

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета магистратуры
Драпалюк Н.А.
« 30 » 08 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Ресурсоэнергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике»

Направление подготовки бакалавра 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника

Программа Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация (степень) выпускника Магистр

Нормативный срок обучения 2 года/-

Форма обучения Очная/-

Автор программы: кандидат технических наук, доцент Петрикеева Н.А.



Программа обсуждена на заседании кафедры теплогазоснабжения и нефтегазового дела

« 30 » 08 2017 года. Протокол № 1

Зав. кафедрой: доктор технических наук, профессор Мелькумов В.Н.



Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студента правильного подхода к постановке и решению проблемы эффективного использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) на основе мирового опыта и государственной политики в области энергосбережения.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- дать студентам основные знания по источникам энергии, вопросам производства, распределения и потребления энергии, экономике энергетики, экологическим аспектам энергосбережения;
- ознакомить студентов с мировыми и государственными показателями, программами и мероприятиями по эффективному использованию энергетических ресурсов;
- ознакомить студентов с приоритетными направлениями энергосбережения по различным отраслям народного хозяйства;
- дать знания по организации и управлению энергосбережением на производстве путем внедрения энергетического менеджмента, по оценке эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия на основе анализа затрат.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Ресурсоэнергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике» относится к дисциплинам базовой части учебного плана.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины: изучение дисциплины «Ресурсоэнергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам «Тепловые сети».

(указывается цикл, к которому относится дисциплина; формулируются требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для ее изучения; определяются дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей)

Дисциплина «Ресурсоэнергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике» является предшествующей для дисциплин «Восстановление энергетических сетей после аварий», «Выработка электроэнергии», «Технические средства и методы защиты окружающей среды».

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «Ресурсоэнергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике» направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах (ПК-5);
- способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях (ПК-7).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- современные приемы и средства управления энергоэффективностью и энергосбережением;
- основные приемы по выявлению и внедрению новых энергоэффективных технологий в различных отраслях народного хозяйства, а также нетрадиционные и экологически чистые энергоисточники;
- организацию контроля и учета использования энергоресурсов, а также проблемы формирования задач автоматизированной обработки технико-экономической и организационной информации.

Уметь:

- использовать основные приемы осуществления энергетического анализа технологических процессов и устройств;
- оценить их функционально-экономическую эффективность, а также эффективность энергосберегающих мероприятий; пропагандировать идеи энергосбережения на всех уровнях управления производством и в различных слоях населения.

Владеть:

- основами энергосберегающих технологий;
- основами энергоаудита.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Ресурсоэнергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике» составляет 4 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2			
Аудиторные занятия (всего)	36/-	36/-			
В том числе:					

Лекции		12/-	12/-			
Практические занятия (ПЗ)		24/-	24/-			
Лабораторные работы (ЛР)		-/-	-/-			
Самостоятельная работа (всего)		108/-	108/-			
В том числе:						
Курсовой проект		-/-	-/-			
Контрольная работа		-/-	-/-			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Зачет с оценкой/	Зачет с оценкой/			
Общая трудоемкость	час	144/-	144/-			
	зач. ед.	4/-	4/-			

Примечание: здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование темы	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Тема 1. Актуальность ресурсоэнергосбережения в России и в мире. Введение. Виды ресурсов. Мировой опыт энергосбережения.	2/-	2/-		14/-	18/-
2.	Тема 2. Нормативная база энергосбережения. Федеральный закон. Нормативные акты.	2/	2/-		14/-	18/-
3.	Тема 3. Топливо. Виды топлив и их характеристика. Особенности использования.	2/-	2/-		14/-	18/-
4.	Тема 4. Энергия. Виды энергий . Способы получения. Трансформация и передача энергии. Эквивалентность энергий.	2/-	2/-		14/-	18/-
5.	Тема 5. Виды и традиционные способы получения энергии. Традиционная схема выработки тепловой и электрической энергии. Раздельные и комбинированные схемы.	1/-	4/-		14/-	19/-

6.	Тема 6. Нетрадиционные способы и виды получения энергии. Альтернативная энергия. Основные способы ее получения. Преимущества и недостатки.	1/-	4/-		14/-	19/-
7.	Тема 7. Вторичные энергоресурсы. Первичные и вторичные ресурсы. Способы получения. Утилизация теплоты. Особенности использования.	1/-	4/-		12/-	17/-
8.	Тема 8. Экономика ресурсоэнергосбережения. Срок окупаемости инвестиций в энергосбережение. Экономия ресурсов. Экономия энергии.	1/-	4/-		12/-	17/-

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не предусмотрены учебным планом.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В процессе освоения дисциплины «Ресурсоэнергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике» формируются компетенции ПК-5, ПК-7 на следующих этапах:

№ п/п	Компетенция (профессиональная – ПК; общепрофессиональная - ОПК)	Этап формирования	Семестр
1	- способностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах (ПК-5);	Посещение лекционных и практических занятий, самостоятельная работа студента, подготовка к тестированию, подготовка к зачету	2

2	- способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях (ПК-7).	Посещение лекционных и практических занятий, самостоятельная работа студента, подготовка к тестированию, подготовка к зачету	2
---	--	--	---

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Результаты освоения дисциплины оцениваются по следующей шкале:

- зачтено (полное или значительное понимание и выполнение заданий тестирования, вопросов зачета);
- «незачтено» (частичное или небольшое понимание и выполнение заданий тестирования, вопросов зачета);
- «не аттестован» (невыполнение или непосещение занятий, тестирования, зачета).

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля
		Зачет
Знает	<ul style="list-style-type: none"> - современные приемы и средства управления энергоэффективностью и энергосбережением; - основные приемы по выявлению и внедрению новых энергоэффективных технологий в различных отраслях народного хозяйства, а также нетрадиционные и экологически чистые энергоисточники; - организацию контроля и учета использования энергоресурсов, а также проблемы формирования задач автоматизированной обработки технико-экономической и организационной информации. (ПК-5, ПК-7)	+

Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - использовать основные приемы осуществления энергетического анализа технологических процессов и устройств; - оценить их функционально-экономическую эффективность, а также эффективность энергосберегающих мероприятий; пропагандировать идеи энергосбережения на всех уровнях управления производством и в различных слоях населения. <p>(ПК-5, ПК-7)</p>	+
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> - основами энергосберегающих технологий; - основами энергоаудита. <p>(ПК-5, ПК-7)</p>	+

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

7.3.1. Тесты контроля качества усвоения дисциплины

Выберите правильный вариант (вес вопроса – 1 балл):

1. Укажите правильное соотношение между 1 Гигакалорией и 1 киловатт-часом энергии

-1 кВт - ч = $0,857 \times 10^{-3}$ Гкал

-1 кВт- ч = $0,113 \times 10^{-3}$ Гкал

-1 кВт- ч = $1,130 \times 10^{-3}$ Гкал

-1 кВт- ч = $4,187 \times 10^{-3}$ Гкал

2. Что из ниже перечисленного является тепловым вторичным энергетическим ресурсом?

-Мусор, сжигаемый на заводе переработки

-Попутный нефтяной газ

-Вентиляционный воздух, удаляемый из производственных помещений

-Сжатый газ

3. Условное топливо соответствует топливу с низшей теплотворной способностью

-30 МДж/кг

-5,7 МДж/кг

-29,3 МДж/кг

4. На электростанциях какого типа вырабатывается в настоящее время наибольшее количество электроэнергии в России?

- Атомных электростанциях
- Гидроэлектростанциях
- Паротурбинных тепловых электростанциях
- Газотурбинных тепловых электростанциях

5. Каковы основные потери тепла на электростанциях паротурбинного цикла?

- Потери через ограждение котельного агрегата
- Потери тепла с дымовыми газами, уходящими из дымовых труб
- Потери, связанные с охлаждением конденсатора турбины

6. В какой из стран энергоемкость ВВП является наименьшей

- США
- Германия
- Россия
- Япония

7. Какие предприятия подлежат обязательному энергетическому обследованию?

- Предприятия, потребляющие более 1000 т.у.т./ год
- Предприятия, потребляющие более 100 т./ год моторного топлива
- Предприятия, потребляющие более 6000 т.у.т./ год
- Все потребители ТЭР

8. Во сколько раз энергоемкость ВВП России превышает аналогичный показатель ведущих западных стран:

- В 1,4 - 2 раза
- В 3,5 - 4,5 раза
- В 6,5 - 7,5 раза
- В 9 - 10 раз

9. Учет каких ТЭР должны вести все юридические лица согласно Федеральному закону «Об энергосбережении»

- Производимых
- Хранимых
- Потребляемых
- Всех вышеперечисленных

10. Как изменится КПД котельного агрегата, если при его расчете вместо низшей теплотворной способности топлива использовать высшую?

- Не изменится
- Уменьшится
- Увеличится
- Может как увеличиться, так и уменьшится

11. Который из перечисленных КПД на ТЭЦ имеет наименьшее значение?

- КПД котельного агрегата
- Электрический КПД ТЭЦ
- Тепловой (по отпущенной теплоте) КПД ТЭЦ
- КПД турбоагрегата

12. Какой из перечисленных ниже показателей относится к натуральным?

- Современная стоимость потока платежей
- Совокупный удельный расход топлива
- Чистый дисконтированный доход
- Эксергетический КПД

13. Какой из перечисленных ниже критериев оптимизации трактует технологический аппарат как черный ящик?

- Энергетический КПД
- Совокупный удельный расход условного топлива
- Эксергетический КПД
- Удельный расход тепла на единицу выработанной продукции

14. Какой из приведенных ниже коэффициентов следует использовать для пересчета теплотворной способности топлива из кДж/кг в ккал/кг

- 0,86
- 0,239
- 1,163
- 4,186

15. Что такое показатель энергетической эффективности?

- Признак изделия и/или технологии, количественно характеризующий их свойства, связанные с потреблением ими топлива, тепловой и/или электрической энергии

-Количество и стоимость тепловой и электрической энергии, переданной поставщиками

-Абсолютная удельная или относительная величина потребления или потерь энергетических ресурсов для продукции любого назначения или технологического процесса

-Экономический эффект, полученный за счет оптимизации режимов работы системы энергоснабжения

16. Выберите правильные определения коэффициента полезного действия:

-Величина, характеризующая совершенство процессов превращения или передачи энергии, являющаяся отношением полезной энергии к подведенной

-Отношение всей полезно используемой в энергоустановке энергии к суммарному количеству израсходованной энергии

- Верны оба ответа

17. Выберите правильное определение полной энергоемкости продукции

- Величина потребления энергии и/или топлива на основные и вспомогательные технологические процессы изготовления продукции на базе заданной технологической системы

- Величина расхода энергии и/или топлива на изготовление продукции, включая расход на добычу, транспортировку, переработку и т.д. с учетом коэффициента использования сырья и материалов

- Верны оба ответа

18. Согласно ФЗ-261 по результатам энергетического обследования обязательным является составление:

- отчета

- энергосервисного договора

- энергетического паспорта

7.3.2. Вопросы для подготовки к зачету

1. Основные понятия терминов "Энергосбережение", "Ресурсоэнергосберегающая политика государства".
2. Энергетические ресурсы. Классификация энергетических ресурсов.
3. Понятие энергии и основные ее виды.
4. На какие группы разбивают энергетические ресурсы?
5. Понятие энергосистем и что в них входит.
6. Классификация паротурбинных ГЭС, и какой вид энергии на них получают?
7. Составьте принципиальную схему КЭС и опишите ее работу.
8. Опишите цикл производства электроэнергии на ГЭС.
9. Приведите принципиальную схему АЭС и опишите ее работу.
10. Принцип получения электрической энергии на гидроэнергетических установках.
11. Понятие вторичных энергетических ресурсов (ВЭР).
12. Выход и использование вторичных энергетических ресурсов.
13. Выработка ВЭР и ее виды.
14. Классификация ВЭР.
15. Основные направления использования ВЭР.
16. Варианты использования солнечной энергии.
17. Что такое ветроэнергетика и перспективы применения ВЭУ.
18. Понятие биоэнергетики и биогаза.
19. Что такое биомасса и источники биомассы.
20. Основные показатели эффективности использования энергии и их значение.
21. Классификация энергетических потерь и их краткая характеристика.
22. Перечислите основные причины повышения расхода энергоресурсов.
23. Традиционные направления потребления энергии и их потенциал энергосбережения.
24. Основные мероприятия, обеспечивающие эффективное энергоиспользование.
25. Основные мероприятия по рациональному использованию электроэнергии в строительстве.
26. Основные меры по энергосбережению в жилищно-коммунальном хозяйстве.

27. Особенности конструкций «пассивных» домов и их эффективность по энергосбережению.
28. От чего зависят тарифы на теплоэнергию.
29. Формы учета энергии и что они предполагают.
30. Понятие энергетического аудита.
31. Основные задачи энергоаудита.
32. Обратное водоснабжение.
33. Характеристика естественных видов топлив.
34. Характеристика искусственных видов топлив.
35. Виды топлива.

7.3.3. Паспорт фонда оценочных средств

№№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Актуальность ресурсоэнергосбережения в России и в мире.	(ПК-5, ПК-7)	Зачет с оценкой (30)
2	Нормативная база энергосбережения.	(ПК-5, ПК-7)	Зачет с оценкой (30)
3	Топливо.	(ПК-5, ПК-7)	Зачет с оценкой (30)
4	Энергия.	(ПК-5, ПК-7)	Зачет с оценкой (30)
5	Виды и традиционные способы получения энергии.	(ПК-5, ПК-7)	Зачет с оценкой (30)
6	Нетрадиционные способы и виды получения энергии.	(ПК-5, ПК-7)	Зачет с оценкой (30)
7	Вторичные энергоресурсы.	(ПК-5, ПК-7)	Зачет с оценкой (30)
8	Экономика ресурсоэнергосбережения.	(ПК-5, ПК-7)	Зачет с оценкой (30)

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

При преподавании курса «Ресурсоэнергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике» в качестве формы оценки знаний студентов используются такие формы как тестирование и зачет.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Ресурсоэнергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике» рекомендовано пользоваться следующей литературой:

1. Самарин, О.Д. Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность [Текст]. - М. : АСВ, 2011. - 292 с.
2. Климова, Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Климова Г.Н.- Электрон. текстовые данные.- Томск: Томский политехнический университет, 2014.- 180 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34743>.- ЭБС «IPRbooks».

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№№ п/п	Вид учебных занятий	Деятельность студента
1	Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии

2	Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
3	Подготовка к зачету (тестированию)	При подготовке к зачету (тестированию) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

Основная литература:

1. Самарин, О.Д. Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность [Текст]. - М. : АСВ, 2011. - 292 с.
2. Климова, Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Климова Г.Н.- Электрон. текстовые данные.- Томск: Томский политехнический университет, 2014.- 180 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34743>.- ЭБС «IPRbooks».
3. Кувшинов, Ю.Я. Энергосбережение в системе обеспечения микроклимата зданий [Текст]. - М.: АСВ, 2010. - 317 с.

Дополнительная литература:

1. Ганжа, В.Л. Основы эффективного использования энергоресурсов. Теория и практика энергосбережения [Электронный ресурс]: монография/ Ганжа В.Л.- Электрон. текстовые данные.- Минск: Белорусская наука, 2007.- 451 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12310>.- ЭБС «IPRbooks».
2. Дмитриев, А.Н. Энергосбережение в реконструируемых зданиях [Текст] . - М.: АСВ, 2009. - 208 с.
3. Кравченя, Э.М. Охрана труда и основы энергосбережения: учеб. пособие: допущено МО РФ. – 2-е изд. – Минск: ТетраСистемс, 2005. – 288с.
4. Сибикин, Ю.Д. Технология энергосбережения/ Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин // М.: Издательство «Машиностроение-1», 2006. – 352с.

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Энергосбережение в системе обеспечения микроклимата зданий	Учебник	Кувшинов Ю.Я.	2010	Библиотека – 5 экз.
2	Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность.	Учебник	Самарин О.Д.	2011	Библиотека – 10 экз.
3	Энергосбережение в реконструируемых зданиях.	Учебник	Дмитриев А.Н.	2009	Библиотека – 10 экз.
4	Энергосбережение на промышленных предприятиях	Учебное пособие. Электронный ресурс	Климова Г.Н.	2014	ЭБС «IPRbooks»- Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/34743
5	Охрана труда и основы энергосбережения.	Учебное пособие	Кравченя Э.М.	2005	Библиотека – 35 экз.
6	Технология энергосбережения.	Учебник	Сибикин Ю.Д. Сибикин М.Ю.	2006	Библиотека – 10 экз.
7	Основы эффективного использования энергоресурсов. Теория и практика энергосбережения	Учебное пособие. Электронный ресурс	Ганжа В.Л.	2007	ЭБС «IPRbooks»- Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/34743

10.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

Microsoft Word, Microsoft Excel, Internet Explorer, СтройКонсультант, MathCAD, Matlab.

10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

<http://www.knigafund.ru>,
<http://www.stroykonsultant.com>.
<http://www.energyoutlet.com>
<http://deltapoint-nl.com>
<http://www.edpac.com>
<http://www.iprbookshop.ru>

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения практических занятий и тестирования необходима аудитория, оснащенная персональными компьютерами и проектором.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

При изложении дисциплины следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного оборудования, содержащим запись основных математических формулировок, методов и алгоритмов, а также отображающим характерные примеры вывода на экран компьютера текстовой, графической и цифровой информации. Посредством разборов примеров решения задач добивается понимание обучающимися сути и прикладной значимости решаемых задач.

На лекциях при изложении дисциплины следует пользоваться иллюстративным материалом. На практических занятиях следует добиваться понимания студентами сути и прикладной значимости решаемых задач.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

Зав. каф. теплогазоснабжения и нефтегазового дела, д.т.н., проф. В.Н. Мелькумов
(занимаемая должность, ученая степень и звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета

« 30 » 08 2017 г., протокол № 8 .

Председатель К.Т.Н., доц. И.В. Журавлева
учёная степень и звание, подпись (инициалы, фамилия)

Эксперт

ООО «РегионМонтаж» инженер-энергетик А.В. Николайчик
(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

М П
организации