

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого


О.Д.Асенчик

06.04.2015

Регистрационный № УД-52-06/уч.

СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА
И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-43 01 03 «Электроснабжение»

Учебная программа составлена на основе:

образовательных стандартов ОСВО 1-43 01 03-2013;

учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» для студентов специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение», регистр. № I 43-1-19/уч. от 17.09.2013, № I 43-1-39/уч. от 20.09.2013, № I 43-1-44/уч. от 21.09.2013.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Н.В. Широглазова, 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;

М.В. Майлычка, начальник ПТО Гомельской ТЭЦ-2.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

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

(протокол № 6 от 25.05.2015); *УД - УТ-2 - 054*

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

(протокол № 10 от 30.06.2015);

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

(протокол № 5 от 04.06.2015); *УД - ОТ - 204*

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

(протокол № 5 от 01.07. 2015).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение необходимых знаний для проектирования и эксплуатации систем производства и распределения энергоносителей.

Задача изучения дисциплины состоит в выработке умений и навыков по:

- определению и корректировке потребности предприятия в энергоносителях для технологических и энергетических потребителей;
- выбору рациональных видов энергетических станций для централизованной генерации и трансформации энергоносителей, состава их оборудования и режимов его работы;
- выполнению расчетов технологических схем энергетических станций, оборудования и трубопроводов с использованием современных математических методов на ЭВМ;
- осуществлению надежной и экономичной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования в системах производства и распределения энергоносителей.

Дисциплина знакомит студентов:

- с характеристикой промышленных технологических и энергетических потребителей: твердого, газообразного и жидкого топлива, сжатого воздуха, кислорода, охлаждающей воды и искусственного холода, а так же с их требованиями к параметрам и качеству используемых энергоносителей;
- с видами, технологическими схемами, составом основного и вспомогательного оборудования, характерными режимами работы и технико-экономическими показателями промышленных энергетических станций, осуществляющих централизованную генерацию и трансформацию используемых на предприятии энергоносителей;
- с методами и способами регулирования и балансирования потребления и производства энергоносителей;
- схемами, конструкциями и режимами работ внутривозовских систем транспортировки и распределения энергоносителей;

Дисциплина базируется на материалах следующих дисциплин: «Высшая математика», «Физика».

Требования к знаниям и умениям студентов после изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Системы производства и распределения энергоносителей» студент должен

знать:

- назначение и устройство ГРС, водного и мазутного хозяйства, систем производства холода, сжатого воздуха, кислорода, азота и контролируемых и защитных атмосфер;
- классификацию и основные требования к газопроводам, входящих в систему газоснабжения, общие принципы и порядок расчета газопроводов;
- системы производственного водоснабжения промышленных предприятий;
- элементы систем производства сжатого воздуха;
- элементы систем производства холода.
- элементы систем производства кислорода и азота;

уметь:

- определять потребность промышленного предприятия в воде на технологические хозяйственно-бытовые и пожарные нужды;
- осуществлять гидравлический расчет газопроводов;
- осуществлять расчет и подбор основных элементов ГРС;
- составлять топливный баланс промышленного предприятия;
- производить расчет охлаждающих устройств систем оборотного водоснабжения;
- осуществлять расчет характеристик компрессора и регулирование его работы;
- производить расчет основных элементов систем производства холода, кислорода, азота, защитных и контролируемых атмосфер.

Требования к академическим компетенциям:

- 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.
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни

Требования к социально-личностным компетенциям

- СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.
- СЛК-4. Уметь работать в команде.

Требования к профессиональным компетенциям специалиста:

- ПК-1. Используя показания технологического процесса производства, передачи, распределения и потребления тепловой энергии, создавать условия для соответствия режимов действующим стандартам, правилам и нормам.

- ПК-11. Осуществлять контроль технических показателей энергопотребления на предприятиях различных отраслей народного хозяйства.
- ПК-15. Разрабатывать перспективный план развития системы электроснабжения, выполнять технико-экономическое обоснование вариантов сооружения или реконструкции электрооборудования или системы электроснабжения, в составе группы специалистов по проектированию электрооборудования и системы электроснабжения или самостоятельно.
- ПК-20. Подбирать соответствующее оборудование, аппаратуру, приборы и инструменты и использовать их при проведении наладочных работ теплоэнергетического и теплотехнологического оборудования.

КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ФОРМАМ ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

1. Дневная форма получения образования: всего 145 часов из них 80 часов аудиторной нагрузки;
2. Заочная форма получения образования: всего 145 часов из них 16 часов аудиторной нагрузки;
3. Заочная форма получения образования на основе среднеспециального: всего 145 часов из них 12 часов 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.
«Электроснабжение» (дневная форма)	4	8	48	16	16	80	3,5
«Электроснабжение» (заочная полная форма)	4	7, 8	8	4	4	16	3,5
«Электроснабжение» (заочная форма на основе среднеспециального образования)	3	5, 6	6	2	4	12	3,5

Специальность, форма получения образования	Формы текущей аттестации, се- местр		
	Экз.	Зачет	Тест
«Электроснабжение» (дневная форма)	-	8	-
«Электроснабжение» (заочная форма)	-	8	8
«Электроснабжение» (заочная форма на основе среднеспециального образования)	-	6	-

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. СИСТЕМЫ ТОПЛИВОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Тема 1. Направления, масштабы и перспективы использования органического топлива.

Изменение суммарного мирового потребления газообразного топлива. Классификация газообразных топлив.

Тема 2. Системы газоснабжения

Производство и транспорт природного газа. Схема транспорта природного газа. Назначение и устройство ГРС. Газорегулирующие пункты и установки. Виды коррозии на газопроводе. Защита газопроводов от коррозии активными и пассивными методами.

Тема 3. Потребление и нормы расхода газа.

Составление топливного баланса промышленного предприятия. Суточные и сезонные неравномерности потребления газа. Покрытие неравномерностей газопотребления путем создания резерва в наземных и подземных хранилищах, в хвостовых участках магистрального газопровода, использования буферных потребителей и т.д. Надежность газоснабжения. Техника безопасности в газовом хозяйстве ПП.

Тема 4. Системы мазутоснабжения промышленных предприятий.

Получение и использование жидкого топлива. Маркировка мазута. Транспортировка и хранение. Схема мазутного хозяйства ПП.

Раздел 2. СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Тема 5. Основные направления использования воды на промышленных предприятиях.

Классификация заводских систем водоснабжения. Режимы расходования воды. Характеристика потребителей технической воды и требования к параметрам и надежности. Основные физико-химические и бактериологические свойства воды. Обработка воды в системах производственного водоснабжения. Графики технического водопотребления.

Тема 6. Сети водоснабжения.

Принципиальная схема водоснабжения промышленного предприятия. Надежность систем водоснабжения. Схемы, иллюстрирующие надежность работы системы водоснабжения.

Тема 7. Элементы систем производственного водоснабжения.
Общие сведения. Состав систем производственного водоснабжения. Охлаждающие устройства систем оборотного водоснабжения.

Раздел 3. СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЖАТОГО ВОЗДУХА НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Тема 8. Характеристика сжатого воздуха, как энергоносителя.
Состав, параметры и физические свойства атмосферного воздуха. Потребление сжатого воздуха по силовому и технологическому направлениям. Получение сжатого воздуха. Поршневые и центробежные компрессоры. Характеристики нагнетателей.

Тема 9. Типы компрессорных станций промышленных предприятий.
Основное и вспомогательное оборудование компрессорной станции. Схема поршневой компрессорной станции. Схема турбокомпрессорной станции.

Тема 10. Системы распределения сжатого воздуха.
Пример схемы воздухообеспечения промышленного предприятия. Типы воздушных сетей.

Тема 11. Учет выработки сжатого воздуха и нормирование расхода электроэнергии на его производство. «Правила и устройства безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов».

Раздел 4. Системы и установки обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха

Тема 12. Использование продуктов разделения воздуха на промышленном предприятии.

Кислород и его роль в интенсификации многих технологических процессов химических, металлургических и других производств. Использование в промышленности азота, аргона, криптона, ксенона.

Тема 13. Методы промышленного получения кислорода и азота.
Воздухоразделительные установки для производства кислорода. Схема колонны однократной низкотемпературной ректификации. Машинное оборудование низкотемпературных установок (компрессоры, детандеры, насосы для жидких криоагентов).

Тема 14. Техника безопасности в кислородном хозяйстве.

Раздел 5. СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА ХОЛОДА

Тема 15. Общие сведения.

Применение холода в народном хозяйстве. Хладагенты и криоагенты, применяемые в системах производства холода (аммиак, фреоны и др.). Хладоносители.

Тема 16. Виды холодильных машин.

Воздушная компрессионная холодильная установка. Пароэжекторная холодильная установка. Абсорбционная холодильная установка. Схемы холодильных установок, принцип работы.

Тема 17. Системы распределения холода.

Индивидуальные и централизованные системы распределения холода на промышленном предприятии.

Раздел 6. СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОНТРОЛИРУЕМЫХ И ЗАЩИТНЫХ АТМОСФЕР

Тема 18. Общие сведения.

Применение контролируемых атмосфер в промышленности. Основные типы контролируемых атмосфер. Классификация газов по воздействию на металлы и сплавы.

Тема 19. Генераторы для приготовления контролируемых атмосфер.

Эндотермические генераторы. Экзотермические генераторы. Генераторы для приготовления богатого очищенного экзогаза методом каталитической конверсии. Регулирование состава контролируемых атмосфер.

Тема 20. Системы производства защитных атмосфер.

Индивидуальные и централизованные схема снабжения агрегатов защитными атмосферами. Комбинированная схема снабжения.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Электроснабжение»
(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. Системы топливоснабжения промышленных предприятий	14	6		4			
1.1	Тема 1. Направления, масштабы и перспективы использования органического топлива.	2						Зачет
1.2	Тема 2. Системы газоснабжения	6						Зачет
1.3	Тема 3. Потребление и нормы расхода газа.	4						Зачет
1.4	Тема 4.. Системы мазутоснабжения промышленных предприятий	2						Зачет
2	Раздел II. Системы производственного водоснабжения	6			4			
2.1	Тема 5. Основные направления использования воды на промышленных предприятиях.	2						Зачет
2.2	Тема 6. Сети водоснабжения.	2						Зачет
2.3	Тема 7. Элементы систем производственного водоснабжения.	2						Зачет
3	Раздел III. Системы производства и распределения сжатого воздуха на промышленном предприятии	10	4		4			
3.1	Тема 8. Характеристика сжатого воздуха, как энергоносителя.	2						Зачет
3.2	Тема 9. Типы компрессорных станций промышленных предприятий.	4						Зачет

3.3	Тема 10. Системы распределения сжатого воздуха.	2						Зачет
3.4	Тема 11. Учет выработки сжатого воздуха и нормирование расхода электроэнергии на его производство.	2						Зачет
4	Раздел IV. Системы и установки обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха	6			4			
4.1	Тема 12. Использование продуктов разделения воздуха на промышленных предприятиях.	2						Зачет
4.2	Тема 13. Методы промышленного получения кислорода и азота.	2						Зачет
4.3	Тема 14. Техника безопасности в кислородном хозяйстве.	2						Зачет
5	Раздел V. Системы производства холода	6	4					
5.1	Тема 15. Общие сведения.	2						Зачет
5.2	Тема 16. Классификация холодильных машин.	2						Зачет
5.3	Тема 17. Системы распределения холода.	2						Зачет
6	Раздел VI. Системы производства и распределения контролируемых и защитных атмосфер	6	2					
6.1	Тема 18. Общие сведения.	2						Зачет
6.2	Тема 19. Генераторы для приготовления контролируемых атмосфер.	2						Зачет
6.3	Тема 20. Системы производства защитных атмосфер.	2						Зачет
	ВСЕГО	48	16		16			

3.3	Тема 10. Системы распределения сжатого воздуха.							Зачет
3.4	Тема 11. Учет выработки сжатого воздуха и нормирование расхода электроэнергии на его производство.							Зачет
4	Раздел IV. Системы и установки обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха	1						
4.1	Тема 12. Использование продуктов разделения воздуха на ПП.							Зачет
4.2	Тема 13. Методы промышленного получения кислорода и азота.							Зачет
4.3	Тема 14. Техника безопасности в кислородном хозяйстве.							Зачет
5	Раздел V. Системы производства холода	1	1					
5.1	Тема 15. Общие сведения.							Зачет
5.2	Тема 16. Классификация холодильных машин.							Зачет
5.3	Тема 17. Системы распределения холода.							Зачет
6	Раздел VI. Системы производства и распределения контролируемых и защитных атмосфер	1	1					
6.1	Тема 18. Общие сведения.							Зачет
6.2	Тема 19. Генераторы для приготовления контролируемых атмосфер.							Зачет
6.3	Тема 20. Системы производства защитных атмосфер.							Зачет
	ВСЕГО	8	4			4		

3.3	Тема 10. Системы распределения сжатого воздуха.							Зачет
3.4	Тема 11. Учет выработки сжатого воздуха и нормирование расхода электроэнергии на его производство.							Зачет
4	Раздел IV. Системы и установки обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха	1						
4.1	Тема 12. Использование продуктов разделения воздуха на ПШ.							Зачет
4.2	Тема 13. Методы промышленного получения кислорода и азота.							Зачет
4.3	Тема 14. Техника безопасности в кислородном хозяйстве.							Зачет
5	Раздел V. Системы производства холода	1						
5.1	Тема 15. Общие сведения.							Зачет
5.2	Тема 16. Классификация холодильных машин.							Зачет
5.3	Тема 17. Системы распределения холода.							Зачет
6	Раздел VI. Системы производства и распределения контролируемых и защитных атмосфер	1						
6.1	Тема 18. Общие сведения.							Зачет
6.2	Тема 19. Генераторы для приготовления контролируемых атмосфер.							Зачет
6.3	Тема 20. Системы производства защитных атмосфер.							Зачет
	ВСЕГО	6	2			4		

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Абрамов Н.Н. Водоснабжение / Н.Н. Абрамов – Москва: Стройиздат, 1982 г. – 440 с.
2. Ионин А.А. Газоснабжение Учеб. для вузов – 4-е изд./А.А. Ионин. – Москва: Стройиздат, 1989 г. – 439 с.
3. Системы производства и распределения энергоносителей промышленных предприятий/ А.П. Несенчук, В.Г. Лисиенко, Н.М. Беляев, под ред. А.П.Несенчука – Минск: Высшая школа, 1989 г. – 279 с.
4. Системы производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях: курс лекций / Е.М. Звездкина. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2007 г. – 37 с.
5. Черкасский В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры: учебник для теплоэнергетических специальностей вузов. – 2-е изд. перераб. и доп. / В.М. Черкасский. – Москва: Энергоатомиздат, 1984 г. – 416 с.

Дополнительная литература

6. Правила безопасности в газовом хозяйстве Республики Беларусь, Минск, 1993 г.
7. СНБ 4.03.01-98 Газоснабжение.
8. СНиП 3.05.02-88 Газоснабжение
9. СНиП 2.04.02-84 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.

Электронные учебно-методические комплексы –

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

10. Системы производства и распределения энергоносителей промышленных предприятий: лаб. практикум по одноим. курсу / Е.М. Звездкина, Т.С. Юфанова. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2007 г. – 37 с.
11. Системы производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях: метод. указания к контрол. работам по одноименному курсу для студентов заочной формы обучения / Е.М. Звездкина, Т.С. Юфанова. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2007 г. – 33 с.

Список литературы сверен В.В.В. / Звонков В.Г.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Общие принципы и порядок расчета газопроводов. Гидравлический расчет газопроводов низкого давления. Гидравлический расчет газопроводов среднего давления
2. Компрессорные станции. Пересчет характеристик компрессоров. Работа компрессоров в сети. Устойчивость работы компрессора. Регулирование работы компрессора. Расчет вспомогательного оборудования компрессорных станций
3. Расчет генераторов для приготовления контролируемых атмосфер
4. Расчет основных элементов системы производства холода: компрессора, конденсатора, испарителя

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Настройка оборудования и испытание газорегулирующих пунктов.
2. Исследование работы системы оборотного водоснабжения.
3. Изучение режимов работы компрессорных установок.
4. Изучение режимов работы кислородной станции.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
Высшая математика	Кафедра "Высшая математика"		
Физика	Кафедра "Физика"		
Экология энергетики	Электроснабжение		
Передача и распределение электроэнергии			
Электроснабжение промышленных предприятий			

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент



А.В.Овсянник