



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИТЭ
протокол №8 от 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института
Теплоэнергетики

_____ Н.Д. Чичирова

«_28_»_10_____2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Снабжение энергетическими ресурсами предприятий и объектов

Направление 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
подготовки

Направленность(и) (профиль(и)) Проектирование теплоэнергетических систем

Квалификация бакалавр

Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н. _____ Загретдинов А.Р.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика ПТЭ, протокол №3 от 14.10.2020

Зав. кафедрой _____ Ваньков Ю.В.

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 07/20 от 27.10.2020

Зам. директора института теплоэнергетики _____ С.М. Власов

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики протокол № 07/20 от 27.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Снабжение энергетическими ресурсами предприятий и объектов» является изучение структуры, теоретических и технических основ и принципов функционирования систем производства, транспорта и потребления технологических энергоносителей в соответствии с требованиями надежной и экономичной эксплуатации при высоких термодинамических и экономических показателях.

Задачами дисциплины являются:

- познакомить обучающихся с принципами создания, эксплуатации и анализа 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, развить способности объективно оценивать преимущества и недостатки систем и их элементов, как отечественных так и зарубежных.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-4 Способен участвовать в работах по освоению и доводке технологических процессов	ПК-4.1 Подбирает и устанавливает требуемые параметры для эффективной работы теплотехнического оборудования	<i>Знать:</i> способы совершенствования схем производства технологических энергоносителей <i>Уметь:</i> анализировать схемы производства и распределения технологических энергоносителей предприятий определять эффективность работы оборудования составлять режимные карты и графики распределения нагрузок составлять оперативные графики прогнозируемой нагрузки <i>Владеть:</i>

ПК-1 Способен осуществлять проектно-конструкторскую деятельность при проектировании теплоэнергетических систем	ПК-1.1 Систематизирует и анализирует исходные данные для проектирования теплоэнергетических систем и их элементов в соответствии с нормативной документацией	<i>Знать:</i> назначение, принцип действия и основные конструкции оборудования систем производства и распределения технологических энергоносителей предприятий физические и физико-химические процессы, протекающие в аппаратах и установках <i>Уметь:</i> пользоваться методическими нормативными материалами, технической и справочной литературой <i>Владеть:</i>
	ПК-1.3 Проводит предварительное технико-экономическое обоснование проектных разработок теплоэнергетических систем и их элементов по стандартным методикам	<i>Знать:</i> схемы станций и установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий принцип экономичного распределения нагрузки <i>Уметь:</i> рассчитывать потребность в технологических энергоносителях, тепловые и материальные балансы установок и элементов систем производства и распределения технологических энергоносителей предприятий определять расчетные значения оптимальных и допустимых нагрузок, нормативных параметров энергоносителей составлять энергетические характеристики для системы транспорта энергоносителей <i>Владеть:</i> методикой расчетов и проектирования установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина **Снабжение энергетическими ресурсами предприятий и объектов** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-1		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ
УК-8		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ
УК-7		ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

ОПК-2		ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ	ИТОГОВАЯ
ОПК-5		ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ	ИТОГОВАЯ
ОПК-4		ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ	ИТОГОВАЯ
ОПК-3		ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ	ИТОГОВАЯ
УК-6		ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ Производственная практика (преддипломная)	ИТОГОВАЯ
УК-1		ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ	ИТОГОВАЯ
ОПК-2	Теоретические основы теплотехники Техническая термодинамика		
ОПК-3	Теоретические основы теплотехники Техническая термодинамика		
УК-2		ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ Производственная практика (преддипломная)	ИТОГОВАЯ
УК-5		ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ	ИТОГОВАЯ
УК-4		ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ	ИТОГОВАЯ
УК-3		ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ	ИТОГОВАЯ
ПК-1		ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ Производственная практика (преддипломная) Проектирование установок и систем теплоснабжения Расчет и проектирование энергетических систем обеспечения жизни и деятельности человека	ИТОГОВАЯ
ПК-4		ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ	ИТОГОВАЯ
ПК-3		ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ	ИТОГОВАЯ
ПК-2		ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ	ИТОГОВАЯ

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: теорию теплофизических процессов.

Уметь: правильно производить и представлять результаты расчета основных физико-химических и термодинамических свойств жидкостей и газов, переводить энергетические величины из одних единиц измерения в другие.

Владеть: навыками использования математического аппарата при исследовании режимов работы теплоэнергетического оборудования.

Разделы дисциплины	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)			
	Семестр	Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)		подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена	Итого
		Формируемые результаты обучения									
		Литература									
		Формы текущего контроля успеваемости									
		Формы промежуточной аттестации									
		Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе									
	Раздел 1. Системы технического водоснабжения промпредприятий.										

3. Системы холодоснабжения промышленных предприятий	7	10		4		18	0,5			32,5	ПК-1.1 -31, ПК-1.1 -32, ПК-4.1 -31, ПК-1.3 -31, ПК-1.3 -32, ПК-1.1 -У1, ПК-1.3 -В1, ПК-4.1 -У1, ПК-4.1 -У2, ПК-4.1 -У3, ПК-1.3 -У1, ПК-1.3 -У3, ПК-1.3 -У2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.5, Л1.6, Л1.7	Тесты, РЗ, ЛР		11
Раздел 4. Промежуточная аттестация: экзамен															
4. Промежуточная аттестация: экзамен	7								1	3		Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8, Л1.9	Экз.		
ИТОГО		32	32	16		96	2	35	1	216					

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
-----------------------------	-------------------------	-----------------------

1	Виды водопотребления. Масштабы и режимы водопотребления. Категории водопотребления. Требования к качеству воды. Источники водоснабжения. Состав и варианты схем систем водоснабжения (СВС): прямоточная СВС; СВС с повторным использованием воды; обратная СВС; бессточная СВС. Режимы работы СВС. Суточные графики водопотребления. Взаимосвязь графика потребления воды с работой основных сооружений СВС: связь по расходам; связь по напорам. Свободный напор. Пьезометрический график. Типы водопроводных сетей. Принципы и методы определения диаметров водопроводных линий и потерь напора в них. Последовательность расчета тупиковых и кольцевых сетей. Насосные станции, их типы, назначение, методы резервирования подачи. Водоохлаждающие устройства: классификация, области применения, достоинства и недостатки.	10
2	Общие сведения о системах воздухообеспечения, их назначение. Структура и схемы систем воздухообеспечения. Режимы воздухопотребления, определение расчетной нагрузки для проектирования компрессорной станции (КС). Выбор типа, типоразмера и количества компрессоров, устанавливаемых на КС с поршневыми и центробежными компрессорами (ПК и ЦБК). Схемы компрессорных станций и технология получения сжатого воздуха. Классификация потребителей сжатого воздуха и параметры потребляемого воздуха. Показатели работы компрессоров. Характеристики сети и компрессоров. Определение рабочих параметров компрессорных машин. Регулирование работы компрессорных машин. Способы осушки сжатого воздуха. Установки для осушки сжатого воздуха. Аэродинамический (гидравлический) расчет воздушной магистрали. Термодинамический (тепловой) расчет компрессорных установок с поршневыми компрессорами и турбокомпрессорами. Расчет схем воздухоосушительных установок. Вспомогательное оборудование компрессорных станций. Повышение эффективности работы систем воздухообеспечения.	12
3	Физические процессы получения холода, энергозатраты. Рабочие вещества холодильных машин (ХМ) - хладагенты (ХА) и хладоносители (ХН). Принципы выбора ХА и ХН. Классификация ХМ, параметры, области использования. Схемы и циклы холодильных машин (ХМ) в Т, s- и P, i-диаграммах; рабочие процессы. Параметры и показатели работы ХМ.	10
Всего		32

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Расчет обратной системы водоснабжения с кольцевой водопроводной сетью.	12
2	Расчет системы воздухообеспечения.	20
Всего		32

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Исследование эффективности работы компрессорной установки. Испытание компрессорной установки. Конструкция и поверочный расчет показателей двухступенчатого поршневого компрессора.	12
2	Исследование рабочего процесса одноступенчатой компрессионной холодильной машины.	4
Всего		16

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию, подготовка к защите практических работ.	Изучение систем технического водоснабжения промпредприятий. Подготовка к защите практических работ: расчет оборотной системы водоснабжения кольцевой водопроводной сетью	32
2	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию, подготовка к защите лабораторных и практических работ	Изучение систем снабжения предприятий сжатым воздухом. Подготовка к защите практических работ: расчет нагрузок и выбор основного оборудования воздушной компрессионной станции, определение параметров охлаждающей воды в	46
3	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию, подготовка к защите лабораторных работ	Изучение систем снабжения предприятий сжатым воздухом. Подготовка к защите лабораторных работ: исследование рабочего процесса одноступенчатой компрессионной холодильной машины.	18
Всего			96

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Снабжение энергетическими ресурсами предприятий и объектов» по образовательной программе «Проектирование теплоэнергетических систем» направления подготовки бакалавров 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <http://lms.kgeu.ru/>; Ссылка на курс <http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3277>;
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Характеристика сформированности	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний,	Сформированность компетенции соответствует минимальным	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям.	Сформированность компетенции полностью соответствует
---------------------------------	--	--	---	--

и компетенции (индикатора достижения компетенции)	умений,навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практи- ческих (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Имеющихся знаний, умений,навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практичес-ких (профессиональных) задач	требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформиро- ванности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлет- ворительно	неудовлет- ворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1	ПК-1.1	Знать				
		назначение, принцип действия и основные конструкции оборудования систем производства и распределения технологических энергоносителей предприятий	Знает назначение, принцип действия и основные конструкции оборудования систем производства и распределения технологическ их энергоносител ей предприятий. Не допускает ошибок.	Знает назначение, принцип действия и основные конструкции оборудования систем производства и распределения технологическ их энергоносител ей предприятий. При ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	Плохо знает назначение, принцип действия и основные конструкции оборудования систем производства и распределения технологическ их энергоносител ей предприятий. Допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.

		физические и физико-химические процессы, протекающие в аппаратах и установках	Знает физические и физико-химические процессы, протекающие в аппаратах и установках. Не допускает ошибок.	Знает физические и физико-химические процессы, протекающие в аппаратах и установках. При ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	Плохо знает физические и физико-химические процессы, протекающие в аппаратах и установках. Допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь				
		пользоваться методическими нормативными материалами, технической справочной литературой	Демонстрирует умение пользоваться методическими и нормативными материалами, технической и справочной литературой. Не допускает ошибок.	Демонстрирует умение пользоваться методическими и нормативными материалами, технической и справочной литературой. Решает задачи с минимальным и ошибками.	Частично демонстрирует умение пользоваться методическими и нормативными материалами, технической и справочной литературой. Решает типовые задачи, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение пользоваться методическими и нормативными материалами, технической и справочной литературой. Допускает при решении типовых задач грубые ошибки.
	ПК-1.3	Знать				
		схемы станций и установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий	Знает схемы станций и установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. Не допускает ошибок.	Знает схемы станций и установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. При ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	Плохо знает схемы станций и установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. Допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.

		принцип экономичного распределения нагрузки	Знает принцип экономичного распределения нагрузки. Не допускает ошибок.	Знает принцип экономичного распределения нагрузки. При ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	Плохо знает принцип экономичного распределения нагрузки. Допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь				
		рассчитывать потребность технологических энергоносителях, тепловые материальные балансы установок и элементов систем производства и распределения технологических энергоносителей предприятий	Демонстрирует умение рассчитывать потребность в технологическ их энергоносител ях, тепловые и материальные балансы установок и элементов систем производства и распределения технологическ их энергоносител ей предприятий. Не допускает ошибок.	Демонстрирует умение рассчитывать потребность в технологическ их энергоносител ях, тепловые и материальные балансы установок и элементов систем производства и распределения технологическ их энергоносител ей предприятий. Решает задачи с минимальным и ошибками.	Частично демонстрирует умение рассчитывать потребность в технологическ их энергоносител ях, тепловые и материальные балансы установок и элементов систем производства и распределения технологическ их энергоносител ей предприятий. Решает типовые задачи, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение рассчитывать потребность в технологическ их энергоносител ях, тепловые и материальные балансы установок и элементов систем производства и распределения технологическ их энергоносител ей предприятий. Допускает при решении типовых задач грубые ошибки.

		определять расчетные значения оптимальных и допустимых нагрузок, нормативных параметров энергоносителей	Демонстрирует умение определять расчетные значения оптимальных и допустимых нагрузок, нормативных параметров энергоносителей. Не допускает ошибок.	Демонстрирует умение определять расчетные значения оптимальных и допустимых нагрузок, нормативных параметров энергоносителей. Решает задачи с минимальным и ошибками.	Частично демонстрирует умение определять расчетные значения оптимальных и допустимых нагрузок, нормативных параметров энергоносителей. Решает типовые задачи, допускает много мелких ошибок	Не сформировано умение определять расчетные значения оптимальных и допустимых нагрузок, нормативных параметров энергоносителей. Допускает при решении типовых задач грубые ошибки.
		составлять энергетические характеристики для системы транспорта энергоносителей	Демонстрирует умение составлять энергетически е характеристик и для системы транспорта энергоносителей. Не допускает ошибок.	Демонстрирует умение составлять энергетически е характеристик и для системы транспорта энергоносителей. Решает задачи с минимальным и ошибками.	Частично демонстрирует умение составлять энергетически е характеристик и для системы транспорта энергоносителей. Решает типовые задачи, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение составлять энергетически е характеристик и для системы транспорта энергоносителей. Допускает при решении типовых задач грубые ошибки.
		Владеть				
		методикой расчетов и проектирования установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий	Продemonстрированы навыки владения методикой расчетов и проектирования установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. Отсутствуют ошибки и недочеты.	Продemonстрированы базовые навыки владения методикой расчетов и проектирования установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. Допущен ряд мелких ошибок.	Продemonстрированы минимальные навыки владения методикой расчетов и проектирования установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. Допущено много ошибок.	Не продемонстрированы навыки владения методикой расчетов и проектирования установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. Допущены грубые ошибки.

		Знать				
		способы совершенствования схем производства технологических энергоносителей	Знает способы совершенствования схем производства технологических энергоносителей. Не допускает ошибок.	Знает способы совершенствования схем производства технологических энергоносителей. При ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	Плохо знает способы совершенствования схем производства технологических энергоносителей. Допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь				
		анализировать схемы производства и распределения технологических энергоносителей предприятий	Демонстрирует умение анализировать схемы производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. Не допускает ошибок.	Демонстрирует умение анализировать схемы производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. Решает задачи с минимальным и ошибками.	Частично демонстрирует умение анализировать схемы производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. Решает типовые задачи, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение анализировать схемы производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. Допускает при решении типовых задач грубые ошибки.
		определять эффективность работы оборудования	Демонстрирует умение определять эффективность работы оборудования. Не допускает ошибок.	Демонстрирует умение определять эффективность работы оборудования. Решает задачи с минимальным и ошибками.	Частично демонстрирует умение определять эффективность работы оборудования. Решает типовые задачи, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение определять эффективность работы оборудования. Допускает при решении типовых задач грубые ошибки.

		составлять режимные карты и графики распределения нагрузок	Демонстрирует умение составлять режимные карты и графики распределения нагрузок. Не допускает ошибок.	Демонстрирует умение составлять режимные карты и графики распределения нагрузок. Решает задачи с минимальным и ошибками.	Частично демонстрирует умение составлять режимные карты и графики распределения нагрузок. Решает типовые задачи, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение составлять режимные карты и графики распределения нагрузок. Допускает при решении типовых задач грубые ошибки.
		составлять оперативные графики прогнозируемой нагрузки	Демонстрирует умение составлять оперативные графики прогнозируемой нагрузки. Не допускает ошибок.	Демонстрирует умение составлять оперативные графики прогнозируемой нагрузки. Решает задачи с минимальным и ошибками.	Частично демонстрирует умение составлять оперативные графики прогнозируемой нагрузки. Решает типовые задачи, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение составлять оперативные графики прогнозируемой нагрузки. Допускает при решении типовых задач грубые ошибки.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Тимофеевский Л. С.	Холодильные машины	учебник	СПб.: Политехника	2006		25
2	Лашутина Н. Г., Верховая Т. А., Суедов В. П.	Холодильные машины и установки	учебник	М.: КолосС	2007		20

3	Парамонов А.М., Стариков А.П.	Системы воздухоснаб- жения предприяти- й	учебное пособие	СПб.: Лань	2011	https://e.lanbook.com/book/1801	1
4	Сомов М.А., Квитка Л.А.	Водоснабже- ние	учебник для ссузов	М.: ИНФРА - М	2008		80
5	Борисов Г. С., Брыков В. П., Дытнерский Ю. И.	Основные процессы и аппараты химической технологии	учебное пособие для вузов	М.: Химия	1991		42
6		Технологич- еские энергоносит- ели предприяти- й		Казань: КГЭУ	2006		439
7		Технологич- еские энергоносит- ели предприяти- й		Казань: КГЭУ	2006		290
8		Водоснабже- ние и водоотведен- ие жилого дома	метод. указания	М.: АСВ	2005		25
9		Технологич- еские энергоносит- ели предприяти- й		Казань: КГЭУ	2006		340

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наиме- нование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпля- ров в биб- лиотеке КГЭУ
1	Кумиров Б. А., Валиев Р. Н.	Расчет системы снабжения предприяти- й сжатым воздухом	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2003		215

2	Кумиров Б. А.	Расчет оборотной системы водоснабжения с кольцевой водопроводной сетью [Текст]	метод. указания к расчетному заданию	Казань: КГЭУ	2007	141
---	---------------	--	--------------------------------------	--------------	------	-----

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Снабжение энергетическими ресурсами предприятий и объектов	http://ms.kgeu.ru/course/view.php?id=3277

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
2	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/
2	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/
3	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Office Standard 2007 Russian OLP NL Academic Edition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно

5	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
---	---------------	--	---

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория	доска аудиторная, экран на стойке, проектор
2	Практические занятия	Учебная аудитория	доска аудиторная, экран на стойке, проектор
		Учебная аудитория	аудиторная доска, подвесной экран, проектор, компьютер в комплекте с монитором (9 шт.)
3	Самостоятельная работа	Кабинет СРС	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)
4	Лабораторные занятия	Учебная аудитория	доска аудиторная, проектор, подвесной экран, турбогенераторная установка ТГ- 116, агрегат насосный ШГ 20-25- 14/10, лабораторный стенд "Исследование работы центробежных насосов при параллельном выключении", лабораторный стенд "Исследование работы поршневого компрессора", лабораторный стенд "Исследование работы центробежного вентилятора", макет "Газорегулирующий пункт", экспонат № 1 Шестириччатый масляный насос, экспонат № 2 Рабочее колесо питательного насоса, экспонат № 3 Сопловая группа паровой турбины, экспонаты № 4, 5 Крышки подшипника от трехступенчатой турбины (2 шт.), экспонаты № 6, 7 Рабочее колесо насоса (2 шт.), экспонат № 8 Клапанная крышка к паровой турбине, экспонаты № 9, 10, 11, 12 Насосы (4 шт.), экспонат № 13 Компрессор, экспонат № 14 Улитка насоса, экспонаты № 15, 16, 17 Фланцевые соединения труб (3 шт.), экспонат № 18 Отсечной клапан природного газа, экспонат № 19 Электрический счетчик, экспонат № 20 Регулятор давления, экспонат № 21 Макет - разрез поршневого компрессора, экспонат № 22 Направляющие ступени паровой турбины, экспонат № 23 Регулятор давления

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www.kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20____ /20____
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

3. _____

*Указываются номера страниц, на которых
внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры – разработчика «Промышленная
теплоэнергетика и системы теплоснабжения» 24.10.2020 г., протокол № 3

Зав. кафедрой _____ Ваньков Ю.В.

Программа одобрена методическим советом института теплоэнергетики
27.10.2020 г., протокол №07/20

Зам. директора по УМР _____

Баталова А.А.

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____

Зиганшин Ш.Г.

Подпись, дата

Заочная форма обучения

Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 35 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 8 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 22 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 173 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 4 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	35	35
Лекционные занятия (Лек)	8	8
Лабораторные занятия (Лаб)	8	8
Практические занятия (Пр)	14	14
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	173	173
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк