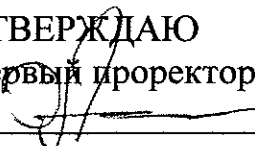


Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого


О.Д. Асенчик

09.12.2015

Регистрационный № УД-52-10/уч.

ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»

2015

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта высшего образования первой ступени
ОСВО 1– 43 01 05-2013; учебных планов учреждения образования «Гомельский
государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» № I 43-1-20/уч, от 17.09.2013,
№ I 43-1-40/уч, от 20.09.2013, № I 43-1-23/уч, от 13.02.2014.

СОСТАВИТЕЛИ:

А.В. Шаповалов, доцент кафедры «Промышленная теплоэнергетика и экология» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент;
Т.С. Юфанова, старший преподаватель кафедры «Промышленная теплоэнергетика и экология» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»;
В.В. Киселевич, ассистент кафедры «Промышленная теплоэнергетика и экология» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Т.В. Алферова, доцент кафедры «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент;
В.М. Овчинников, заведующий кафедрой «Энергоэффективные технологии на транспорте» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Промышленная теплоэнергетика и экология» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 11 от 23.09.2015); УД-УП-2-0065 *УД-УП-2-0065*

Научно-методическим советом энергетического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 3 от 24.11.2015);

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 1 от 01.10.2015); УДз-078-20у

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № *2* *ЕФ. 12.* 2015).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Современные системы вентиляции и кондиционирования представляют собой достаточно сложные агрегаты, служащие для создания комфортного микроклимата в помещениях производственных зданий. Промышленное производство с его разнообразной и сложной технологией уже сегодня предъявляет исключительно серьезные требования к работе и организации вентиляционного оборудования.

В рамках курса рассматриваются основы вентиляции, способы организации воздухообмена и устройства систем вентиляции и кондиционирования воздуха, а также изучаются методы аэродинамического расчета систем вентиляции и процессов обработки воздуха в системах кондиционирования.

Целью изучения дисциплины «Вентиляция и кондиционирование воздуха» является получение знаний, необходимых для эксплуатации, проектирования и конструирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха, выполнения всех необходимых расчетов, организации монтажа, наладки, испытаний и рационального использования применяемого оборудования.

Задачей изучения дисциплины является овладение студентами системой знаний по основам теории и методами расчета систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

Связи с другими учебными дисциплинами

Дисциплина «Вентиляция и кондиционирование воздуха» базируется на материалах следующих дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Техническая термодинамика», «Гидрогазодинамика», «Нагнетатели и тепловые двигатели», «Тепломассообмен».

Приобретенные навыки могут быть использованы при изучении таких дисциплин как «Экология энергетики» и «Основы энергосбережения».

Требования к знаниям и умениям студентов после изучения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Вентиляция и кондиционирование воздуха» студент должен

знать:

- многообразие процессов и установок систем вентиляции и кондиционирования;
- перспективы снижения энергозатрат на вентиляцию и кондиционирование;
- устройство различных видов систем вентиляции и кондиционирования;
- методы расчета составных элементов и конструкций систем кондиционирования и вентиляции;
- режимы работы и технико-экономические показатели систем кондиционирования и вентиляции;

- проблемы экономии топливно-энергетических ресурсов, потребляемых в системах вентиляции и кондиционирования;

уметь:

- рассчитывать основные характеристики систем кондиционирования и вентиляции;

- выполнять теплотехнические испытания систем кондиционирования и вентиляции;

- рассчитывать и проектировать схемы использования вторичных энерго-ресурсов;

- выбирать, рассчитывать и компоновать основное и вспомогательное оборудование;

- анализировать процессы теплообмена и массообмена, происходящие в рабочем пространстве систем кондиционирования и вентиляции;

- определять основные технико-экономические характеристики систем кондиционирования и вентиляции;

- обеспечивать правильную эксплуатацию систем кондиционирования и вентиляции и регулировать режимы их работы.

владеть:

- методами анализа основных процессов обработки воздуха в системах вентиляции и кондиционирования;

- методами расчёта основного и вспомогательного оборудования систем вентиляции и кондиционирования воздуха;

- способами измерения и расчёта рабочих характеристик систем вентиляции и кондиционирования воздуха;

- способами проектирования и совершенствования схемных решений систем вентиляции и кондиционирования воздуха для зданий различного назначения.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста

Данная дисциплина формирует у студента знания и умения работы с вентиляционным оборудованием, которые необходимы при работе на должностях энергетика и главного энергетика.

Требования к академическим компетенциям студента

По итогам освоения дисциплины студент должен:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-технические знания для решения теоретических и практических задач.

- АК-4. Уметь работать самостоятельно.

- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

Требования к профессиональным компетенциям специалиста

По итогам освоения дисциплины специалист должен:

- ПК-2. Проводить научные исследования, уметь ставить эксперименты, проводить измерения и компьютерную обработку экспериментальных данных;
- ПК-3. Выполнять конструкторские и проектные работы с использованием компьютерных технологий, знать требования к выполнению проектно-конструкторских работ и нормативную документацию;
- ПК-4. Изучать и применять на практике инновационные технологии в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.
- ПК-12. В составе коллектива специалистов или самостоятельно осуществлять рационализаторскую и изобретательскую деятельность.
- ПК-13. Вести поиск альтернативных методов решения профессиональных задач с учетом последних достижений науки и техники.
- ПК-17. Анализировать и оценивать тенденции развития техники и технологий.
- ПК-25. Готовить доклады, материалы к презентациям и представлять их.

Количество часов всего и аудиторных часов по формам получения образования:
 всего часов по дисциплине – 116, аудиторных часов: по дневной форме – 64, по заочной форме – 14, по заочной основе среднего специального образования – 8 часов. Трудоемкость дисциплины – 3 зачетные единицы.

Распределение аудиторного времени по видам занятий

Специальность, форма получения образования	Курс	Семестр	Количество аудиторного времени, часов				
			Лекции	Практ.	Лабор.	Ауд	Зач. ед.
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» (дневная форма)	3	6	32	16	16	64	3
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» (заочная форма)	4, 5	8, 9	6	4	4	14	3
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» (заочная форма на основе среднего специального)	3	5, 6	4	–	4	8	3

Специальность, форма получения образования	Формы текущей аттестации, семестр			
	Экз.	Зачет	Тест	Курсовой проект (работа)
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» (дневная форма)	–	6	–	–
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» (заочная форма)	–	9	–	–
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» (заочная форма на основе среднего специального)	–	6	–	–

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Модуль 1. Системы вентиляции помещений.

Тема 1. Теоретические основы вентиляционной техники.

Основные понятия и определения. Предмет и задачи курса. Гигиенические и технологические основы вентиляции и кондиционирования воздуха. Свойства влажного воздуха. Классификация систем вентиляции. Основные параметры влажного воздуха. $H-d$ диаграмма влажного воздуха.

Тема 2. Тепло- и влагообмен между воздухом и водой.

Уравнение теплообмена между воздухом и водой при непосредственном контакте. Обработка воздуха водой и паром в СКВ. Осушение воздуха сорбентами. Изображение в $H-d$ диаграмме основных процессов изменения параметров воздуха.

Тема 3. Тепловой и влажностный режимы производственных помещений.

Температурная обстановка в помещении. Расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха. Тепло- и влаговыведения в помещении. Вредные выделения в производственных помещениях. Общая формула воздухообмена. Расчет воздухообмена по борьбе с отдельными вредными выделениями.

Тема 4. Общеобменная вентиляция.

Основы циркуляции воздуха в помещении. Схемы общеобменной приточно-вытяжной вентиляции. Способы раздачи приточного воздуха в помещении и удаление воздуха из помещения. Аэрация промышленных зданий. Аэрация под действием гравитационного давления. Аэрация за счет ветрового давления. Схемы аэрации промышленных зданий.

Тема 5. Системы местной вентиляции.

Местная вытяжная вентиляция. Основные типы местных отсосов. Местные приточные системы. Воздушные души. Воздушные завесы.

Тема 6. Очистка воздуха от пыли.

Очистка наружного и рециркуляционного воздуха. Очистка вентиляционных выбросов. Очистка воздуха от вредных паров и газов.

Тема 7. Конструктивные элементы систем вентиляции.

Устройства для забора и удаления воздуха. Воздуховоды и воздухораспределители. Типовые приточные камеры. Калориферы. Фасонные части сети воздуховодов. Регулировочные и запорные устройства.

Тема 8. Аэродинамический расчет воздуховодов.

Расчет потерь давления в сети. Метод удельной потери давления.

Модуль 2. Системы кондиционирования воздуха.

Тема 9. Системы кондиционирования воздуха.

Задачи кондиционирования. Санитарно-гигиенические и технологические основы кондиционирования воздуха. Классификация систем кондиционирования воздуха. Центральные однофазные СКВ. Центральные многофазные СКВ. Центральные водовоздушные СКВ. Местные системы кондиционирования воздуха. Методы автоматического регулирования СКВ.

Тема 10. Основные элементы центральных кондиционеров и их расчет.

Типовые секции кондиционеров. Секции подогрева и охлаждения. Поверхностные воздухонагреватели и воздухоохладители. Оросительные камеры. Воздушные фильтры.

Тема 11. Защита от шума в системах кондиционирования воздуха и вентиляции.

Источники шума, его распределение и вредное влияние на человека. Методы снижения шума.

Тема 12. Эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

Организация эксплуатации. Испытание систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Приборы для проведения испытаний, регулирование и наладка. Техническое обслуживание систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Модуль 1. Системы вентиляции помещений.	18	12		10			
1.1	Тема 1. Теоретические основы вентиляционной техники.	2			2			Зачет
1.2	Тема 2. Тепло- и влагообмен между воздухом и водой.	2	2		2			Зачет
1.3	Тема 3. Тепловой и влажностный режимы производственных помещений.	3	2					Зачет
1.4	Тема 4. Общеобменная вентиляция.	2	4		2			Зачет
1.5	Тема 5. Системы местной вентиляции.	2						Зачет
1.6	Тема 6. Очистка воздуха от пыли.	2						Зачет
1.7	Тема 7. Конструктивные элементы систем вентиляции.	3	2		4			Зачет
1.8	Тема 8. Аэродинамический расчет воздухопроводов.	2	2					Зачет
2	Модуль 2. Системы кондиционирования воздуха.	14	4		6			
2.1	Тема 9. Системы кондиционирования воздуха.	4	2		3			Зачет
2.2	Тема 10. Основные элементы центральных кондиционеров и их расчет.	4	2		3			Зачет
2.3	Тема 11. Защита от шума в системах кондиционирования воздуха и вентиляции.	2						Зачет
2.4	Тема 12. Эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха.	4						Зачет
	ВСЕГО	32	16		16			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»
(Заочная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Модуль 1. Системы вентиляции помещений.	2	2					
1.1	Тема 1. Теоретические основы вентиляционной техники.	2	2					Зачет
1.2	Тема 2. Тепло- и влагообмен между воздухом и водой.							Зачет
1.3	Тема 3. Тепловой и влажностный режимы производственных помещений.							Зачет
1.4	Тема 4. Общеобменная вентиляция.							Зачет
1.5	Тема 5. Системы местной вентиляции.							Зачет
1.6	Тема 6. Очистка воздуха от пыли.							Зачет
1.7	Тема 7. Конструктивные элементы систем вентиляции.							Зачет
1.8	Тема 8. Аэродинамический расчет воздухопроводов.							Зачет
2	Модуль 2. Системы кондиционирования воздуха.	4	2		4			
2.1	Тема 9. Системы кондиционирования воздуха.	2	2					Зачет
2.2	Тема 10. Основные элементы центральных кондиционеров и их расчет.	2			4			Зачет
2.3	Тема 11. Защита от шума в системах кондиционирования воздуха и вентиляции.							Зачет
2.4	Тема 12. Эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха.							Зачет
	ВСЕГО	6 ✓	4 ✓		4 ✓			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»
(Заочная форма получения образования на основе среднего специального)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Модуль 1. Системы вентиляции помещений.	2						
1.1	Тема 1. Теоретические основы вентиляционной техники.	2						Зачет
1.2	Тема 2. Тепло- и влагообмен между воздухом и водой.							Зачет
1.3	Тема 3. Тепловой и влажностный режимы производственных помещений.							Зачет
1.4	Тема 4. Общеобменная вентиляция.							Зачет
1.5	Тема 5. Системы местной вентиляции.							Зачет
1.6	Тема 6. Очистка воздуха от пыли.							Зачет
1.7	Тема 7. Конструктивные элементы систем вентиляции.							Зачет
1.8	Тема 8. Аэродинамический расчет воздуховодов.							Зачет
2	Модуль 2. Системы кондиционирования воздуха.	2			4			
2.1	Тема 9. Системы кондиционирования воздуха.	2						Зачет
2.2	Тема 10. Основные элементы центральных кондиционеров и их расчет.				4			Зачет
2.3	Тема 11. Защита от шума в системах кондиционирования воздуха и вентиляции.							Зачет
2.4	Тема 12. Эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха.							Зачет
	ВСЕГО	4 ✓			4 ✓			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Богословский, В. Н. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: учебник для вузов / В. Н. Богословский, О. Я. Кокорин, Л. В. Петров; под ред. В. Н. Богословского. – Москва: Стройиздат, 1985. – 367 с.
2. Богословский, В. Н. Отопление и вентиляция: учебник для студентов вузов / В. Н. Богословский, В. П. Щеглов, Н. Н. Разумов. 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Стройиздат, 1980. – 296 с.
3. Голубков Б. Н. Кондиционирование воздуха, отопление и вентиляция: учебник для студентов вузов. – Москва: Энергоиздат, 1982. – 231 с.
4. Каледина, Н. О. Вентиляция производственных объектов: учеб. пособие для вузов / Н. О. Каледина. – Изд. 3-е, стер. – Москва: МГГУ, 2007. – 193 с.
5. Кондиционирование, вентиляция и отопление помещений / сост. В. А. Барановский, Е. А. Банников. – Москва: Современная школа, 2009. – 256 с.
6. Оболенский, Н. В. Холодильное и вентиляционное оборудование / Н. В. Оболенский, Е. А. Денисюк. – Москва: КолосС, 2006. – 247 с.
7. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие для вузов / Б. М. Хрусталева, В. М. Колко, В. П. Пилушенко и др.; под ред. Б. М. Хрусталева. – Минск: ДизайнПРО, 1997. – 384 с.
8. Тихомиров К. В. Общая теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: учебник для вузов. – Москва: Стройиздат, 1969. – 288 с.
9. Фокин, С. В. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: устройство, монтаж и эксплуатация: учеб. пособие / С. В. Фокин, О. Н. Шпортько. – Москва: Инфра-М, Альфа-М, 2013. – 367 с.

Дополнительная литература

10. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Справочник проектировщика. – Москва: Стройиздат, 1978. – 509 с.
11. Волков, О. Д. Проектирование промышленной вентиляции / Волков О. Д. – Харьков: Выща шк. Изд-во при ХГУ, 1989. – 240 с.
12. Кувшинов, Ю. Я. Теоретические основы обеспечения микроклимата помещения / Ю. Я. Кувшинов. – Москва: АСВ, 2007. – 184 с.
13. Нестеренко, А. В. Основы термодинамических расчетов вентиляции и кондиционирования воздуха / А. В. Нестеренко. – Москва: Высш. школа, 1971. – 460 с.
14. Протасевич, А. М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: учеб. пособие для вузов / А. М. Протасевич. – Минск: Новое знание: Москва: Инфра-М, 2012. – 285 с.
15. Сазонов, Э. В. Теоретические основы расчета вентиляции: учеб. пособие для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция" / Э. В. Сазонов. – Воронеж: Изд-во Воронеж, 1990. – 206 с.

16. Сотников, А. Г. Автономные и специальные системы кондиционирования воздуха / А. Г. Сотников. – С-Пб.: АТ-Publishing, 2005. – 240 с.

17. Сотников, А. Г. Проектирование и расчет систем вентиляции и кондиционирования воздуха / А. Г. Сотников. – СПб.: Береста, 2013. – Т. I. – 423 с.; Т. II. – 430 с.

Электронные учебно-методические комплексы

18. Шаповалов, А. В. Вентиляция и кондиционирование воздуха: электронный учебно-методический комплекс дисциплины / А. В. Шаповалов, М. Н. Новиков, А. В. Овсянник; кафедра "Промышленная теплоэнергетика и экология". – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2011. Режим доступа: elib.gstu.by.

Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов и технических средств обучения

19. «Плакат» $H-d$ диаграмма, влажного воздуха.

20. Вентиляция и кондиционирование воздуха: курс лекций для студентов IV курса специальности 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» / М. Н. Новиков. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2006. – 63 с.

21. ГОСТ 30494. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – Взамен СНиП II-90-81; введ. 1999-03-01. – Москва: Межгосударственная Научно-техническая комиссия по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве; Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 1999. – 7 с.

22. Сан ПиН 9-80 РБ98. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – Взамен СанПиН 11-13-94; введ. 1999-03-25. – Минск: Министерство здравоохранения Республики Беларусь; Минск: РЦГЭ, 1999. – 24 с.

23. ГОСТ 12.1.005. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – Взамен ГОСТ 12.1.005-76; введ. 1989-01-01. – Москва: Государственный комитет СССР по стандартам; Москва: Государственные стандарты СССР, 1989. – 47 с.

24. СНБ 4.02.01-03. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – Взамен СНиП 2.04.05-91; введ. 2003-12-30. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь; Минск: Минстройархитектуры, 2004. – 78 с.

25. СНБ 2.04.02-2000. Строительная климатология. – Взамен СНиП 2.01.01-82; введ. 2000-12-8. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь; Минск: Минстройархитектуры, 2001. – 37 с.

26. СНБ 2.04-97. Строительная теплотехника. – Взамен СНБ 2.01.01-93; введ. 1997-12-24. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь; Минск: Минстройархитектуры, 1998. – 32 с.

Список литературы сверен отч. (Шитова И. В.)

Примерный перечень тем практических занятий:

1. Построение в $H-d$ диаграмме основных процессов обработки воздуха.
2. Расчет поступлений теплоты, влаги и вредных веществ в помещения. Расчет воздухообмена в помещениях.
3. Расчет аэрации промышленных зданий.
4. Организация воздухообмена в помещениях. Расчет количества и размещения вентиляционных каналов.
5. Расчет воздухораспределения в помещении.
6. Аэродинамический расчет воздухопроводов.
7. Подбор вентиляционного оборудования.
8. Построение процессов обработки воздуха в системах кондиционирования воздуха.
9. Подбор систем кондиционирования воздуха.

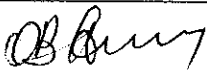




Примерный перечень лабораторных работ:

1. Определение барометрического давления, охлаждающей силы и скорости движения воздуха.
2. Определение параметров состояния влажного воздуха.
3. Определение тепловых характеристик калорифера компактного панельного кондиционера.
4. Определение аэродинамических и гидродинамических характеристик калорифера компактного панельного кондиционера.
5. Составление теплового баланса помещения.

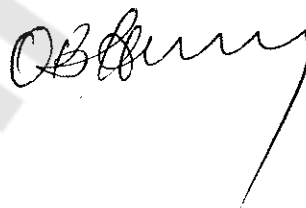
Для оценки приобретенных студентом знаний используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам;
- защита выполненных контрольных работ;
- защита выполненных лабораторных работ;
- сдача зачета.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Техническая термодинамика	ПТЭ и Э		23.09.2015 № 11
2. Гидрогазодинамика	ПТЭ и Э		23.09.2015 № 11
3. Нагнетатели и тепловые двигатели	ПТЭ и Э		23.09.2015 № 11
4. Теплообмен	ПТЭ и Э		23.09.2015 № 11
5. Системы кондиционирования промышленных предприятий	ПТЭ и Э		23.09.2015 № 11

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент



А.В. Овсянник

Библиотека ГТУ