных установках	1/1	2	ПК-7 ПК-13	Знать: порядок и принципы совместного генерирования тепловой и электрической энергии; Уметь: проводить работы по совместному генерированию тепловой и электрической энергии Владеть: способностью разрабатывать схемы совместного генерирования тепловой и электрической энергии	ПР, СР
1.4	Расчет энергетической ценности теплоты от различных источников	1/1	2	ПК-7 ПК-13	Знать: порядок и принципы расчета энергетической ценности теплоты от уходящих газов Уметь: рассчитывать энергетическую ценность теплоты от уходящих газов Владеть: способностью рассчитывать энергетическую ценность теплоты от уходящих газов	ПР, СР

1.5	Коэффициент распределения экономических затрат	1/1	2	ПК-7 ПК-13	Знать: порядок и принципы применения трансформаторов теплоты и электрической энергии. Уметь: проводить работы по применению трансформаторов теплоты и электрической энергии. Владеть: способностью применять трансформаторы теплоты и электрической энергии.	ПР, СР
1.6	Сравнительный анализ вариантов совместной выработки тепловой и электрической энергии.	1/1	4	ПК-7 ПК-13	Знать: порядок и принципы использования автономных возобновляемых источников энергии Уметь: проводить работы по использованию автономных возобновляемых источников энергии Владеть: способностью использовать автономные возобновляемые источники энергии	ПР, СР
1.7	Охрана окружающей среды при работе автономных систем энергоснабжения зданий и сооружений	1/1	2	ПК-7 ПК-13	Знать: принципы охраны окружающей среды при работе систем энергоснабжения зданий и сооружений Уметь: применять методики охраны окружающей среды при работе систем энергоснабжения зданий и сооружений Владеть: методами и способами охраны окружающей среды при работе систем энергоснабжения зданий и сооружений	ПР, СР

Всего: практические занятия – 16; самостоятельная работа – 56

3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование разделов и тем	Литература
Практические занятия		
1	Централизованное и автономное энергоснабжение. Сравнительный анализ систем централизованного и автономного энергоснабжения	О.1- О.5
2	Моно-бивалентный режим эксплуатации источников энергоснабжения. Автономные источники энергоснабжения	О.1- О.5

3	Тепловые насосы в системах автономного энергоснабжения. Тепловые насосы в комбинированных установках	О.1- О.5 Д.1-Д.5
4	Расчет энергетической ценности теплоты от различных источников	О.1- О.5 Д.1-Д.5
5	Коэффициент распределения экономических затрат	О.1- О.5 Д.1-Д.5
6	Сравнительный анализ вариантов совместной выработки тепловой и электрической энергии.	О.1- О.5 Д.1-Д.5
7	Охрана окружающей среды при работе автономных систем энергоснабжения зданий и сооружений	О.1- О.5 Д.1-Д.5

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1	В процессе освоения дисциплины "Автономные системы энергоснабжения" используются следующие образовательные технологии: практические работы (ПР), индивидуальные (групповые) академические консультации (АК), самостоятельная работа студентов (СР) по выполнению различных видов заданий.				
3.2	В процессе освоения дисциплины "Автономные системы энергоснабжения" используются следующие интерактивные образовательные технологии: анализ конкретных ситуаций (АКС), практические работы (Пр). При изложении теоретического материала используются такие принципы дидактики высшей школы, как чёткая последовательность и систематичность, логическое обоснование, взаимосвязь теории и практики, наглядность и т.п. В конце каждой лекции предусмотрен отрезок времени для ответов на проблемные вопросы.				
3.3	Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине				
№	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные технологии	Формируемые компетенции
1	Сравнительный анализ возможностей применения различных автономных источников теплоты	2	Пр.	Пр., АКС	ПК-7 ПК-13
2	Расчет энергетической ценности теплоты от различных источников	2	Пр.	Пр., АКС	ПК-7 ПК-13
3	Совместное генерирование тепловой и электрической энергии	2	Пр.	Пр., АКС	ПК-7 ПК-13
4	Расчет энергетической ценности теплоты от уходящих газов	2	Пр.	Пр., АКС	ПК-7 ПК-13
5	Применение трансформаторов теплоты и электрической энергии.	2	Пр.	Пр., АКС	ПК-7 ПК-13
6	Использование автономных возобновляемых источников энергии	4	Пр.	Пр., АКС	ПК-7 ПК-13
7	Охрана окружающей среды при работе систем энергоснабжения	2	Пр.	Пр., АКС	ПК-7 ПК-13

зданий и сооружений				
---------------------	--	--	--	--

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА					
Основная литература					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
О.1	Гончар В.В., Чудинов Д.М.	Теплоснабжение города [Электронный ресурс]: учебное пособие.	Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 58 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55062.html .— ЭБС «IPRbooks»		Эл. ресурс
О.2	Лушин К.И.	Теплогазоснабжение и вентиляция. Конструирование и расчет инженерных систем многоквартирных жилых зданий [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к практическим занятиям и выполнению курсовой работы/проекта/ Лушин К.И., Плющенко Н.Ю.— Электрон. текстовые данные.	М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017.— 85 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/76898.html .— ЭБС «IPRbooks»		Эл. ресурс
О.3	Рымаров А.Г.	Энергосберегающее инженерное оборудование зданий [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Рымаров А.Г., Смирнов В.В., Титков Д.Г.— Электрон. текстовые данные.	М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017.— 93 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/77957.html .— ЭБС «IPRbooks»		Эл. ресурс
О.4	Кочерженко В.В.	Технические аспекты энерго- и ресурсоэффективности в строительстве [Электронный ресурс]: учебное пособие/	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.		Эл. ресурс

		Кочерженко В.В., Кочерженко А.В.— Электрон. текстовые данные.	Шухова, ЭБС АСВ, 2015.— 91 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66684.html .— ЭБС «IPRbooks»		
О.5	Удовиченко З.В.	Автономные системы энергоснабжения [печ + эл]	Конспект лекций / Макеевка: ДонНАСА, 2017. – 101 с.	25	[печ + эл]
Дополнительная литература					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол -во	Примечание
Д.1	Костин В.И.	Энергоэффективная работа насосов и вентиляторов в системах теплоснабжения и вентиляции [Электронный ресурс]: монография/ Костин В.И.— Электрон. текстовые данные.	Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно- строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015.— 188 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68866.html .— ЭБС «IPRbooks»		Эл. ресурс
Д.2	Рафальская Т.А.	Тепловой и гидравлический расчет водо-водяных теплообменников систем отопления и горячего водоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рафальская Т.А., Бурцев В.В.— Электрон. текстовые данные.	Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно- строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015.— 129 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68849.html .— ЭБС «IPRbooks»		Эл. ресурс
Д.3	Буянов В.И.	Термографический контроль энергоэффективности зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Буянов В.И., Попов Б.А.— Электрон. текстовые данные.	Воронеж: Воронежский государственный архитектурно- строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 59 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/59136.html .— ЭБС «IPRbooks»		Эл. ресурс

Методические разработки					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
М.1	Хаванов П.А.	Расчет тепловой схемы и основного оборудования паровой отопительно-производственной котельной [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практических заданий по дисциплине «Генераторы тепла и автономное теплоснабжение» для студентов бакалавриата очной формы обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство/ Хаванов П.А., Мирам А.О., Чуленёв А.С.— Электрон. текстовые данные.	М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 48 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62630.html .— ЭБС «IPRbooks».		Эл. ресурс
М.2	Удовиченко З.В. Долгов Н.В.	Автономные системы энергоснабжения: Методические указания к самостоятельной работе для подготовки магистров по направлению 08.04.01 «Строительство», программа подготовки «Повышение эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции» [печ + эл]	ДонНАСА, 2017. - http://dl.donnasa.org .	25	[печ + эл]
Электронные образовательные ресурсы					
Э.1	Электронная библиотечная система Iprbooks (http://www.iprbookshop.ru) Портал системы дистанционного обучения ДонНАСА (http://dl.donnasa.org)				
3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Дисциплина "Автономные источники энергоснабжения" обеспечена:					
1	Мультимедийный проектор (ауд. 465, 141)				
2	Ноутбук (ауд. 465, 141)				
3	Демонстрационные плакаты; действующие средства измерения в лаборатории инновационных технологий ТТГВ				

V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства по дисциплине разработаны в соответствии с "Положением о фонде оценочных средств в ГОУ ВПО ДонНАСА".

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА
И АРХИТЕКТУРЫ"**

Факультет инженерных и экологических систем в строительстве

Кафедра "Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция"

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

"Автономные системы энергоснабжения "

Направление подготовки ОПОП ВО магистратуры **08.04.01 "Строительство"**

Программа подготовки **"Повышение эффективности систем
теплогазоснабжения и вентиляции"**

Магистр

квалификация (степень) выпускника

УТВЕРЖДЁН

на заседании кафедры
« 28 » _____ Г.,
протокол № _____
Заведующий кафедрой
Лукьянов А.В.

(Ф.И.О.) _____ (подпись)

Макеевка - 2017

ПАСПОРТ
фонда оценочных средств
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«Автономные системы энергоснабжения»

1. Модели контролируемых компетенций:

1.1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (1 семестр):

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-7	способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности
ПК-13	способность анализировать технологический процесс как объект управления, вести маркетинг и подготовку бизнес-планов производственной деятельности

1.2. Сведения об иных дисциплинах (преподаваемых, в том числе на других кафедрах) и участвующих в формировании данных компетенций.

1.2.1. Компетенция **ПК-7** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

- Б1.Б.3 Специальные разделы высшей математики
- Б1.Б.4 Математическое моделирование
- Б1.В.ОД.1 Компьютерные технологии проектирования систем ТГВ
- Б1.В.ОД.6 Технические способы и методы защиты окружающей среды
- Б1.В.ОД.7 Оценка влияния объектов на окружающую среду
- Б1.В.ОД.8 Защита систем ТГВ от коррозии
- Б1.В.ДВ.3.1 Оптимизация систем климатизации
- Б1.В.ДВ.3.2 Энергосбережение в системах ТГВ
- Б1.В.ДВ.4.1 Автономные системы энергоснабжения
- Б1.В.ДВ.4.2 Автономные системы теплоснабжения
- Б1.В.ДВ.5.1 Теплообмен в системах ОВиК
- Б1.В.ДВ.5.2 Теплообмен в системах теплогазоснабжения
- Б1.В.ДВ.6.1 Моделирование процессов систем ОВиК
- Б1.В.ДВ.6.2 Моделирование процессов систем ТГВ
- Б1.В.ДВ.8.1 Утилизация вторичных энергоресурсов в системах ТГВ
(Специализация "ТГВ")

- Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена
- Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская, стационарная)
- Б2.П.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая, выездная)
- Б2.П.3 Преддипломная практика (выездная)

1.2.2. Компетенция **ПК-13** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

- Б1.Б.2 Методология и методы научных исследований
- Б1.В.ДВ.4.1 Автономные системы энергоснабжения
- Б1.В.ДВ.4.2 Автономные системы теплоснабжения
- Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена
- Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа (производственная, выездная)
- Б2.Н.2 Научно-исследовательская работа (производственная, стационарная)
- Б3.Д.1 Подготовка и защита магистерской диссертации

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

2.1. Знать:

- методы разработки теплофизических и аэродинамических моделей процессов тепломассопереноса в зданиях различного назначения; (ПК-7);
- методы анализа технологического процесса как объекта управления (ПК-13).

2.2. Уметь:

- разрабатывать физические и математические модели теплофизических, тепло-массообменных и аэродинамических процессов (ПК-7);
- анализировать технологический процесс как объект управления (ПК-13).

2.3. Владеть:

- способностью разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов по профилю деятельности (ПК-7);
- методами анализа технологического процесса как объекта управления (ПК-13).

Фонд оценочных средств по дисциплине «Автономные системы энергоснабжения» включает:

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий репродуктивного уровня для выполнения на практических занятиях, позволяющих оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, распознавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;
- тесты как система стандартизированных знаний, позволяющая провести процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся;
- перечень тем для устного опроса обучающихся.

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции и (или её части)	Планируемые результаты освоения компетенции	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5
1	Централизованное и автономное энергоснабжение. Сравнительный анализ систем централизованного и автономного энергоснабжения	ПК-7, ПК-13	Знать: возможности применения автономных источников теплоты Уметь: решать задачи применения автономных источников теплоты Владеть: способностью применять различные автономные источники теплоты	Вопросы к зачету Реферат

2	Моно-бивалентный режим эксплуатации источников энергоснабжения. Автономные источники энергоснабжения	ПК-7, ПК-13	Знать: порядок и принципы расчета энергетической ценности теплоты от различных источников; Уметь: проводить работы по расчету энергетической ценности теплоты от различных источников; Владеть: способностью рассчитывать энергетическую ценность теплоты от различных источников	Вопросы к зачету Практическое задание
3	Тепловые насосы в системах автономного энергоснабжения. Тепловые насосы в комбинированных установках	ПК-7, ПК-13	Знать: порядок и принципы совместного генерирования тепловой и электрической энергии; Уметь: проводить работы по совместному генерированию тепловой и электрической энергии Владеть: способностью разрабатывать схемы совместного генерирования тепловой и электрической энергии	Вопросы к зачету Реферат
4	Расчет энергетической ценности теплоты от различных источников	ПК-7, ПК-13	Знать: порядок и принципы расчета энергетической ценности теплоты от уходящих газов Уметь: рассчитывать энергетическую ценность теплоты от уходящих газов Владеть: способностью рассчитывать энергетическую ценность теплоты от уходящих газов	Вопросы к зачету Практическое задание

5	Коэффициент распределения экономических затрат	ПК-7, ПК-13	<p>Знать: порядок и принципы применения трансформаторов теплоты и электрической энергии.</p> <p>Уметь: проводить работы по применению трансформаторов теплоты и электрической энергии.</p> <p>Владеть: способностью применять трансформаторы теплоты и электрической энергии.</p>	Вопросы к зачету Практическое задание
6	Сравнительный анализ вариантов совместной выработки тепловой и электрической энергии.	ПК-7, ПК-13	<p>Знать: порядок и принципы использования автономных возобновляемых источников энергии</p> <p>Уметь: проводить работы по использованию автономных возобновляемых источников энергии</p> <p>Владеть: способностью использовать автономные возобновляемые источники энергии</p>	Вопросы к зачету Практическое задание
7	Охрана окружающей среды при работе автономных систем энергоснабжения зданий и сооружений	ПК-7, ПК-13	<p>Знать: принципы охраны окружающей среды при работе систем энергоснабжения зданий и сооружений</p> <p>Уметь: применять методики охраны окружающей среды при работе систем энергоснабжения зданий и сооружений</p> <p>Владеть: методами и способами охраны окружающей среды при работе систем энергоснабжения зданий и сооружений</p>	Вопросы к зачету Реферат

4. Критерии и шкалы для оценки уровня сформированности компетенций

Составляющие компетенции	Оценка сформированности компетенции					
	«неудовлетворительно» /34-0/F	«неудовлетворительно» /59-35/FX	«удовлетворительно»/69-60/E /70-74/D	«хорошо» /79-75/C	«хорошо» /89-80/B	«отлично» /100-90/A
Полнота знаний	Не верные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований	Даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок	Даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок	Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок	Даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок	Даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей
Умения	Полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще	Слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах	Достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах	В целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты, результаты НИР	В целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты, результаты НИР	Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты, результаты НИР
Владение навыками	Не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при	Не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при	Владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенс	Владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному	Владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и	Владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональной

	выполнении отдельных заданий	выполнении отдельных заданий	твованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно	самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству	профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия	ному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия
Обобщенная оценка сформированности и компетенций	Компетенции не сформированы	Значительное количество компетенций не сформировано	Все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне	Все компетенции сформированы на среднем уровне	Все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне	Все компетенции сформированы на высоком уровне
Уровень сформированности компетенций	Нулевой	Минимальный	Пороговый	Средний	Продвинутый	Высокий

5. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений и навыков

5.1. Вопросы к зачету по дисциплине:

1. Энергосбережение как основа энергетической политики государства.
2. Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий.
3. Какова ресурсная обеспеченность мировой энергетики?
4. Охарактеризуйте современное состояние энергетики региона.
5. Развитие мирового рынка. Анализ и прогноз потребления энергии.
6. Потенциал и ресурсы использования регенеративных источников энергии.
7. Энергосберегающие технологии (генерация, транспорт, энергоресурсы, потребление)
8. Классификация систем теплоснабжения.
9. Централизованное теплоснабжение от ТЭЦ и от районных котельных.
10. Малая энергетика. Классификация малой энергетики.
11. Автономное и местное теплоснабжение.
12. Теплогенераторы для централизованного теплоснабжения.
13. Теплогенераторы для автономного (децентрализованного) теплоснабжения
14. Теплоснабжение на базе крышных котельных
15. Реализация систем когенерации
16. Газопоршневые двигатели внутреннего сгорания (ГПА)
17. Паровые турбины. Газовые турбины
18. Мини-ТЭЦ. Принципиальная схема Мни-ТЭЦ
19. Децентрализованная выработка электроэнергии
20. Преимущества автономных систем генерирования энергии перед централизованными
21. Контактные экономайзеры
22. Поверхностные конденсационные теплообменники
23. Конструкция биметаллических воздухонагревателей (калориферов)
24. От чего зависит температура уходящих газов в теплоиспользующих установках?
25. Чем объяснить высокую эффективность контактных экономайзеров в поверхностных теплоутилизаторах?

26. Чем можно объяснить «кажущийся» КПД выше 100% для низкотемпературных теплогенераторов?
27. Системы теплоснабжения с применением тепловых насосов.
28. Эффективность теплоэлектроснабжения от Мини-ТЭЦ?
29. Моно-бивалентный режим эксплуатации источников энергии.
30. Процентное соотношение выработки тепловой и электрической энергии на различных видах установок.
31. Схема подключения ДВС с пиковым котлом и теплоаккумулятором в автономных системах теплоснабжения.
32. Микрогазовые турбины для комбинированного производства теплоты и электроэнергии.
33. Газовые микротурбины как альтернативы отопительным котлам. Перспективы развития рынка микрогазовых турбин.
34. Применение трансформаторов теплоты и электрической энергии.
35. Тепловые насосы в системах автономного энергоснабжения. Принципиальная схема теплового насоса парокompрессионного типа.
36. Принципиальная схема абсорбционного теплового насоса. Тепловые насосы в комбинированных установках.
37. Принципиальная схема теплового насоса с газовым двигателем.
38. Охрана окружающей среды при работе автономных систем энергоснабжения зданий и сооружений.
39. Эмиссии CO₂ комбинированной установки в зависимости от электрического КПД Мини-ТЭЦ.
40. Способы снижения выбросов вредных веществ в атмосферу.
41. Влияние коэффициента избытка воздуха на КПД двигателя и содержание NO_x, CO, CO₂ при применении катализатора.
42. Инженерное обоснование проектов автономных систем энергоснабжения зданий и сооружений.

5.2. Типовые задания для творческого рейтинга:

1. Установки когенерации и тригенерации в промышленности.
2. Фазопереходные тепловые аккумуляторы с высокотеплопроводными инклюдивами.
3. Фазопереходные тепловые аккумуляторы с высокотеплопроводными инклюдивами.
4. Схема очистки отходящих газов с применением регулируемого трехканального катализатора.
5. Схема очистки газов с применением селективного катализатора.
6. Сравнительный анализ очистки отходящих газов от ДВС.

5.3. Типовой билет для теоретического промежуточного контроля:

Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Донбасская национальная академия строительства и архитектуры"

Факультет инженерных и экологических систем в строительстве
Кафедра "Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция"

БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Автономные системы энергоснабжения»

Направление «08.04.01 Строительство»

Профиль «Повышение эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции»

1. Централизованное теплоснабжение от ТЭЦ и от районных котельных.
2. Чем объяснить высокую эффективность контактных экономайзеров в поверхностных теплоутилизаторах?
3. Способы снижения выбросов вредных веществ в атмосферу.

Утверждено на заседании кафедры «27» августа 2017 года, протокол № 1

Заведующий кафедрой _____ Лукьянов А.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

6. Формирование балльной оценки по дисциплине " Автономные системы энергоснабжения "

При организации обучения по кредитно-модульной системе для определения уровня знаний студентов используется модульно-рейтинговая система их оценки, которая предполагает последовательное и систематическое накопление баллов за выполнение всех запланированных видов работ.

В соответствии с "Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов при кредитно-модульной системе организации учебного процесса в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры" (от 30.11.2015 г.) для дисциплин, по которым предусмотрена оценка результата в форме зачета, результаты работы студента оцениваются исключительно по итогам текущего контроля, и в зачетно-экзаменационной ведомости автоматически по данной дисциплине выставляется:

- оценка «зачтено» (вместе с оценками по 100-балльной шкале и шкале ECTS) – если студент набрал в ходе текущего контроля не менее 60 баллов.

распределение баллов, формирующих рейтинговую оценку работы студента, осуществляется следующим образом:

Виды работ	Максимальное количество баллов
Посещаемость	10
Текущий контроль	40
Творческий рейтинг	10
Промежуточная аттестация (зачёт)	40*

ИТОГО	100
-------	-----

* - проводится в случае:

- 1) несогласия студента с итоговой семестровой оценкой, соответствующей диапазону накопительных баллов 60-89 и желания её повысить;
- 2) если сумма накопительных баллов составляет диапазон 35-59 при условии выполнения в полном объёме заданий текущего контроля.

1. Посещаемость

В соответствии с утверждённым учебным планом по направлению 08.04.01 "Строительство", профиль "Повышение эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции" по дисциплине предусмотрено:

- Семестр 1– 16 часов практических занятий. Всего 16 часов в семестр.

За посещение одного занятия студент набирает $10/16=0,625$ балла.

2. Текущий контроль

Наименование раздела/ темы, выносимых на контроль	Форма проведения контроля		Количество баллов, максимально	
	текущий контроль	промежуточная аттестация	текущий контроль	промежуточная аттестация
тема 1-7	защита практических работ	ответ на вопросы зачета	40	40

3. Творческий рейтинг

Распределение баллов осуществляется по решению методической комиссии кафедры и результат распределения баллов за соответствующие виды работ представляются в виде следующей таблицы:

Наименование раздела / темы дисциплины	Вид работы	Количество баллов
тема 1-7	Подготовка научной публикации в соавторстве с преподавателем; написание реферата	5
	Подготовка и выступление с докладом на студенческой научной конференции	5
ИТОГО		10

4. Промежуточная аттестация

Зачет по результатам изучения учебной дисциплины «Автономные системы энергоснабжения» в первом семестре осуществляется в письменной форме по билетам.

Соответствие 100-бальной шкалы оценивая академической успеваемости государственной шкале и шкале ECTS приведено ниже

СУММА БАЛЛОВ	ШКАЛА ECTS	Оценка по государственной шкале	
		экзамен	зачёт
90-100	A	"отлично" (5)	"зачтено"
80-89	B	"хорошо" (4)	
75-79	C		
70-74	D	"удовлетворительно" (3)	
60-69	E		
35-59	FX	"неудовлетворительно" (2)	"не зачтено"

Лист регистрации изменений

№ п/п	№ изм. стр.	Содержание изменений	Утверждение на заседании кафедры (протокол № ___ от ___)	Подпись лица, внёсшего изменения
1		РПД @мпу@альковка 2018-2019 г.г. 2.	№ 29.08.18	