



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор

ИТЭ

Наименование института

Н.Д. Чичирова

«28» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Топливоиспользование в энергетике

(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):

доцент каф. ЭЭ, к.т.н.

(должность, ученая степень)



(дата, подпись)

Лаптева Е.А.

(Фамилия И.О.)

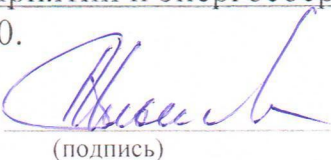
(должность, ученая степень)

(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

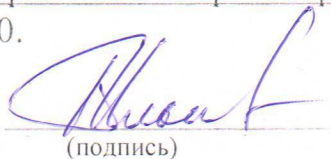


(подпись)

В.К. Ильин

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

Заведующий кафедрой ЭЭ

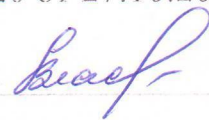


(подпись)

В.К.Ильин

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

Зам. директора института Теплоэнергетики
(подпись)



Власов С.М.

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 является изучение основных видов топлива, его хранения и рационального использования в процессе эксплуатации на объектах

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление в элементарном составе топлива различных типов;
- ознакомление с существующими системами доставки, хранения и подготовки топлив к сжиганию;
- обучение проведению расчётов расходов топлива и производительностей агрегатов;
- приобретение практических навыков в области проектирования технологического оборудования и систем топливно-транспортного хозяйства на объектах энергетики.

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-2 Способен формулировать задания на разработку проектных решений по модернизации технологического оборудования, улучшению эксплуатационных характеристик и повышению безопасности	ПК-2.2 Предлагает решения по улучшению эксплуатационных характеристик и повышению безопасности технологического оборудования	<i>Знать:</i> основные требования к безопасности и правила по эксплуатации топливоиспользующего оборудования на различных предприятиях <i>Уметь:</i> анализировать и предлагать варианты по улучшению безопасности и эксплуатации топливоиспользующего оборудования на предприятии в соответствии со спецификой его работы <i>Владеть:</i> способностью по формулировке решений по улучшению эксплуатационных характеристик и повышению безопасности топливоиспользующего оборудования в различных областях промышленности
ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования, определять потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, представлять результаты научных исследований	ПК-1.4 Разрабатывает нормы расхода топливно-энергетического ресурса, рассчитывает потребности производства в энергоресурсах	<i>Знать:</i> основные нормы расхода различных видов топлив и потребностей в них для бесперебойной работы промышленных предприятий <i>Уметь:</i> определять нормы расхода различных видов топлив и потребностей в них в соответствии со спецификой работы предприятия <i>Владеть:</i> методиками по расчету норм расхода различных видов топлив и расчета потребности в них производства в различных областях промышленности

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Топливоиспользование в энергетике 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.
ПК-2		Использование вторичных энергоресурсов на предприятиях Разработка проектных решений по модернизации технологического оборудования предприятий
ПК-1		Использование вторичных энергоресурсов на предприятиях Разработка проектных решений по модернизации технологического оборудования предприятий

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 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 26 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 8 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 82 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 3 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	26	26
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Практические занятия (Пр)	8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	82	82
Подготовка к промежуточной аттестации в форме:(зачет)		
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	За	За

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		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					
Раздел 1. Общая характеристика энергетического топлива														
1. Общие сведения о топливе. Виды топлив	1	4	2			20				26	ПК-1.4 -У1 Л1.1, Л1.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.1	КнтР		15
Раздел 2. Организация топливоснабжения на предприятии														
2. Основные принципы топливоснабжения на предприятии	1	4	2			20				26	ПК-2.2 -31, ПК-2.2 -У1, ПК-2.2 -В1, ПК-1.4 -31, ПК-1.4 -У1, ПК-1.4 -В1 Л1.1, Л1.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6	КнтР		15
Раздел 3. Горение топлива														

3. Характеристика процессов горения	1	4	2			20				26	ПК-2.2 -31, ПК-2.2 -У1, ПК-2.2 -В1, ПК-1.4 -31, ПК-1.4 -У1, ПК-1.4 -В1	Л1.1, Л1.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.2	КнтР		15
Раздел 4. Переработка топлива															
4. Характеристика термических способов переработки топлив	1	4	2			22				28	ПК-2.2 -31, ПК-2.2 -У1, ПК-2.2 -В1, ПК-1.4 -31, ПК-1.4 -У1, ПК-1.4 -В1	Л1.1, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.1, Л2.6, Л1.2	КнтР		15
Раздел 5. Промежуточная аттестация															
5. Промежуточная аттестация	1						2			2	ПК-2.2 -31, ПК-2.2 -У1, ПК-2.2 -В1, ПК-1.4 -31, ПК-1.4 -У1, ПК-1.4 -В1	Л1.1, Л1.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.1, Л2.6, Л2.2		Зач.	40
ИТОГО		16	8			82	2			108					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Классификация, происхождение, элементарный состав и основные свойства топлива	4
1	Доставка, разгрузка, подготовка и особенности хранения разных видов топлива.	4
3	Особенности процесса горения различных видов топлива	4
4	Газификация, пиролиз, коксование, полукоксование топлив.	4
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Элементарный состав топлива	2
3	Теплота сгорания топлива. Расчет высшей и низшей теплоты сгорания по результатам элементарного и технического анализа топлива.	2
3	Расчет материального и теплового баланса процессов горения топлива	2
4	Расчет процесса разделения пиролизных газов на чистые компоненты.	2
Всего		8

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, выполнение контрольной работы	Гранулометрический состав топлива. Классы крупности. Ситовый анализ и ситовые характеристики.	20
1	Изучение теоретического материала, выполнение контрольной работы	Топливное хозяйство электростанций	20
3	Изучение теоретического материала, выполнение контрольной работы	Характеристика процессов горения. Факторы, влияющие на скорость и полноту сгорания топлива	20

2	Изучение теоретического материала, выполнение контрольной работы	Определение марки и качества основных нефтепродуктов. Разновидность искусственных видов топлив: генераторные газы, доменный газ, светильный газ, коксовый газ.	22
Всего			82

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Использование вторичных энергоресурсов на предприятиях» по образовательной программе подготовки магистров 13.04.01 «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/course/view.php?id=2943>
- 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 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	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

	ошибки	недочетами		
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для 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-2.2	Знать				
		основные требования к безопасности и правила по эксплуатации топливоиспользующего оборудования на различных предприятиях	Знает основные требования к безопасности и правила по эксплуатации топливоиспользующего оборудования на различных предприятиях, не допускает ошибок.	Знает основные требования к безопасности и правила по эксплуатации топливоиспользующего оборудования на различных предприятиях, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает основные требования к безопасности и правила по эксплуатации топливоиспользующего оборудования на различных предприятиях, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

		Уметь				
		анализировать и предлагать варианты по улучшению безопасности и эксплуатации топливоиспользующего оборудования на предприятии соответствии со спецификой его работы	Демонстрирует умение анализировать и предлагать варианты по улучшению безопасности и эксплуатации топливоиспользующего оборудования на предприятии в соответствии со спецификой его работы, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение анализировать и предлагать варианты по улучшению безопасности и эксплуатации топливоиспользующего оборудования на предприятии на предприятии в соответствии со спецификой его работы, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение анализировать и предлагать варианты по улучшению безопасности и эксплуатации топливоиспользующего оборудования на предприятии в соответствии со спецификой его работы. Задания выполнены не в полном объеме	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
		Владеть				
		способностью по формулировке решений по улучшению эксплуатационных характеристик и повышению безопасности топливоиспользующего оборудования в различных областях промышленности	Продемонстрированы навыки владения способностью по формулировке решений по улучшению эксплуатационных характеристик и повышению безопасности топливоиспользующего оборудования в различных областях промышленности, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовые навыки владения способностью по формулировке решений по улучшению эксплуатационных характеристик и повышению безопасности топливоиспользующего оборудования в различных областях промышленности, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков владения способностью по формулировке решений по улучшению эксплуатационных характеристик и повышению безопасности топливоиспользующего оборудования в различных областях промышленности, имеется много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.
ПК-1	ПК-	Знать				

	1.4	основные нормы расхода различных видов топлив и потребностей в них для бесперебойной работы промышленных предприятий	Знает основные нормы расхода различных видов топлив и потребностей в них для бесперебойной работы промышленных предприятий, не допускает ошибок.	Знает основные нормы расхода различных видов топлив и потребностей в них для бесперебойной работы промышленных предприятий, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает основные нормы расхода различных видов топлив и потребностей в них для бесперебойной работы промышленных предприятий, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Уметь				
		определять нормы расхода различных видов топлив и потребностей в них в соответствии со спецификой работы предприятия	Демонстрирует умение определять нормы расхода различных видов топлив и потребностей в них в соответствии со спецификой работы предприятия, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение определять нормы расхода различных видов топлив и потребностей в них в соответствии со спецификой работы предприятия, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение определять нормы расхода различных видов топлив и потребностей в них в соответствии со спецификой работы предприятия. Задания выполнены не в полном объеме	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки.
		Владеть				

		методиками по расчету норм расхода различных видов топлив и расчета потребности в них производства в различных областях промышленности	Продемонстрированы навыки владения методиками по расчету норм расхода различных видов топлив и расчета потребности в них производства в различных областях промышленности, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовые навыки владения методиками по расчету норм расхода различных видов топлив и расчета потребности в них производства в различных областях промышленности, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков владения методиками по расчету норм расхода различных видов топлив и расчета потребности в них производства в различных областях промышленности, 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 биб-лиотеке КГЭУ
1	Зверева Э.Р.	Технология топлива и энергетических масел	учебно-метод. пособие	Казань: КГЭУ	2008		59
2	Бакулин В. Н., Брещенко Е. М., Дубовкин Н. Ф., Фаворский О. Н.	Газовые топлива и их компоненты. Свойства, получение, применение, экология	Справочник	М.: Издательский дом МЭИ	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011607.html	1

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	Кузнецов А.В., Рудобашта С.П., Симоненко А.В.	Основы теплотехники, топливо и смазочные материалы	учебник для вузов	М.: Колос	2001		5
2	Кузнецов А. В.	Топливо и смазочные материалы	учебник для вузов	М.: КолосС	2004		6
3	Зверева Э. Р.	Ресурсо-, энергосберегающие технологии в мазутных хозяйствах тепловых электрических станций	монография	Казань: КГЭУ	2010		7
4	Шарипов И. И.	Теория горения	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2014		60
5	Лаптев А. Г., Зверева Э. Р.	Технология термической переработки твердого топлива	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2006		50
6	Белосельский Б. С., Соляков Б. К.	Энергетическое топливо	учебное пособие	М.: Энергия	1980		19

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	http://fgosvo.ru	http://fgosvo.ru
2	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации	https://minenergo.gov.ru/opendata	https://minenergo.gov.ru/opendata

3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
4	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	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 (Pro)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
2	OpenOffice	Пакет офисных приложений. Одним из первых стал поддерживать новый открытый формат OpenDocument. Официально поддерживается на платформах Linux	https://www.openoffice.org/ru/download/index.html
3	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	https://download.moodle.org/releases/latest/
4	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	https://www.google.com/intl/ru/chrome/

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	Лек	Учебная аудитория	50 посадочных мест, доска аудиторная, экран, столы с демонстрационными образцами ППУ, шкаф для образцов теплоизоляции, образец дымоходной конструкции проектор мультимедийный (потолочный), доступ в электронную информационно-образовательную среду

2	Пр	Учебная аудитория	50 посадочных мест, доска аудиторная, экран, столы с демонстрационными образцами ППУ, шкаф для образцов теплоизоляции, образец дымоходной конструкции проектор мультимедийный (потолочный), доступ в электронную информационно-образовательную среду
3	Ср	Учебная аудитория	24 посадочных места, доска аудиторная, экран, моноблок (12 шт.), переносное оборудование – проектор, ноутбук, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду

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://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

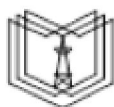
Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата

Структура и трудоемкость дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	12,5	12,5
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)	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	91,5	91,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет с оценкой)	4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	3	3



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

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

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Топливоиспользование в энергетике

Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

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

Квалификация магистр

Форма обучения очная

Оценочные материалы по дисциплине «Топливоиспользование в энергетике» - 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 повышение 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.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 1 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт.

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

1. Технологическая карта

Семестр 1

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Изучение теоретического материала, выполнение контрольной работы	КнтР	ПК-2, ПК-1	менее 7	7 - 10	10 - 12	12 - 15
2	Изучение теоретического материала, выполнение контрольной работы	КнтР	ПК-2, ПК-1	менее 7	7 - 9	10 - 12	12 - 15

3	Изучение теоретического материала, выполнение контрольной работы	КнтР	ПК-2, ПК-1	менее 8	8 - 10	10 - 13	13 - 15
4	Изучение теоретического материала,	КнтР	ПК-2, ПК-1	менее 8	8 - 10	10 - 12	13 - 15
Всего баллов				менее 30	30-39	40-49	50-60
Промежуточная аттестация							
5	Подготовка к зачету	Задания к зачету	ПК-1.1, ПК-1.2	менее 25	25-29	30-34	35-40
Итого баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

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

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Контрольная работа (КнтР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
зачет (зач.)	сдача зачета в форме устного собеседования	Комплект вопросов

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Контрольная работа (КнтР) по разделу «Общие сведения о топливе. Виды топлив»
Представление и содержание оценочных материалов	В каждом варианте контрольной работы по 1 типовому заданию. Всего 20 вариантов заданий. <i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i> 1. Состав каменного угля марки «Д» Донецкого бассейна задан на рабочую массу: $C^P=50,6\%$, $H^P=3,7\%$, $O^P=8,0\%$, $N^P=1,1\%$, $S_{\text{л}}^P=4,0\%$, $A^P=19,6\%$, $W^P=13\%$, $W^a=5,0\%$. Определить C^a, A^a, O^a, O^r, C^o. 2. . Состав каменного угля марки «Д» Донецкого бассейна задан на рабочую массу: $C^P=60\%$, $H^P=4\%$, $O^P=2\%$, $N^P=1\%$, $S_{\text{л}}^P=1,0\%$, $A^P=12\%$, $W^P=11\%$, $W^a=3,0\%$. Определить H^c, A^a, N^o, O^r, C^o. 3. . Состав каменного угля марки «Д» Донецкого бассейна задан на рабочую массу: $C^P=45\%$, $H^P=7\%$, $O^P=5\%$, $N^P=3\%$, $S_{\text{л}}^P=4,0\%$, $A^P=21\%$, $W^P=11\%$, $W^a=6\%$. Определить C^c, H^c, A^c, N^r, O^o.
Критерии оценки и	При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии:

шкала оценивания в баллах	1. Знание материала ☐ содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 5 балла; ☐ содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 3 балл; ☐ не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; 2. Последовательность изложения ☐ содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 5 балла; ☐ последовательность изложения материала недостаточно продумана – 3 балл; ☐ путаница в изложении материала – 0 баллов; 3. Уровень теоретического анализа ☐ показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 5 балла; ☐ обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 3 балл; ☐ полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов; Максимальное количество баллов - 15
---------------------------	---

Наименование оценочного средства	Контрольная работа (КнР) по разделу «Основные принципы топливоснабжения на предприятии»
Представление и содержание оценочных материалов	В каждом варианте контрольной работы по 1 типовому заданию. Всего 20 вариантов заданий. <i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i> 1. Котельная вырабатывающая насыщенный пар под давлением 8 атмосфер (теплосодержание насыщенного пара составляет 661,4 ккал/кг) переведена с угля на сжигание природного газа. Производительность в котельной 20 тонн пара в час, КПД при работе на твердом топливе 0,64 и при работе на газе 0,84, температура питательной воды 85 °С Число часов использования котельной в году 5000ч. Определить годовую экономию условного топлива. 2. Предприятие на технологию и выработку тепловой и электрической энергии на собственной ТЭЦ использует мазут с $Q_{н}^p = 12500$ ккал/кг. Дополнительное потребление электроэнергии предприятием составляет $\Delta_{АО} = 30$ млн. кВт×ч/год, теоретический эквивалент в условном топливе $v_{э} = 0,123$ кг у.т./кВт×ч. Потребление мазута на технологию составляет $M = 400$ т/год. ТЭЦ вырабатывает $Q = 20 \times 10^3$ Гкал/год тепловой энергии с удельным расходом условного топлива $v_{т} = 160$ кг у.т./Гкал и $\Delta = 15 \times 10^6$ кВт×ч/год с удельным расходом условного топлива $v_{э} = 0,320$ кг у.т./кВт×ч. 3. Определите годовое потребление предприятием энергии в условном топливе. Предприятие потребляет из энергосистемы 3 млн. кВт×ч/год электроэнергии. Удельный расход условного топлива на выработку 1 кВт×ч в энергосистеме составляет 340 г у.т./кВт×ч. Определите расход природного газа ($Q_{нр} = 5670$ ккал/м³) в энергосистеме на выработку потребляемой предприятием электроэнергии, если количество располагаемой (в условном топливе) предприятием энергии $B_{э} = 2,3 \times 10^6$ кг у.т./год.

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии: <i>1. Знание материала</i> ☐ содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 5 балла; ☐ содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 3 балл; ☐ не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <i>2. Последовательность изложения</i> ☐ содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 5 балла; ☐ последовательность изложения материала недостаточно продумана – 3 балл; ☐ путаница в изложении материала – 0 баллов; <i>3. Уровень теоретического анализа</i> ☐ показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 5 балла; ☐ обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 3 балл; ☐ полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов; Максимальное количество баллов - 15
---	--

Наименование оценочного средства	Контрольная работа (КнТР) по разделу «Характеристика процессов горения»
Представление и содержание оценочных материалов	В каждом варианте контрольной работы по 1 типовому заданию. Всего 20 вариантов заданий. <i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i> 1. Для мазута, имеющего состав $C^T = 86,5 \%$; $H^T = 10,6 \%$; $O^T = 0,2 \%$; $S^T = 2,1 \%$; $N^T = 0,6 \%$; $W^P = 10 \%$; $A^P = 0,3 \%$ определить теоретический и действительный объёмы воздуха и продуктов сгорания, если коэффициент избытка воздуха равен 1,25. 2. Из результатов химического анализа состава продуктов сгорания на выходе из топки получены следующие данные: $O_2 = 5 \%$; $CO = 1 \%$; $H_2 = 2 \%$; $CH_4 = 1,75 \%$. Определить коэффициент избытка воздуха. 3. Произвести расчёт материального баланса процесса неполного горения кокса следующего состава: $C^P = 95,5 \%$; $H^P = 0,4 \%$; $O^P = 0,9 \%$; $S^P = 1 \%$; $N^P = 1,2 \%$; $W^P = 1 \%$, если $y_H = 0,28$. 4. Определить теплоту сгорания смеси, состоящий из мазута марки М 100 состава: $C^P = 83,4 \%$; $H^P = 10,0 \%$; $O^P = 0,1 \%$; $S^P = 2,9 \%$; $N^P = 3,0 \%$; $A^P = 0,3 \%$; $W^P = 0,3 \%$ и природного газа состава: $CH_4 = 88 \%$; $C_mH_n = 0,5 \%$; $CO_2 = 3 \%$; $C_2H_6 = 1,9 \%$; $N_2 = 6,6 \%$, если известно, что в топке парогенератора совместно сжигают 8,33 кг/с мазута и 2,78 м³/с природного газа.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии: <i>1. Знание материала</i> ☐ содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 5 балла; ☐ содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 3 балл; ☐ не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <i>2. Последовательность изложения</i> ☐ содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 5 балла; ☐ последовательность изложения материала недостаточно продумана – 3 балл; ☐ путаница в изложении материала – 0 баллов;

	3. Уровень теоретического анализа ☐ показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 5 балла; ☐ обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 3 балл; ☐ полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов; Максимальное количество баллов - 15
--	--

Наименование оценочного средства	Контрольная работа (КнР) по разделу «. Характеристика термических способов переработки топлив»
Представление и содержание оценочных материалов	В каждом варианте контрольной работы по 1 типовому заданию. Всего 20 вариантов заданий. <i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i> 1. Определить область горения частиц антрацита в топке при температуре $T = 1400$ К, если известно, что размеры частиц $\delta = 5 \cdot 10^{-5}, 10^{-4}, 10^{-3}$ м. Определить концентрацию кислорода на поверхности частицы, если концентрация кислорода в потоке равна $O_2 = 5\%$. Энергия активации антрацита $140 \cdot 10^3$ кДж/моль. 2. Для коксового остатка Бородинского угля для частицы начальным диаметром 5 мм рассчитать изменение температуры перегрева коксовой частицы в зависимости от ее диаметра. При расчетах принять энергию активации, равной $E = 106,8$ кДж/моль, предэкспоненциальный множитель $k_0 = 16450$ м/с; концентрацию кислорода в потоке 5 %, теплоту сгорания кокса 28 МДж/кг. Приведенную степень черноты принять равной 0,6. Температура потока равна 1500 К. При решении задачи предварительно задаются температурой частицы, например 1614 К. 3. Рассчитать динамику выхода летучих веществ для частицы бурого угля диаметром 200 мкм. Температура дымовых газов $T_r = 1600$ К. Начальная температура $T_{ч0} = 295$ К, плотность частицы $\rho_{ч} = 1200$ кг/м³.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии: <i>1. Знание материала</i> ☐ содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 5 балла; ☐ содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 3 балл; ☐ не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <i>2. Последовательность изложения</i> ☐ содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 5 балла; ☐ последовательность изложения материала недостаточно продумана – 3 балл; ☐ путаница в изложении материала – 0 баллов; <i>3. Уровень теоретического анализа</i> ☐ показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 5 балла; ☐ обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 3 балл; ☐ полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов; Максимальное количество баллов - 15

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Зачет
Представление и содержание оценочных материалов	Оценочные материалы, вынесенные на зачет, состоят из билетов с 2 заданиями для проверки умений и навыков. Всего 20 билетов, содержащих по два задания теоретического характера. <i>Примеры билетов:</i> <i>Билет 1</i> 1 Происхождение основных видов ископаемого топлива. 2 Температура горения топлива. <i>Билет 2</i> 1 Элементарный состав топлива. 2 Диффузионное горение газов
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии: 1. Правильность выполнения теоретических и практического 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 на зачете - 40

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Топливоиспользование в энергетике». 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.