

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-52-13 /уч.

## ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальностей

1–43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»

1 – 43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций»

2015

Учебная программа составлена на основе:

образовательных стандартов ОСВО 1– 43 01 05-2013, ОСВО 1– 43 01 07-2013; учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальностей 1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» и 1– 43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций» № I 43-1-20/уч, от 17.09.2013, № I 43-1-14/уч, от 17.09.2013, № I 43-1-23/уч, от 13.02.2014, № I 43-1-24/уч, от 13.02.2014, № I 43-1-40/уч, от 20.09.2013.

#### СОСТАВИТЕЛИ:

Н.А. Вальченко, старший преподаватель кафедры «Промышленная теплоэнергетика и экология» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»;

Д.С. Трошев, старший преподаватель 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-2-0062*

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-075-204*

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

(протокол № 2 от 12.2015).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины – ознакомить студентов с понятиями наука, научные исследования и инновация; способами анализа и обработки экспериментов, научными проблемами энергетики и научными методами и инновационными технологиями, математическими методами моделирования и анализа работы систем энергоснабжения и энергопотребления промышленных предприятий. приобрести навыки выполнения научных исследований,

Задачи изучения дисциплины является расширение кругозора студентов в области проблем современной энергетики, овладение теоретическими знаниями и практическими навыками исследования работы систем энергоснабжения и энергопотребления промышленного предприятия, применения инновационных технологий для повышения эффективности работы систем.

Дисциплина базируется на материалах следующих дисциплин: «Котельные установки промышленных предприятий», «Промышленные теплообменные процессы и установки», «Нагнетатели и тепловые двигатели».

### Требования к знаниям и умениям студентов после изучения дисциплины

В результате освоения курса «Основы научных исследований и инновационная деятельность» студент должен

знать:

- цели и задачи фундаментальных и прикладных исследований;
- методологические основы экспериментальной работы;
- основные этапы и методы обработки результатов исследований;
- инновационные законы и цели инновационной деятельности;
- содержание и методы инновационной деятельности;
- основы организации инновационной деятельности;
- методы инновационного проектирования и бизнес-планирование;
- основные законодательные и нормативные акты в области инноваций;
- закономерности формирования инновационных стратегий;
- зарубежный и отечественный опыт в области инноваций.

уметь:

- работать с научной, технической и патентной литературой;
- оформлять научную и научно-техническую документацию;
- воплощать новые знания и решения в конечный продукт;
- проводить исследования новых технологий, проектов и решений с целью оценки их инновационного потенциала;
- определять конкурентоспособность продукции;
- определять цели инноваций и способы их достижения;
- применять методы анализа и организации внедрения инноваций;

– осуществлять инновационное проектирование и оценивать эффективность инноваций.

Требования к академическим компетенциям:

Специалист должен:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

Требования к профессиональным компетенциям специалиста

Специалист должен быть способен:

Проектная и научно - исследовательская деятельность

- ПК-11. Производить патентно-информационный поиск, оценивать патентоспособность и патентную чистоту технических решений.
- 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

Организационно-управленческая деятельность

- ПК-25. Готовить доклады, материалы к презентациям и представлять на них.
- ПК-26. Уметь работать с юридической литературой и трудовым законодательством.

Инновационная деятельность

- ПК-30. Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективам развития промышленной теплоэнергетики, инновационным технологиям, проектам и решениям.
- ПК-31. Работать с научной, технической и патентной литературой.
- ПК-32. Разрабатывать бизнес-планы создания нового теплотехнологического и теплоэнергетического оборудования, а также энергоэффективных технологий.
- ПК-33. Оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемого теплотехнологического оборудования и энергоэффективных технологий.

Количество часов по специальностям и формам получения образования:

1. Промышленная теплоэнергетика

- дневная форма получения образования: всего 64 ч из них 32 ч аудиторной нагрузки;
- заочная форма получения образования: всего 64 ч из них 8 ч аудиторной нагрузки;

- заочная форма получения образования на основе среднего специального: всего 64 ч из них 6 ч аудиторной нагрузки.

## 2. Техническая эксплуатация энергооборудования организаций

- дневная форма получения образования: всего 64 ч из них 32 ч аудиторной нагрузки;

- заочная форма получения образования на основе среднеспециального: всего 64 ч из них 6 ч аудиторной нагрузки.

### Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Специальность, форма получения образования	Курс	Се- местр	Количество аудиторного времени, ч				
			Лекции	Практ.	Лабор.	Ауд.	Зач. ед.
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» (дневная форма)	3	6	16	16		32	2,0
1- 43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций» (дневная форма)	5	9	16	16		32	2,0
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» (заочная форма)	5	9,10	4	4		8	2,0
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» и «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций» (заочная форма на основе среднеспециального)	4	7,8	4	2		6	2,0

Специальность, форма получения образования	Формы текущей аттестации, семестр			
	Экз.	Зачет	Тест	Курсовая
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» (дневная форма)	-	6	-	-
1- 43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций» (дневная форма)	-	9	-	-
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» (заочная форма)	-	10	-	-
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» и «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций» (заочная форма на основе среднеспециального)	-	8	-	-

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### Раздел 1. Наука и эксперимент.

#### Тема 1. Научные исследования. Основные понятия и определения курса

Понятия и определения. Фундаментальные и прикладные научные исследования. Закономерности и тенденции развития науки. Структура науки. Основные задачи науки в области электрохимических производств. Общенаучные методы познания и их структура.

#### Тема 2. Анализ и обработка экспериментальных исследований

Классификация и этапы научных исследований. Классификация, типы, задачи и выбор методов эксперимента. Анализ и обработка результатов экспериментальных исследований. Описание полученных зависимостей при помощи математического аппарата.

### Раздел 2. Инновация. Инновационная деятельность

#### Тема 3. Инновация, методологические основы

Возникновение и развитие понятия «инновация», место и роль инноваций в структуре процессов развития. Сущность, понятие и содержание инновации. Инновационный процесс, его фазы, критерии инноваций, характер инновационного процесса. Классификация инноваций.

#### Тема 4. Инновационная деятельность

Цели и методы инновационной деятельности, инновационные законы. Организация инновационной деятельности, уровни инновационного управления. Программы управленческого анализа, виды и содержание инновационных технологий, проектов и решений.

### Раздел 3. Инновационные технологии в энергетике

#### Тема 5. Энергетические установки

Теплонасосные технологии – одно из направлений экономии топливно-энергетических ресурсов. Технико-экономическое обоснование применения ТНУ в схемах теплоснабжения. Применение теплонасосных технологий в схемах ТЭЦ и мини ТЭЦ. Обоснование выбора низкопотенциального источника теплоты. Расчет и подбор теплонасосных установок.

Тонкостенные теплообменные аппараты интенсифицированные. Принцип работы. Область применения. Техничко-экономическое обоснование применения в схемах теплоснабжения.

#### Тема 6. Теплогенерационные установки

Когенерация – одно из перспективных направлений развития совместной выработки тепловой и электрической энергии. Дизель-генераторные КГУ. Газотурбинные КГУ. Тригенерация энергии. Парогазовые установки.

ТЭЦ на термомаслах. Принцип работы. Применение в РБ.

#### Раздел 4. Инвестиционная политика предприятий и государств

Тема 7. Бизнес-план инновационного проекта и методы оценки его эффективности

Этапы инновационного проекта. Методика разработки бизнес-плана инновационного проекта. Организационный план. Экономический эффект проекта. Расчет экономической эффективности инновационного проекта. Себестоимость продукции.

#### Тема 8. Инновационная политика государств

Зарубежный и отечественный опыт в области инноваций. Основные законодательные и нормативные акты в области инноваций РБ. Государственная инновационная политика, внебюджетная поддержка инновационной деятельности. Понятие интеллектуальная собственность.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» и 1– 43 01 05 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций»**  
**(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	Раздел I. Наука и эксперимент.	4	2					
1.1	Тема 1. Научные исследования. Основные понятия и определения курса	2						Зачет
1.2	Тема 2. Анализ и обработка экспериментальных исследований	2	2					Зачет
2	Раздел II. Инновация. Инновационная деятельность	4						
2.1	Тема 3. Инновация, методологические основы	2						Зачет
2.2	Тема 4. Инновационная деятельность	2						Зачет
3	Раздел III. Инновационные технологии в энергетике	4	8					
3.1	Тема 5. Энергетические установки	2	4					Зачет
3.2	Тема 6. Теплогенерационные установки	2	4					Зачет
4	Раздел IV. Инвестиционная политика предприятий и государств	4	6					
4.1	Тема 7. Бизнес-план инновационного проекта и методы оценки его эффективности	2	6					Зачет
4.2	Тема 8. Инновационная политика государств	2						Зачет
	<b>ВСЕГО</b>	<b>16</b> ✓	<b>16</b> ✓					



**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	Раздел I. Наука и эксперимент.	2	2					
1.1	Тема 1. Научные исследования. Основные понятия и определения курса	1						Зачет
1.2	Тема 2. Анализ и обработка экспериментальных исследований	1	2					Зачет
2	Раздел II. Инновация. Инновационная деятельность	2						
2.1	Тема 3. Инновация, методологические основы	1						Зачет
2.2	Тема 4. Инновационная деятельность	1						Зачет
3	Раздел III. Инновационные технологии в энергетике		2					
3.1	Тема 5. Энергетические установки		2					Зачет
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>	<b>4</b>					

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» и 1– 43 01 07 «Техническая экс-**  
**плуатация энергооборудования организаций»**  
**(Заочная форма получения образования на основе среднего специального)**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля зна- ний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел I. Наука и экспери- мент.	2	2					
1.1	Тема 1. Научные исследова- ния. Основные понятия и оп- ределения курса	1						Зачет
1.2	Тема 2. Анализ и обработка экспериментальных исследо- ваний	1	2					Зачет
2	Раздел II. Инновация. Инно- вационная деятельность	2						
2.1	Тема 3. Инновация, методо- логические основы	1						Зачет
2.2	Тема 4. Инновационная дея- тельность	1						Зачет
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>	<b>2</b>					

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## Основная литература

1. Основы научных исследований : учебник для вузов/ под ред. В.И. Крутова [и др.] – Москва: Высш.шк., 1989. – 399с.
2. Захаров А.В. Основы научных исследований и инновационной деятельности : курс лекций/ А.В. Захаров, Н.С. Сопот, С.В. Козырева. – Гомель : ГГТУ им. П.О. Сухого, 2013. – 110 с.
3. Леонов А.Н. Основы научных исследований и моделирования : учебно-методический компелкс для вузов / А.Н. Леонов, М.М. Дечко, В.Б. Ловкис. – Минск : БГАТУ, 2010. – 275 с.: ил.
4. Кузнецов И.Н. Подготовка и оформление рефератов, курсовых и дипломных работ. – Минск : Сэр-Вит, 2000. – 255с.

## Дополнительная литература




5. Лебедев П.Д. Теплоиспользующие установки промышленных предприятий : курсовое проектирование : учебное пособие. – Москва : Энергия, 1970. – 408с.
6. Севриков В.В. Методология и организация научных исследований : пособие /В.В. Севриков. – минск : Дикта : Мисанта, 2012. – 371с. : ил., табл.
7. Соколов Е.Я. Энергетические основы трансформации тепла и процессов охлаждения / Е.Я. Соколов, В.М. Бродянский. – 2-е изд., перераб. – Москва : Энергоиздат, 1981. – 230 с. : ил.
8. Научные работы : методика подготовки и оформления / сост. И.Н, Кузнецов. – Минск : Амалфея, 1998. – 272с.

*Список литературы сверен / - Жвейкина Л.И.*

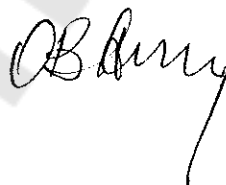
## Примерный перечень практических занятий:

1. Основные требования к оформлению научно-технической документации
2. Методика проведения экспериментальных научных исследований и анализ результатов
3. Расчет и подбор теплонасосных установок
4. Инновационные технологии в утилизации низкопотенциальной теплоты
5. Расчет инновационных проектов в области снижения теплопотерь
6. Техничко-экономическое обоснование внедрения мини-ТЭЦ на местных видах топлива

## 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. Котельные установки промышленных предприятий	ПТЭ и Э		23.09.2015 № 11
2. Промышленные теплообменные процессы и установки	ПТЭ и Э		23.09.2015 № 11
3. Нагнетатели и тепловые двигатели	ПТЭ и Э		23.09.2015 № 11

Заведующий кафедрой  
к.т.н., доцент



А.В. Овсянник