



КГЭУ

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

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института

Теплоэнергетики

_____ Н.Д. Чичирова

8 16.04.2024

« 28 » __ 10 _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Топливоиспользование в энергетике

Направление 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
подготовки

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

Квалификация магистр

Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 146)

Программу разработал(и):

зав. каф., проф., д.т.н. _____ Ваньков Ю.В.

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 «Топливоиспользование в энергетике» является получение компетенции, позволяющих организовывать и осуществлять деятельность, связанную с использованием топлива на объектах энергетике.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение свойств топлива и технологий, применяемых при его использовании в энергетике.
- получение навыков решения задач, возникающих при использовании топлива в энергетике.

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-2 Способен к конструкторской деятельности по разработке и модернизации теплоэнергетических систем	ПК-2.1 Составляет техническое задание на разработку проектных решений, связанных с модернизацией теплоэнергетических систем, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	<i>Знать:</i> нормы и правила разработки проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов <i>Уметь:</i> формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов <i>Владеть:</i> методиками разработки проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов

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.
-----------------	--	---

ОПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2	Исследование режимов работы источников и систем теплоснабжения Оптимизация систем теплоснабжения	
ПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1	Исследование режимов работы источников и систем теплоснабжения Оптимизация систем теплоснабжения	
ПК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

До изучения дисциплины студент должен:

знать: физику, химию, экологию, математику, устройство и принцип работы топливо использующих установок.

уметь: определять свойства веществ.

владеть: навыками применения математического вычислительного аппарата для решения инженерных задач.

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 24 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 24 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 9 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
--------------------	-------------	---------

		3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	53	53
Лекционные занятия (Лек)	24	24
Практические занятия (Пр)	24	24
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	128	128
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							Итого	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						
Раздел 1. Характеристики топлива														
1. Характеристики топлива	3	6	4			35			45	ПК-2.1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2	3		12
Раздел 2. Горение топлива														
2. Горение топлива	3	6	10			35			51	ПК-2.1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2	3		12
Раздел 3. Способы сжигания топлива														

3. Способы сжигания топлива	3	6	8			35				49	ПК-2.1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2	3		16
Раздел 4. Экология топливоиспользования															
4. Экология топливоиспользования	3	6	2			23	2		1	36	ПК-2.1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2	3		20
Раздел 5. Промежуточная аттестация															
5. Промежуточная аттестация	3						2	35	1	36		Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2	3	Экз.	40

ИТОГО	24	24		128	2	35	1	216				Э
--------------	----	----	--	-----	---	----	---	-----	--	--	--	---

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Топливо-энергетический баланс и тенденции развития энергетики в мире и в России. Энергетическое топливо и его виды. Происхождение ископаемых видов топлива (твердое топливо, нефть и природный газ). Элементный состав топлива. Виды исходной массы топлива. Теплотехнические характеристики топлива (влажность топлива, состав и содержание минеральных примесей, зольность топлива, свойства золы топлива).	6
2	Общие сведения о горении. Материальный баланс процесса горения. Материальный баланс процесса горения твердого и жидкого топлива. Материальный баланс процесса горения газа. Действительный объем воздуха и продуктов сгорания.	6
3	Способы сжигания топлива. Слоевое сжигание. Преимущества и недостатки слоевого способа сжигания. Факельное сжигание. Расположение горелок на стенках топочной камеры. Преимущества и недостатки факельного способа сжигания по сравнению со слоевым. Сжигание в кипящем слое. Преимущества и недостатки топок с кипящим слоем по сравнению с пылеугольными котлами.	6
4	Экология теплоэнергетики. Механизмы образования оксидов азота. Методы снижения концентрации азота. Специальные конструкции горелок. Транспортировка, разгрузка и хранение твердого топлива. Сжигание твердого топлива (технологический процесс). Технологии, применяемые для снижения выбросов твердых частиц (электрофильтр, скруббер, циклоны, эмульгаторы). Обращение с золошлаками (технологический процесс).	6
Всего		24

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Расчет характеристик энергетических топлив	4
2	Расчеты продуктов сгорания топлива	10
3	Расчет вредных выбросов с продуктами сгорания	8
4	РАСЧЕТЫ ОБРАЗОВАНИЯ ОКСИДОВ АЗОТА	2
Всего		24

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	Переработка твердого топлива. Изменение качества твердого топлива при длительном хранении. Подготовка твердого топлива к сжиганию. Предварительная подготовка твердого топлива. Системы пылеприготовления. Пылеприготовительное оборудование. Жидкое топливо. Переработка нефти. Свойства мазута.		35
2	Закон Максвелла-Больцмана. Закон Аррениуса. Зависимость скорости горения от физических и химических факторов. Кинетическое и диффузионное горение. Механизм горения газа. Механизм цепного горения метана.		35
3	Горелки для сжигания газа, их назначение и классификация. Устойчивость (стабилизация) фронта воспламенения. Особенности расчета газовых горелок. Механизм горения жидкого топлива. Схемы распыления жидкого топлива. Мазутные форсунки. Механизм горения твердого топлива.		35

4	<p>Производство энергии при сжигании жидкого топлива (технологический процесс). Технологические показатели котельных установок по удельным выбросам в атмосферу при сжигании жидкого топлива.</p>		23
Всего			128

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Топливоиспользование в энергетике» по образовательной программе «Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ» направления подготовки бакалавров 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе обучения используются:

- 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	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы 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	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

	ошибки	недочетами		
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере 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-2.1	Знать				

		<p>нормы и правила разработки проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов</p>	<p>Знает нормы и правила разработки проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов, не допускает ошибок</p>	<p>Знает нормы и правила разработки проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов, может допустить несколько незначительных</p>	<p>Знает нормы и правила разработки проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов, допускает множество ошибок</p>	<p>Знает нормы и правила разработки проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов, допускает грубые ошибки</p>
<p>Уметь</p>						

		формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	Умеет формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов, не допускает ошибок	Умеет формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	Умеет формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	Умеет формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов
Владеть						
		методиками разработки проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	Владеет методиками разработки проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов, не допускает ошибок	Владеет методиками разработки проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов, может допустить несколько незначительных	Владеет методиками разработки проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов, допускает множество ошибок	Владеет методиками разработки проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов, допускает 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	Соколов Б. А.	Газовое топливо и газовое оборудование котельных	учебное пособие для студ. нач. проф. образ.	М.: Академия	2008		37
2		Топливоиспользование и тепло-массообменные процессы в парогенераторах	сборник трудов МЭИ	М.: МЭИ	1975		18
3		Энергетическое топливо (характеристика и контроль качества)			1972		22

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	Скачек М. А.	Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами АЭС	учебное пособие для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2007		80
2	Назмеев Ю. Г., Мингалеева Г. Р.	Системы топливоподдачи и пылеприготовления ТЭС	справочное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2005		15

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Топливоиспользование в энергетике	https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3214

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Президентская библиотека имени Бориса Николаевича Ельцина	В http://prlib.ru	В http://prlib.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
2	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 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, подвесной экран, моноблок, проектор, компьютер в комплекте с монитором (14 шт.)
3	Самостоятельная работа	Кабинет СРС	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://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 _____ Ваньков Ю.В.

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

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



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 (профиль) Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ

Квалификация

магистр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Проектирование систем теплоснабжения предприятий и ЖКХ» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-2 Способен к конструкторской деятельности по разработке и модернизации теплоэнергетических систем.

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: тест, задания.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 8 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 8

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование 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	Переработка твердого топлива. Изменение качества твердого топлива при длительном хранении. Подготовка твердого топлива к сжиганию. Предварительная подготовка твердого топлива. Системы пылеприготовления. Пылеприготовительное оборудование. Жидкое топливо. Переработка нефти. Свойства мазута.	3	ПК-2.1	менее 8	8-9	9-10	10-12	

2	<p>Закон Максвелла-Больцмана. Закон Аррениуса. Зависимость скорости горения от физических и химических факторов. Кинетическое и диффузионное горение. Механизм горения газа. Механизм цепного горения метана.</p>	3	ПК-2.1	менее 7	7-9	9-10	10-12
3	<p>Горелки для сжигания газа, их назначение и классификация. Устойчивость (стабилизация) фронта воспламенения. Особенности расчета газовых горелок. Механизм горения жидкого топлива. Схемы распыления жидкого топлива. Мазутные форсунки. Механизм горения твердого топлива.</p>	3	ПК-2.1	менее 10	10-11	11-15	15-18

4	Производство энергии при сжигании жидкого топлива (технологический процесс). Технологические показатели котельных установок по удельным выбросам в атмосферу при сжигании жидкого топлива.	3	ПК-2.1	менее 10	10-11	11-15	15-18
Всего баллов				0 - 35	35-40	40-50	50-60
Промежуточная аттестация							
	Подготовка к экзамену	тест	ПК-2.1	менее 20	20-29	30-34	35-40
Итого баллов				менее 55	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
Задания (3)	Данный вид контроля представляет собой короткие задания, которые проверяются на практических занятиях. Проверяются знания текущего материала: основные понятия и определения; умения их применять для решения практических задач.	задания

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Задания
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Задача 1. При лабораторных исследованиях был получен следующий элементный состав кузнецкого угля марки СС на горючую массу: $C_r = 84\%$; $H_r = 4,5\%$; $N_r = 2\%$; $O_r = 9\%$; $S_r = 0,5\%$. Влажность зольность на рабочую массу равны $W_p = 12\%$ и $A_p = 11,4\%$. Определить элементный состав на рабочую массу топлива.</p> <p>Задача 2. Задан следующий элементный состав на горючую массу кузнецкого угля марки СС пониженного качества: $C_r = 80,2\%$; $H_r = 3,3\%$; $N_r = 2,1\%$; $O_r = 14\%$; $S_r = 0,4\%$. Известно, что зольность сухой массы $A_c = 22,12\%$. Определить элементный состав топлива на рабочую массу при $W_p = 15\%$</p> <p>Задача 3. Сушка березовского угля с составом рабочей массы: $W_p = 33\%$; $A_p = 4,7\%$; $S_p = 0,2\%$; $C_p = 44,3\%$; $H_p = 3\%$; $N_p = 0,4\%$; $O_p = 14,4\%$ производится при разомкнутой схеме. Определить состав рабочей массы подсушенного до $W_p = 10\%$ топлива.</p> <p>Задача 4. Содержание углерода в рабочей массе экибастузского угля составляет $C_p = 43,4\%$ при $W_p = 7\%$ и $A_p = 38,1\%$. Определить содержание углерода в сухой массе при увеличении рабочей зольности топлива до $A_p = 45\%$.</p> <p>Задача 5. Определить состав горючей массы нерюнгринского угля, если известен состав рабочей массы: $W_p = 9,5\%$;</p>

	<p> $A_p = 12,7 \%$; $S_p = 0,2 \%$; $C_p = 66,1 \%$; $H_p = 3,3 \%$; $N_p = 0,7 \%$; $O_p = 7,5 \%$. Задача 6. Определить рабочий состав эстонских сланцев, если известен элементный состав горючей массы: $S_{\Gamma} = 5,25 \%$; $C_{\Gamma} = 72,13 \%$; $H_{\Gamma} = 10,16 \%$; $N_{\Gamma} = 0,33 \%$; $O_{\Gamma} = 12,13 \%$. Рабочая масса имеет: $W_p = 13 \%$; $(CO_2)_k = 16,5 \%$; $A_p = 40 \%$. </p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке теста учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Знание материала</i> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 3 балла; содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; 2. <i>Последовательность изложения</i> <ul style="list-style-type: none"> содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 3 балла; последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл; путаница в изложении материала – 0 баллов; 3. <i>Применение конкретных примеров</i> <ul style="list-style-type: none"> показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 2 балла; приведение примеров вызывает затруднение – 1 балл; неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов; 4. <i>Уровень теоретического анализа</i> <ul style="list-style-type: none"> показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 2 балла; обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл; полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов <p>Максимальное количество баллов - 10</p>

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из 30 экзаменационных билетов с заданиями практического характера для проверки практических умений и теоретических вопросов.

	<p>Билет содержит 2 вопроса и 1 задачу. Примеры экзаменационных билетов:</p> <p>Билет №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Классификация топлив. 2.Состав твердых, жидких и газообразных топлив. Пересчет на разные составы. 3. Задача. <p>Билет №2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные физико-химические свойства горючих газов. 2. Основные газовые законы. 3. Задача. <p>Билет №3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Горение топлива, понятие теплоты сгорания. 2.Количество воздуха необходимого для сжигания топлива. Коэффициент избытка воздуха. 3. Задача.
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 2 балла.</p> <p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Правильность выполнения практического(их) задания(ий)</i> 2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i> 3. <i>Владение специальными терминами и использование их при ответе.</i> 4. <i>Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</i> 5. <i>Логичность и последовательность ответа</i> <p><i>От 16 до 20 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.</i></p> <p><i>От 11 до 15 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</i></p>

последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе. От 6 до 10 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