

Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
первый проректор
_____ Феоктистов А.В.
« _____ » _____ 2018 г.

**ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Технологические энергоносители предприятий
(наименование дисциплины)

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(направление подготовки)

Промышленная теплоэнергетика
(направленность)

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
заочная

Новокузнецк
2018

1 Цель и задачи освоения учебной дисциплины «Технологические энергоносители предприятий»

Целью изучения дисциплины является:

изучение структуры, теоретических основ и принципов функционирования систем производства, транспорта и потребления технологических энергоносителей: сжатого воздуха, холода, технической воды и продуктов разделения воздуха в соответствии с требованиями надежной и экономичной эксплуатации при высоких теплотехнических и экономических показателях.

Задачами изучения дисциплины являются:

научить принципам создания, эксплуатации и анализа показателей систем производства технологических энергоносителей;

научить анализировать существующие системы и их элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения эффективности и энергосбережения;

дать навыки пользования методическими нормативными материалами, технической документацией, современными информационными средствами и технологиями, а также навыки подбора и расчета стандартного основного и вспомогательного оборудования, расчета потребности в технологических энергоносителях, тепловых и материальных балансов установок и элементов систем производства и распределения технологических энергоносителей;

дать информацию о новых направлениях в совершенствовании данных систем в отечественной и зарубежной практике, развивать способности объективно оценивать преимущества и недостатки систем и их элементов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Дисциплина «Технологические энергоносители предприятий» входит в вариативную часть дисциплин учебного плана, изучается на 5 курсе и базируется на дисциплинах «Техническая термодинамика», «Тепломассообмен», «Гидрогазодинамика», «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» и др. Знания и умения, приобретенные при изучении курса, дополняют дисциплины «Источники и системы теплоснабжения», «Энергосбережение в теплоэнергетике», а также используются при выполнении ВКР.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине «Технологические энергоносители предприятий»

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общекультурные компетенции:

ОК-7 – способностью к самоорганизации и самообразованию.

Структура компетенции:

- **знать** основные разделы естественнонаучных дисциплин, относящихся к теории изучаемой дисциплины, методы анализа и моделирования ситуаций теоретического и экспериментального исследования;
- **уметь** анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике деятельности ;
- **владеть** методикой планирования и участия в проведении плановых испытаний технологического оборудования.

Профессиональные компетенции:

ПК-9 – способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.

Структура компетенции:

- **знать** типовые методики проведения расчетов и проектирования элементов оборудования и объектов деятельности в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации; методики проведения технико-экономического обоснования проектных разработок;
- **уметь** проводить опытно-промышленный и научный эксперимент по заданным методикам и анализировать результаты с привлечением соответствующего математического аппарата; оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования, организовать профессиональные осмотры и текущий ремонт ;
- **владеть** навыками соблюдения экологической безопасности на производстве, участвовать в разработке и осуществлении экозащитных мероприятий и мероприятий по ресурсосбережению на производстве.

Профессионально-специализированные компетенции:

ПСК-1 – владением знаниями современных технико-экономических требований к теплоэнергетическому оборудованию, энерго- и ресурсосберегающим технологиям.

Структура компетенции:

- **знать** методики проведения технико-экономического обоснования проектных разработок,
- **уметь** оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования, организовать профессиональные осмотры и текущий ремонт.
- **владеть** способностью организации работы персонала по обслуживанию технологического оборудования , составлению заявок на оборудование, запасные части, подготовке технической документации на ремонт.

4 Структура и содержание учебной дисциплины

Программой учебной дисциплины «Технологические энергоносители предприятий» предусмотрено проведение лекций и практических занятий. Особое место при изучении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), семинарского типа (практические занятия), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа), в том числе 16 аудиторных часов (4 часа лекций, 12 часов практических занятий), 119 часов самостоятельной работы и 9 часов на контроль знаний.

Тематический план учебной дисциплины «Технологические энергоносители предприятий»

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов				
	всего	в том числе			Самостоятельная работа
		аудиторные			
лекции	ПЗ	ЛР			
Раздел 1 «Энергоносители: виды, классификация и характеристика»	14	4	2		8
Итого по разделу 1	14	4	2		8
Раздел 2. Системы топливоснабжения»					
2.1 Системы топливоснабжения (твердое, жидкое и газообразное топливо)	15		1		14
2.2 Техника безопасности в топливном хозяйстве	15		1		14
Итого по разделу 2	30		2		28

Раздел 3 «Системы технического водоснабжения»					
3.1 Требования к качеству и параметрам технической воды	8				8
3.2 Системы технического водоснабжения	12		2		10
Итого по разделу 3	20		2		18
Раздел 4 «Системы воздухообеспечения»					
4.1 Характеристика потребителей сжатого воздуха	10				10
4.2 Выбор компрессоров и детандеров	12		2		10
Итого по разделу 4	22		2		20
Раздел 5 «Системы холоднообеспечения»					
5.1 Способы получения холода и классификация холодильных установок	10				10
5.2 Выбор и расчет компрессора	13		2		11
Итого по разделу 5	23		2		21
Раздел 6 «Системы обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха»					
6.1 Характеристика промышленных потребителей	12				12
6.2 Свойства газовых смесей и характеристика методов их разделения	14		2		12
Итого по разделу 6	26		2		24
Экзамен	9				9
Всего по дисциплине , часов, в том числе на выполнение контрольной работы	144	4	12		128
Всего по дисциплине (зачетных единиц)	4				

Виды промежуточной аттестации	Экзамен
Примечание – ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия.	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Технологические энергоносители предприятий»

Раздел 1 «Энергоносители и системы топливоснабжения»

1.1 Виды, классификация и характеристика энергоносителей

Системы производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях. Характеристика энергоносителей. Масштабы их производства и потребления. Методика определения потребности в энергоносителях. Графики нагрузок по энергоносителям.

Раздел 2 «Системы топливоснабжения»

2.1.1 Системы топливоснабжения (твердое топливо)

Направления, масштабы и перспективы использования органического топлива. Топливо-энергетический баланс предприятия. Стоимость топлива. Твердое топливо. Потребители твердого топлива; их требования к марке и качеству топлива; определение часовой и суточной потребности в топливе. Способы доставки твердого топлива. Методы организации и механизации разгрузки топлива. Необходимое оборудование; его конструкции; режимы работы. Хранение и сортировка топлива. Способы подачи топлива потребителям, их аппаратурное и конструктивное оформление.

2.1.2 Системы топливоснабжения (жидкое топливо)

Потребители мазута. Характеристика мазута. Определение потребности в мазуте. Мазутное хозяйство. Установки для разгрузки мазутных цистерн и танкеров. Подогреватели мазута. Мазутохранилища.

2.1.3 Системы топливоснабжения (газообразное топливо)

Расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования системы газоснабжения: назначение, схемы, классификация. Состав оборудования. Газовый баланс предприятия. Определение расчетной потребности в газе. Характеристика природных, искусственных и отходящих горючих газов, используемых в качестве технологического сырья и энергоносителя. Производство и транспорт газа. Проблемы очистки, аккумулирование, использование избыточного давления. Системы обеспечения искусственными горючими газами: области использования. Способы получения; технико-экономические показатели. Промысловый и магистральный газопроводы. Газораспределительная станция и газораспределительные пункты. Определение расчетной потребности в газе; графики определения и методы покрытия пиков

нагрузки. Общие принципы и порядок расчета разветвленных газопроводов; гидравлический расчет газовых сетей.

2.2 Техника безопасности в топливном хозяйстве.

Токсичность и взрываемость, утечка горючих газов; испытание газовых сетей на прочность и герметичность. Охрана труда при эксплуатации и ре-монтных работах. Защита газопроводов от коррозии. Проблемы защиты окружающей среды. Мероприятия по защите окружающей среды в системах топливоснабжения.

Раздел 3 «Системы технического водоснабжения»

3.1 Требования к качеству и параметрам технической воды

Характеристика потребителей технической воды и основные направления ее использования. Требования к качеству и параметрам технической воды. Связь технического водоснабжения промпредприятий с экологическими и социальными проблемами в масштабах региона, города, республики. Методика определения потребности в воде на технологические, противопожарные, хозяйственные и питьевые нужды предприятия.

3.2 Системы технического водоснабжения

Назначение, классификация, схемы, состав оборудования. Прямоточные системы технического водоснабжения. Обратные и бессточные системы водоснабжения как средство снижения энергозатрат на водопотребление и уменьшение загрязнения окружающей среды. Определение расчетных расходов и давлений для проектирования основных установок и сооружений в прямоточных и обратных системах водоснабжения. Особенности системы водоснабжения ТЭС.

Раздел 4 «Системы воздуhosнабжения»

4.1 Характеристика потребителей сжатого воздуха

Состав и свойства атмосферного и сжатого воздуха. Система воздуhosнабжения: назначение, схема. Классификация потребителей сжатого воздуха на предприятиях различных отраслей промышленности. Требования к качеству (содержание влаги, пыли, температура) и надежности подачи технологического и силового воздуха. Осушка и очистка воздуха. Определение расчетной нагрузки для проектирования компрессорной станции. Методы определения нагрузок на компрессорную станцию.

4.2 Выбор компрессоров и детандеров

Типы компрессорных станций; типовые принципиальные и технологические схемы вспомогательного оборудования. Классификация компрессоров; область применения компрессоров статического (объемного) и динамического сжатия. Теоретический и

действительный рабочий процесс поршневого компрессора. Показатели работы поршневых и центробежных компрессоров. Выбор типа и количества компрессоров. Расчет технологических схем компрессоров. Регулирование производительности. Работа компрессора на присоединенную сеть. Сети сжатого воздуха. Правила техники безопасности и эксплуатации компрессорных станций.

Раздел 5 «Системы холодоснабжения»

5.1 Способы получения холода и классификация холодильных установок

Применение искусственного холода в промышленности. Системы холодоснабжения: назначение, схемы, классификация. Способы получения холода и классификация холодильных установок. Методика определения потребности в холоде. Холодильные агенты и хладоносители. Действительный цикл паровой компрессионной холодильной установки.

5.2 Выбор и расчет компрессора

Технологические схемы холодильных станций их выбор и расчет. Классификация компрессоров холодильных установок. Понятие эксергии. Тепловой и эксергетический баланс холодильных станций и установок. Абсорбционная и парожеторная холодильные установки, принцип действия, тепловой баланс. Оценка возможностей утилизации ВЭР для получения холода. Выбор и тепловой расчет теплообменных аппаратов холодильных установок. Техничко-экономические показатели систем производства холода. Перспективы совершенствования систем холодоснабжения.

Раздел 6 «Системы обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха»

6.1 Характеристика промышленных потребителей

Назначение, схема, классификация систем обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха. Характеристика промышленных потребителей технического и технологического кислорода, азота, аргона и других продуктов разделения воздуха. Графики и режимы потребления. Идеальные процессы ожижения и замораживания газов. Дифференциальный эффект дросселирования (дроссель-эффект Джоуля-Томпсона).

6.2 Свойства газовых смесей и характеристика методов их разделения

Методы расчета технологических схем станций разделения и их оборудования. Выбор компрессоров и детандеров. Свойства газовых смесей и характеристика методов их разделения, характеристика продуктов разделения воздуха. Низкотемпературная ректификация,

принципиальные схемы ректификационных колонн. Техническая характеристика воздуходелительных установок, особенности расчета регенеративных и рекуперативных теплообменников, низкотемпературная тепловая изоляция.

5 Перечень тем практических занятий

№ раздела дисциплины	Тема практических занятий	Трудо-емкость (час.)
1	Структура технологических энергоносителей предприятий	2
2.1	Анализ систем топливоснабжения	1
2.2	Техника безопасности топливного хозяйства	1
3.2	Расчет потребности в технической воде для конкретного предприятия	2
4.2	Расчет потребности предприятия в сжатом воздухе	2
5.2	Сравнительный анализ установки, работающей в режиме производства холода и теплонасосной установки	2
6.2	Расчет потребностей предприятия в продуктах разделения воздуха	2
Итого		12

6 Перечень тем контрольных работ

№ раздела дисциплины	Темы контрольных работ	Трудоемкость (час.)
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные требования к хранению твердого топлива на складах. 2. Теплофизическая характеристика твердого и жидкого топлив. 3. Характеристика, назначение и принцип действия вагоноопрокидывателя, ленточных конвейеров. 4. Характеристика, назначение и принцип действия дробилок в приемном устройстве и на тракте топливоподачи. 5. Свойства мазута, определяющие его марку, особенности подготовки, хранения и транспортировка потребителю. 6. Технологическая схема и назначение оборудования мазутного хозяйства. 7. Характеристика газового хозяйства. 8. Производство и транспорт газообразного топлива. 9. Классификация газообразных топлив, использующихся в качестве технологического сырья и энергоносителя. 10. Состав и свойства природных газов. 11. Состав и свойства искусственных газов, способы их получения. 	10

	<p>12. Принципиальная схема добычи, распределения природного газа.</p> <p>13. Назначение газораспределительной станции и газораспределительного пункта.</p> <p>14. Общие принципы и порядок гидравлического расчета разветвленных газопроводов.</p> <p>15. Определение потерь давления в газопроводах.</p> <p>16. Основные мероприятия по защите окружающей среды в системах топливоснабжения.</p> <p>17. Особенности доставки, хранения, подготовки и распределения потребителям твердого, жидкого и газообразного топлив.</p> <p>18. Определение расчетной потребности в топливе.</p> <p>19. Техника безопасности в топливном хозяйстве.</p>	
6	<p>1. Показатели интенсификации производственных технологических процессов, внедрение новых технологий, снижение загрязнения окружающей среды при использовании кислорода в технологических установках промпредприятия.</p> <p>2. Требования к качеству продуктов разделения воздуха.</p> <p>3. Методы промышленного разделения воздуха.</p> <p>4. Назначение, конструкция, режимы работы и основы расчета вспомогательного оборудования (теплообменники, регенераторы, компрессоры, детандеры) воздухоразделительных установок и станций.</p> <p>5. Составление материального и энергетического балансов воздухоразделительной установки.</p> <p>6. Энергетические и экономические показатели воздухоразделительных станций.</p> <p>7. Методы снижения себестоимости продуктов разделения воздуха при их комплексном использовании</p>	10
Итого:		20

Выполнение контрольной работы, состоящей из 2 заданий, входит в самостоятельную работу обучающихся. Каждый обучающийся готовит 2 задания (по 2 и 6 разделам дисциплины).

7 Виды самостоятельной работы

На самостоятельную работу обучающихся отводится 128 часов, в том числе на самостоятельное изучение теоретической части дисциплины, подготовку к практическим занятиям, экспресс-опросам (99 часов), выполнение контрольной работы (20 часов) и на подготовку к экзамену (9 часов).

№ раздела	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)
1-6	<i>Изучение лекционного материал и материала, вынесенного на самостоятельную проработку.</i>	55
1-6	<i>Подготовка к экспресс-опросу, письменным опросам, практическим занятиям, оформление отчета о практической работе.</i>	44
2,6	<i>Выполнение контрольной работы.</i>	20
Экзамен	<i>Подготовка к экзамену.</i>	9
Итого		128

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1. Теплогенерирующие установки : учебник для вузов / Г. Н. Делягин [и др.]. - Москва : Бастет, 2010. - 624 с.:ил.

2. Тихомиров К. В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция : учебник для вузов / К. В. Тихомиров, Э. С. Сергеев. - Москва : Стройиздат, 1991. - 480 с.

б) дополнительная литература:

1. Шарапов В.И. Регулирование нагрузки систем теплоснабжения : учебное пособие для вузов / В.И. Шарапов, П.В. Ротов. – Москва : Новости теплоснабжения, 2007. – 164 с.

2. Теплоэнергетика металлургических заводов: Учебник для вузов / Розенгарт Ю.И., Мурадова З.А., Тверовский Б.З. и др.; под ред. Розенгарта Ю.И. – Москва: Металлургия, 1985. – 303 с.

3. Быстрицкий Г.Ф. Основы энергетики : учебник для вузов / Г.Ф. Быстрицкий. – 3-е изд., стер. – Москва: КноРус, 2012. – 350 с.

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог Научно-технической библиотеки СибГИУ [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд НТБ СибГИУ. – Электрон. дан. – Новокузнецк, [199-]. – Режим доступа: <http://libr.sibsiu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2 Электронная библиотека СибГИУ [Электронный ресурс] : база данных содержит полнотекстовые электронные документы, поступающие в фонд НТБ СибГИУ. – Электрон. дан. – Новокузнецк, [200-]. – Режим доступа: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Загл. с экрана.

3 Университетская библиотека online [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>. – Загл. с экрана.

4 Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Электрон. дан. – **Санкт-Петербург**, [200-]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. – Загл. с экрана.

5 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Электрон. дан. – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>. – Загл. с экрана.

6 Юрайт. Электронная библиотека [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>. – Загл. с экрана.

7 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU : электронное периодическое издание / ООО «РУНЭБ». – Электрон. дан. – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>. – Загл. с экрана.

8 Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) [Электронный ресурс] : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Электрон. дан. – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru>. – Загл. с экрана.

г) программное обеспечение: ABBYY FineReader 11, CorelDRAW X6, Corel PHOTO-PAINT X6, Kaspersky Endpoint Security, AutoCAD 2013, «Программное обеспечение «Руконтекст», WinRAR 3.6, 7-Zip, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2007, Microsoft Office 2003, ProjectLibre 1.6, Microsoft Windows XPI, Microsoft Windows 7.

д) информационно-справочные системы:

1 Техэксперт [Электронный ресурс] : информационно-справочная система / ООО «Кузбасский центр нормативно-технической документации». – Электрон. дан. – Кемерово, [200-]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

2 Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Электрон. дан. – Москва, [199-]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

3 Система ГАРАНТ [Электронный ресурс] : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Электрон. дан. – Кемерово, [2016-]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) [Электронный ресурс] : база данных / ВИНТИ РАН. – Электрон. дан. – Москва, [200-]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины «Технологические энергоносители предприятий» включает компьютерный класс с выходом в Интернет, две предметные аудитории с мультимедийным оборудованием, учебно-методический кабинет с методической литературой и оргтехникой, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

10 Методические рекомендации по организации изучения учебной дисциплины

Текущий контроль успеваемости обучающихся по учебной дисциплине «Технологические энергоносители предприятий» проводится в форме аттестации на основе оценки усвоения лекционного материала, выполнения заданий на практических занятиях, подготовки и защиты рефератов, контроля за посещаемостью и т.п. Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме экзамена на 5 курсе на основе оценки результатов усвоения всех разделов изучаемой учебной дисциплины, выставленной по результатам текущего контроля и экзамена.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций ООП по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Составитель,
к.т.н. доцент, доцент

Т.А.Михайличенко

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры теплоэнергетики и экологии, протокол № 20 от 20 марта 2018 г.

зав. кафедрой теплоэнергетики
и экологии СибГИУ,
к.т.н., профессор

С.Г.Коротков

Согласовано:

старший методист
методического отдела

Приложение А

Аннотация программы учебной дисциплины «Технологические энергоносители предприятий» по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (направленность «Промышленная теплоэнергетика») форма обучения – заочная

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является: изучение структуры, теоретических основ и принципов функционирования систем производства, транспорта и потребления технологических энергоносителей: сжатого воздуха, холода, технической воды и продуктов разделения воздуха в соответствии с требованиями надежной и экономичной эксплуатации при высоких теплотехнических и экономических показателях.

Задачами изучения дисциплины являются:

научить принципам создания, эксплуатации и анализа показателей систем производства технологических энергоносителей;

научить анализировать существующие системы и их элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения эффективности и энергосбережения;

дать информацию о новых направлениях в совершенствовании данных систем в отечественной и зарубежной практике, развивать способности объективно оценивать преимущества и недостатки систем и их элементов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Дисциплина «Технологические энергоносители предприятий» входит в вариативную часть дисциплин учебного плана, изучается на 5 курсе и базируется на дисциплинах «Техническая термодинамика», «Тепломассообмен», «Гидрогазодинамика», «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» и др. Знания и умения, приобретенные при изучении курса, дополняют дисциплины «Источники и системы теплоснабжения», «Энергосбережение в теплоэнергетике», а также используются при выполнении ВКР.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине «Технологические энергоносители предприятий»

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общекультурные компетенции:

ОК-7 – способностью к самоорганизации и самообразованию

Структура компетенции:

- **знать** основные разделы естественнонаучных дисциплин, относящихся к теории изучаемой дисциплины, методы анализа и моделирования ситуаций теоретического и экспериментального исследования;
- **уметь** анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике деятельности ;
- **владеть** методикой планирования и участия в проведении плановых испытаний технологического оборудования.

Профессиональные компетенции:

ПК-9 – способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.

Структура компетенции:

- **знать** типовые методики проведения расчетов и проектирования элементов оборудования и объектов деятельности в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации; методики проведения технико-экономического обоснования проектных разработок;
- **уметь** проводить опытно-промышленный и научный эксперимент по заданным методикам и анализировать результаты с привлечением соответствующего математического аппарата; оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования, организовать профессиональные осмотры и текущий ремонт ;
- **владеть** навыками соблюдения экологической безопасности на производстве, участвовать в разработке и осуществлении экозащитных мероприятий и мероприятий по ресурсосбережению на производстве.

Профессионально-специализированные компетенции:

ПСК-1 – владением знаниями современных технико-экономических требований к теплоэнергетическому оборудованию, энерго- и ресурсосберегающим технологиям.

Структура компетенции:

- **знать** методики проведения технико-экономического обоснования проектных разработок,
- **уметь** оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования, организовать профессиональные осмотры и текущий ремонт.
- **владеть** способностью организации работы персонала по обслуживанию технологического оборудования , составлению заявок на оборудование, запасные части, подготовке технической документации на ремонт.

2 Трудоемкость учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные темы: структура системы обеспечения технологическими энергоносителями промышленных предприятий, системы воздухообеспечения, системы технического водоснабжения, системы холодоснабжения, системы обеспечения промпредприятий продуктами разделения воздуха.

6 Формы организации учебного процесса:

Лекции, практические занятия, самостоятельная работа, контрольная работа, консультации.

7 Виды промежуточной аттестации:

Экзамен на 5 курсе .

8 Составитель:

К.т.н., доц., доц. каф.ТЭ и Э

Т.А.Михайличенко

**Дополнения и изменения к программе учебной дисциплины
«Технологические энергоносители предприятий»
основной образовательной программы ВО
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
на период 2018 – 2022 г.г.**

Номер изменения/ дополне ния	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от « ___ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ___ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ___ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ___ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ___ » _____ 20__ г.