



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор

ИТЭ

Наименование института

Н.Д. Чичирова

«28» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергосиловое оборудование предприятий

(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление
подготовки

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Перспективные технологии эффективного
использования топливно-энергетических ресурсов

(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

магистр

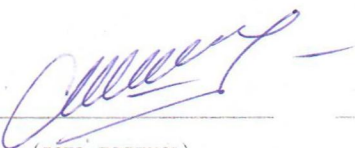
(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2020

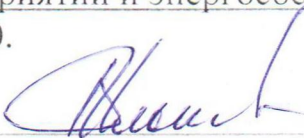
Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утв. Приказом Минобрнауки России № 143 от 28.02.2018

(наименование ФГОС ВО, номер и дата утверждения приказом Минобрнауки России)

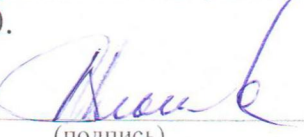
Программу разработал(и):

<u>доцент каф. ЭЭ, к.т.н.</u>		<u>Шагеев М. Ф.</u>
(должность, ученая степень)	(дата, подпись)	(Фамилия И.О.)
(должность, ученая степень)	(дата, подпись)	(Фамилия И.О.)

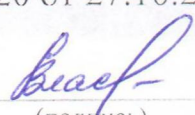
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика «Энергообеспечение предприятий и энергосберегающие технологии», протокол № 3 от 02.10.2020.

Заведующий кафедрой ЭЭ  В.К. Ильин
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры «Энергообеспечение предприятий и энергосберегающие технологии», протокол № 3 от 02.10.2020.

Заведующий кафедрой ЭЭ  В.К.Ильин
(подпись)

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

Зам. директора института Теплоэнергетики  Власов С.М.
(подпись)

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

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель освоения дисциплины является освоение положений технической термодинамики и теории теплообмена, рассмотрены циклы тепловых машин и установок, а также устройство, принцип работы и характеристики котельных агрегатов и нагнетательных машин, представлены сведения о теплообменных аппаратах, характеристиках и методах сжигания различного вида топлива.

Задачи освоения дисциплины:

- получение знаний о технической термодинамике и теории теплообмена, о циклах тепловых машин и установок, а также устройство, принцип работы и характеристики котельных агрегатов и нагнетательных машин, представлены сведения о теплообменных аппаратах, характеристиках и методах сжигания различного вида топлива

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)
ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования, определять потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, представлять результаты научных исследований	ПК-1.1 Формулирует цель и задачи, определяет этапы и сроки выполнения исследований в области теплоэнергетики и теплотехники	<i>Знать:</i> потребности различных производств в топливно-энергетических ресурсах <i>Уметь:</i> ставить задачи по определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах <i>Владеть:</i> методами подбора оборудования на производстве
ПК-2 Способен формулировать задания на разработку проектных решений по модернизации технологического оборудования, улучшению эксплуатационных характеристик и повышению безопасности	ПК-2.1 Формулирует задания на разработку проектных решений по модернизации технологического оборудования	<i>Знать:</i> техническую термодинамику и теорию теплообмена, циклы тепловых машин и установок, устройство и принцип работы их характеристик котельных агрегатов и нагнетательных машин, теплообменные аппараты, методы сжигания различного вида топлива <i>Уметь:</i> подбирать и рассчитывать устройства их характеристики котельных агрегатов и нагнетательных машин, теплообменных аппаратов <i>Владеть:</i> проектными решениями по модернизации технологического оборудования

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Энергосиловое оборудование предприятий относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2	Перспективные технологии в ТЭК	
ПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1	Перспективные технологии в ТЭК	

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: теоретические и практические основы математического аппарата фундаментальных наук.

Уметь: решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ математического аппарата фундаментальных наук.

Владеть: основами профессиональной деятельности путем использования теоретических и практических основ математического аппарата фундаментальных наук.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 53 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 32 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 128 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 6 часов.

2. Котельные агрегаты и нагнетательные машины, теплообменные аппараты, сжигание различного вида топлива	3	10	26			80				116	ПК-2.1 -31, ПК-2.1 -У1, ПК-2.1 -В1, ПК-1.1 -31, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л2.3		40
Раздел 3. Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена														
3. Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена	3					2				4	ПК-2.1 -31, ПК-2.1 -У1, ПК-2.1 -В1, ПК-1.1 -31, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л2.3	Тест	40
Сдача экзамена	3								1	1		Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л2.3	Экз	
ИТОГО		16	32			128	2	35	1	216				100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Техническая термодинамика, теплообмен, цикл тепловых машин и установок	6
2	Котельные агрегаты и нагнетательные машины, теплообменные аппараты, сжигание различного вида топлива	10
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

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

1	Техническая термодинамика, теплообмен, цикл тепловых машин и установок	6
2	Котельные агрегаты и нагнетательные машины, теплообменные аппараты, сжигание различного вида топлива	26
Всего		32

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала,	цикл тепловых машин и установок	48
2	Изучение теоретического материала, выполнение контрольной работы	Котельные агрегаты и нагнетательные машины, теплообменные аппараты, сжигание различного вида топлива	80
Всего			128

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: работа в команде, проблемное обучение. В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMSMoodle, URL: <http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2939>

- 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.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает письменный индивидуальный опрос.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамена) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится письменно по билетам. На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат два теоретических задания и 1 задание практического характера.

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 грубые ошибки	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 компетенции (индикатора)	Компетенция в полной мере сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных)	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практи-	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для
достижения компетенции)	задач	ческих (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	стандартных практических (профессиональных) задач	решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности 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	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-2	ПК-	Знать				

	2.1	техническую термодинамику и теории теплообмена, циклы тепловых машин и установок, устройство и принцип работы и характеристики котельных агрегатов и нагнетательных машин, теплообменные аппараты, методах сжигания различного вида топлива	Знает техническую термодинамику и теории теплообмена, циклы тепловых машин и установок, устройство и принцип работы и характеристик агрегатов и котельных нагнетательных машин, теплообменные аппараты, методах сжигания различного вида топлива, не допускает ошибок.	Знает техническую термодинамику и теории теплообмена, циклы тепловых машин и установок, устройство и принцип работы и характеристик котельных агрегатов и нагнетательных машин, теплообменные аппараты, методах сжигания различного вида топлива, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает техническую термодинамику и теории теплообмена, циклы тепловых машин и установок, устройство и принцип работы и характеристик котельных агрегатов и нагнетательных машин, теплообменные аппараты, методах сжигания различного вида топлива, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки	
		Уметь					
		подбирать и рассчитывать устройства и характеристики котельных агрегатов и нагнетательных машин, теплообменных аппараты	Демонстрирует умение подбирать и рассчитывать устройства и характеристик котельных агрегатов и нагнетательных машин, теплообменных аппараты, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение подбирать и рассчитывать устройства и характеристик котельных агрегатов и нагнетательных машин, теплообменных аппараты, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение подбирать и рассчитывать устройства и характеристик котельных агрегатов и нагнетательных машин, теплообменных аппараты. Задания выполнены не в полном объеме		Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
		Владеть					

		проектными решениями модернизации технологического оборудования	по проектными решениями по модернизации технологическ ого оборудования, без ошибок и недочетов	Продемонстри рованы навыки владения проектными решениями по модернизации технологическ ого оборудования, допущен ряд мелких ошибок	Продемонстри рованы базовые навыки владения проектными решениями по модернизации технологическ ого оборудования, имеется много ошибок	Имеется минимальный набор навыков владения проектными решениями по модернизации технологическ ого оборудования, имеется много ошибок	Не продемонстрир ованы базовые навыки, имеются грубые ошибки
ПК-1	ПК-1.1	Знать					
		потребности различных производств топливно-энергетических ресурсах	В	Знает потребности различных производств в топливно-энергетически х ресурсах, не допускает ошибок.	Знает потребности различных производств в топливно-энергетически х ресурсах, при ответе может допустить несколько незначительны х ошибок.	Плохо знает потребности различных производств в топливно-энергетически х ресурсах, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Уметь					
		ставить задачи по определению потребности производства топливно-энергетических ресурсах	по задаче по определению потребности производства в топливно-энергетически х ресурсах, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение ставить задачи по определению потребности производства в топливно-энергетически х ресурсах, допускает ряд мелких ошибок	Демонстрирует умение ставить задачи по определению потребности производства в топливно-энергетически х ресурсах, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение ставить задачи по определению потребности производства в топливно-энергетически х ресурсах. Задания выполнены не в полном объеме	Не продемонстрир овано умение, допущены грубые ошибки
		Владеть					

		методами подбора оборудования на производстве	Продемонстрированы навыки владения методами подбора оборудования на производстве, без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки владения методами подбора оборудования на производстве, допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков владения методами подбора оборудования на производстве, имеется много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются 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	Быстрицкий Г. Ф.	Энергосило вое оборудован ие промышлен ных предприяти й	учебное пособие	М.: Академия	2006		100

Дополнительная 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	Фетисов Л. В., Маряхин Н. Н., Ларионов С. Н.	Энергосило вое оборудован ие промышлен ных предприяти й	программа, метод. указания и контр. задания для студентов заочной формы обучения	Казань: КГЭУ	2010		5

2	Быстрицкий Г. Ф.	Энергосило вое оборудован ие промышлен ных предприяти й	учебное пособие	М.: Академия	2003		55
3	Росляков Е. М., Кравчук И. П., Гладкевич В. В., Дружинин А. А.	Энергосило вое оборудован ие систем жизнеобесп ечения	учебник для вузов	СПб.: Политехника	2004		110

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com
5	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный интернет-портал правовой	http://pravo.gov.ru	1
2	Справочная правовая система	http://consultant.ru	2
3	Справочно-правовая система	http://garant.ru	3

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	1
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	2
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	http://www.zbmath.org	3
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	http://link.springer.com	4
5	Образовательный портал	http://www.ucheba.com	5

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	лицензионное	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Adobe Acrobat	Свободно	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	LMS Moodle	Свободно	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, шкаф металл, экран, учебно-лабораторный комплекс «изучение тепломассообменных процессов в системе жидкость – газ», учебно-лабораторный комплекс «изучение тепломассообменных процессов в системе твердое тело – газ», лабораторный стенд «датчики расхода, давления и температуры в системе жкх», лабораторный стенд «устройство, работа и учет в системах отопления здания», лабораторный стенд "исследование раделения коллоидных систем", учебно-лабораторный комплекс «периодические нестационарные методы повышения эффективности теплообменного оборудования», портативный ультразвуковой расходомер portaflo 220b, портативный тепловизор testo 890-2, быстродействующий инфракрасный пирометр testo 835- t2, трехфазный анализатор количества и качества электроэнергии ar.5lkit-4, ноутбук (переносной)

2	Практические занятия		доска аудиторная, экран , лабораторный стенд "автоматизация в водоснабжении и водоотведении", лабораторный стенд "система теплоснабжения", кожухотрубчатый теплообменник , лабораторный стенд " автоматизированный индивидуальный тепловой пункт", персональный компьютер (2 шт.), газораспределительный пункт грпп, вентилятор с электронно-коммутируемым приводом, центробежный вентилятор , осевой вентилятор , макет "дизельный двигатель" , лабораторный стенд "монтаж, наладка и ремонт систем водоснабжения и отопления" , лабораторный стенд "исследование инфракрасного нагревателя", стенд "Эффективность и качество освещения, плакаты "Обозначения условные графические" (6 шт.)
3	Самостоятель-ная работа обучающегося	Учебная аудитория	доска аудиторная, экран, моноблок (12 шт.), образец оформления графической части ВКР по энергообеспечению предприятий (4 листа), ноутбук
		Читальный зал библиотеки	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)

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](http://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 «__» _____ 20__ г.,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Ильин В.К.

Программа одобрена методическим советом института _____
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

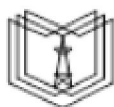
Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата

Структура и трудоемкость дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	13	13
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Практические занятия (Пр)	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	195	195
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: Э	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Э	Э

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики

_____ Чичирова Н.Д.

«28» октября 2020 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Энергосиловое оборудование предприятий

Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность(и)(профиль(и)) 13.04.01 Перспективные технологии эффективного использования топливно-энергетических ресурсов

Квалификация

магистр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Энергосиловое оборудование предприятий» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-2 Способен формулировать задания на разработку проектных решений по модернизации технологического оборудования, улучшению эксплуатационных характеристик и повышению безопасности

ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования, определять потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, представлять результаты научных исследований

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: контрольная работа, устный опрос.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 3

Номер раздела/ темы дисциплины	ВидСРС	Наименованиеоценочногосредства	Код индикаторадостижениякомпетенций	Уровеньосвоениядисциплины			
				неудов-лет	удов-но	хорошо	отлично
				незачтено	зачтено		
				низкий	нижесреднего	средний	высокий
Текущийконтрольуспеваемости							
1	циклтепловыхмашиниустановок	Опр	ПК-2	менее 2	2-3	3-4	4-5
2	Котельныеагрегатыинагревательныемашины, теплообменныеаппараты, сжиганиеразличныхвидовтоплива	КнТР	ПК-2,ПК-1	менее 28	28-37	37-46	46-55
Всегобаллов				менее 30	30-39	40-49	50-60
	Подготовка к экзамену	Задания к экзамену	ПК-11,ПК-2.1	менее 25	25-29	30-34	35-40
Всегобаллов				0-54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Контрольная работа (КнР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме и разделу	Комплект контрольных
Устный опрос (Опр)	Устный опрос проводится в начале лекционных и практических занятий по материалам предыдущих занятий	Фонд вопросов (тем) для

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Устный опрос (Опр) по разделу «Техническая термодинамика, теплообмен, цикл тепловых машин и установок»
Представление и содержание оценочных материалов	1. Внешняя работа движущегося газа 2. Прямой цикл Карно 3. Процесс сжатия в идеальном компрессоре 4. Многоступенчатое сжатие в компрессоре 5. Цикл энергетической стационарной установки (ГТУ) 6. Цикл со смещенным подводом теплоты – цикл Тринклера 7. Цикл с подводом теплоты при постоянном давлении – цикл Дизеля 8. Цикл с подводом теплоты при постоянном объеме – цикл Отто
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии: 1. <i>Знание материала</i> ☐ содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 10 баллов; ☐ содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 5 баллов; ☐ не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; 2. <i>Последовательность изложения</i> ☐ содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 10 баллов; ☐ последовательность изложения материала недостаточно продумана – 5 баллов; ☐ путаница в изложении материала – 0 баллов; Максимальное количество баллов - 20
Наименование оценочного средства	Контрольная работа (КнР) по разделу «Котельные агрегаты и нагнетательные машины, теплообменные аппараты, сжигание различного вида топлива»

Представление и содержание оценочных материалов	Задача 1. Система теплоснабжения предприятия присоединена к газопоршневой одноступенчатой когенерационной установке (по одноступенчатой схеме). Топливо – природный газ; расход газа составляет $55 \text{ м}^3/\text{ч}$; низшая теплота сгорания газа $Q_{\text{н}} = 36289 \text{ кДж}/\text{м}^3$. 1. Составить схему одноступенчатого присоединения системы теплоснабжения предприятия к газопоршневой когенерационной установке. 2. Определить возможную величину коэффициента использования теплоты топлива и подачи сетевой воды, если из теплового баланса двигателя известно, что доля теплоты на совершение полезной работы (механической энергии) составляет $q_e = 0,31$, доля потерь теплоты с дымовыми газами $q_z = 0,42$. Температурный график тепловой сети $90/70 \text{ }^\circ\text{C}$, температуру отработавших газов двигателя принять $510 \text{ }^\circ\text{C}$. Задача 2. Для теплоснабжения предприятия с температурным графиком тепловой сети $95/65 \text{ }^\circ\text{C}$ и расчетным расходом сетевой воды $G_c = 667 \text{ т/ч}$ подобрана двухступенчатая газопоршневая когенерационная установка. Для холодоснабжения предприятия (хладогент- вода с температурным графиком $7/12 \text{ }^\circ\text{C}$) к установке присоединена одноступенчатая абсорбционная холодильная машина (АБХМ). Составить принципиальную схему тригенерационной установки. Определить расчетную холодопроизводительность установки в неотапительный период, если холодильный коэффициент АБХМ составляет $k_x = 0,68$; отношение тепловой нагрузки горячего водоснабжения к отопительной нагрузке $Q_r/Q_o = 1,3$.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии: 1. Знание материала ☐ содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 10 балла; ☐ содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 5 балл; ☐ не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; 2. Последовательность изложения ☐ содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 10 балла; ☐ последовательность изложения материала недостаточно продумана – 5 балл; ☐ путаница в изложении материала – 0 баллов; Максимальное количество баллов - 20

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из экзаменационных билетов с 3 заданиями для проверки умений и навыков. Всего 16 экзаменационных билетов, содержащих по три задания теоретического характера. <i>Примеры экзаменационных билетов:</i> <i>Билет 1</i> 1. Внешняя работа движущегося газа. 2. Особенности горения твердого топлива. 3. Виды и классификация нагнетателей. <i>Билет 2</i> 1. Прямой цикл Карно.

	2. Особенности горения жидкого топлива. 3. Применение нагнетательных машин. <i>Билет 3</i> 1. Процесс сжатия в идеальном компрессоре. 2. Слойовой способ сжигания топлива. 3. Совместная работа нагнетателей и трубопроводной системы.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии: 1. Правильность выполнения теоретических заданий 2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины 3. Владение специальными терминами и использование их при ответе. 4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы 5. Логичность и последовательность ответа 6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем От 35 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. От 30 до 34 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе. От 25 до 29 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа. Максимальное количество баллов за экзамен - 40

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Энергосиловое оборудование предприятий». Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и учебному плану.

1. ОМ соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию ОМ по дисциплине, а именно:

1) Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника.

2) Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результаты обучения, уровней сформированности компетенций.

3) Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

4) Методические материалы ОМ содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.

2. Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профстандартам.

3. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

4. Качество ОМ в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

Заключение. На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ОМ по дисциплине соответствует требованиям ФГОС ВО, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета ИТЭ «27» октября 2020 г., протокол № 07/20.

Председатель УМС

Чичирова Н.Д.

Рецензент

Д.Т.Н., доцент,
директор ООО ИВЦ «Инжехим»



Фарахов М.И.