



КГЭУ

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

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики

 Чичирова Н.Д.

«26» *июня* 20.21. г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Способы получения и очистки топлива для автономных энергоустановок

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность(и) (профиль(и)) 13.03.01 Автономные энергетические системы

Квалификация

бакалавр

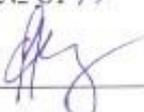
г. Казань, 2021

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

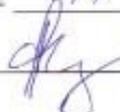
Программу разработал(и):

доцент, кандидат химических наук _____  Гайнутдинова Д.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химия и водородная энергетика, протокол № от 14 15.06.2021

Зав. кафедрой _____  Чичиров А.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Химия и водородная энергетика, протокол № 14 от 15.06.2021

Зав. кафедрой _____  Чичиров А.А.

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № ^{05/21} от 21.06.2021

Зам. директора института Теплоэнергетики _____  | Власов С.М. |

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики протокол № 05/21 от 21.06.2021

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____  | Чичиров А.А. |

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью дисциплины является освоение студентами знаний, касающихся важнейших аспектов эффективного использования топлива для автономных энергоустановок, ознакомление с существующими способами получения и очистки топлива, а также перспективами использования водородного топлива.

Задачами дисциплины являются: получение знаний о способах получения твердого, жидкого и газообразного топлива, ознакомления с методами очистки топлива, и определением эксплуатационными характеристиками 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 собирать и анализировать научно-техническую информацию в области электрохимической энергетики, разрабатывать практические рекомендации для составления планов и программ исследований автономных энергетических систем	ПК-1.1 Собирает, анализирует и обобщает научно-техническую информацию в области электрохимической энергетики	<p><i>Знать:</i> Виды и характеристики топлива. Состав и основные характеристики твердого, жидкого и газообразного топлива. Теплота сгорания топлива. Условное топливо. Классификация топлив. Общие сведения о расчете процессов горения разных видов топлива. Состав продуктов сгорания.</p> <p><i>Уметь:</i> использовать информацию по способам получения и очистки топлива для эффективной работы автономных энергоустановок.</p> <p><i>Владеть:</i> опытом анализа и обобщения научно-технической информации в области получения, очистки топлива для автономных энергоустановок.</p>
	ПК-1.2 Разрабатывает практические рекомендации для составления планов и программ исследований автономных энергетических систем	<p><i>Знать:</i> способы получения и очистки водородного топлива, а так же новые направления в получении водорода.</p> <p><i>Уметь:</i> сравнивать различные способы производства топлива, определять эксплуатационные свойства топлива для автономных энергоустановок, использовать научно-техническую информацию в исследованиях в области водородных электротехнологий.</p> <p><i>Владеть:</i> опытом разработки практических рекомендаций в документации по способам получения и очистки топлива для автономных энергоустановок.</p>

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Способы получения и очистки топлива для автономных энергоустановок» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-4		Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии
УК-1		Производственная практика (научно-исследовательская работа)
УК-6		Производственная практика (научно-исследовательская работа)
УК-2	Экология	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
ОПК-6		Технология воды и топлив на объектах теплоэнергетики
УК-8	Безопасность жизнедеятельности Промышленная безопасность в теплоэнергетике	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
ОПК-3	Химия в теплоэнергетике Химия	Технология воды и топлив на объектах теплоэнергетики
ПК-1		Производственная практика (научно-исследовательская работа) Научные исследования в области электрохимической энергетики Топливные элементы
ПК-2	Водородная и электрохимическая энергетика	Производственная практика (научно-исследовательская работа) Водородная и электрохимическая энергетика
ПК-3		Производственная практика (научно-исследовательская работа)

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

- знать основные закономерности протекания горения топлива;
- уметь планировать и ставить цели в рамках решения проектных задач;
- владеть экспериментальными навыками работы с веществами в лаборатории.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 45 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 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 28 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	45	45
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Лабораторные занятия (Лаб)	8	8
Практические занятия (Пр)	16	16
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):	28	28
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								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						Итого
Раздел 1. Основные виды топлива для автономных энергоустановок															

1.Ископаемые топлива. Теплота сгорания топлива.	5	2	2						4	ПК-1.1-31	Л1.1, Л1.3, Л2.2, Л1.2, Л2.1	Сбс, ПЗ		5
2.Водородное топливо. Топливно-энергетические ресурсы России.	5	2	2						4	ПК-1.1-31, ПК-1.2-31	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л1.3, Л2.1	Сбс, ПЗ, КНТР		15
Раздел 2. Способы получение топлива														
3.Способы получения органического топлива.	5	2	4			14			20	ПК-1.2-31, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2	Сбс		10
4.Получение водорода.	5	6		4					10	ПК-1.1-31	Л1.3	Сбс, ОЛР, КНТР		10
Раздел 3. Способы очистки топлива														
5.Виды загрязнений топлива. Источники загрязнения	5		4						4	ПК-1.1-31, ПК-1.1-У1, ПК-1.2-В1, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-31	Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л1.1, Л2.2	ПЗ, КНТР		5
6.Очистка топлива. Основные методы	5	4	4	4		14	2		28	ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1, ПК-1.2-В1, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-31	Л1.1, Л1.3, Л2.1, Л1.2, Л2.2	Сбс, ПЗ, ОЛР		20

Раздел 4. Промежуточная аттестация															
Экзамен									1					экз	40
ИТОГО		16	16	8		28	2	35	1	108					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Ископаемые энергоносители. Общая энергетического топлива, характеристика, классификация, химический состав.	2
	Водород - высокоэффективное и экологически чистое топливо. Использование водорода. ДВС на водороде. Топливные элементы. Никель-водородный аккумулятор.	2
2	Способы получения органического топлива для дизельных, бензиновых электростанций, газопоршневых генераторов.	2
	Получение водорода из природных топлив.	2
	Получение водорода методом электролиза.	2
	Использование ядерной энергетике для получения водорода.	2
3	Физико-химические методы очистки топлива.	2
	Химические способы очистки топлива.	2
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Определение физико-химических и эксплуатационных свойств топлива. Методика расчета расхода топлива.	2
	Охрана труда и пожарная безопасность при работе с топливом.	2
2	Изучение технологий получения органического топлива. Расчет тепловых эффектов реакций горения.	4
	Новые направления в получении водорода. Усовершенствование методов электролиза воды.	4
3	Экологическая безопасность при использовании различных видов топлива в автономных энергоустановках. Очистка топлива для автономных энергоустановок.	4
Всего		16

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Получение водорода методом электролиза. Изучение физико-химических свойств водорода.	4
2	Изучение физико-химических свойств жидкого и твердого топлива. Определение теплоты сгорания топлива.	4

Всего

8

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Самостоятельное изучение теоретического материала по рекомендованным преподавателям источникам литературы, подготовка к практическим занятиям и контрольной работе.	Характеристика топлива для автономных энергоустановок. Горение газов, жидких и твердых топлив. Параметры продуктов сгорания топлив. Физико-химические процессы горения топлив. Химическая кинетика реакций горения.	7
2	Самостоятельное изучение теоретического материала по рекомендованным преподавателям источникам литературы, подготовка к лабораторным занятиям и контрольной работе.	Современное состояние исследований и разработок в области повышения эффективности получения топлива для автономных энергоустановок.	14
3	Самостоятельное изучение теоретического материала по рекомендованным преподавателям источникам литературы, подготовка к лабораторным и практическим занятиям и контрольной работе.	Современное состояние исследований и разработок в области повышения эффективности очистки топлива для автономных энергоустановок.	7
Всего			28

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины "Способы получения и очистки топлива для автономных энергоустановок" по образовательной программе бакалавриата "Автономные энергетические системы" по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направления подготовки применяются электронное обучение и дистанционно-образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционный курс (ДК), размещенный на площадке LMS Moodle URL;
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР) размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>.

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

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 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-1	ПК-	Знать				

		<p>Виды и характеристики топлива. Состав и основные характеристики твердого, жидкого и газообразного топлива. Теплота сгорания топлива. Условное топливо. Классификация топлив. Общие сведения о расчете процессов горения разных видов топлива. Состав продуктов сгорания.</p>	<p>Знает основные понятия: классификацию, физико-химические характеристики и топлива для автономных энергоустановок, не допускает ошибок.</p>	<p>Знает основные понятия: общую характеристик у энергетического топлива, классификацию, происхождение, и основные свойства топлива, допускает несколько негрубых ошибок.</p>	<p>Плохо знает основные понятия, допускает множество негрубых ошибок.</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки.</p>
		Уметь				
	1.1	<p>использовать информацию по способам получения и очистки топлива для эффективной работы автономных энергоустановок.</p>	<p>Демонстрирует умения и решения основных задач, все задания выполнены в полном объеме.</p>	<p>Демонстрирует умения и решения основных задач с несущественными недочетами.</p>	<p>Основные задачи выполняет в неполном объеме, негрубыми ошибками.</p>	<p>При решении стандартных задач, не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки.</p>
		Владеть				
		<p>опытом анализа и обобщения научно-технической информации в области получения, очистки топлива для автономных энергоустановок.</p>	<p>Владеет опытом анализа и обобщения научно-технической информации в области получения, очистки топлива для автономных энергоустановок.</p>	<p>Владеет практическими приемами по анализу и обобщению научно-технической информации некоторыми недочетами.</p>	<p>Владеет минимальным и практическими приемами по анализу и обобщению научно-технической информации некоторыми недочетами.</p>	<p>Не продемонстрированы базовые практические навыки по анализу и обобщению научной технической информации, имеют место грубые ошибки.</p>
	ПК-	Знать				

		способы получения и очистки водородного топлива, а так же новые направления в получении водорода.	Знает основные понятия: водородное топливо, производство водорода из природных топлив, методом электролиза, с помощью альтернативных источников энергии, не допускает ошибок.	Знает основные понятия: допускает несколько водородное топливо, производство водорода из природных топлив, методом электролиза, с помощью альтернативных источников энергии, негрубых ошибок.	Плохо знает основные понятия, допускает множество негрубых ошибок.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь				
1.2		сравнивать различные способы производства топлива, определять эксплуатационные свойства топлива для автономных энергоустановок, использовать научно-техническую информацию в исследованиях в области водородных электротехнологий.	Демонстрирует умения и решения основных задач, все задания выполнены в полном объеме.	Демонстрирует умения и решения основных задач с несущественными недочетами.	Основные задачи выполняет в неполном объеме, негрубыми ошибками.	При представлении результатов исследований допускаются грубые ошибки.
		Владеть				
		опытом разработки практических рекомендаций в документации по способам получения и очистки топлива для автономных энергоустановок.	Владеет опытом разработки практических рекомендаций в области получения, очистки топлива для автономных энергоустановок.	Владеет практическими приемами по разработке рекомендаций по способам получения и очистки топлива некоторыми недочетами.	Владеет минимальным и практическими приемами по разработке рекомендаций и очистки топлива некоторыми недочетами.	Не продемонстрированы базовые практические навыки по составлению технической документации, имеют место 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,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Белосельский Б.С.	Технология топлива и энергетических масел	учебник для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2005	-	50
2	Кукушкина И.И., Евменова Г.Л.	Топливо-энергетическое производство и состояние окружающей среды	Учебное пособие	Кемерово : КемГУ	2009	URL: https://e.lanbook.com/book/30115 Режим доступа: для авториз. пользователей.	-
3	Иванова И. В.	Органическое топливо	Учебное пособие	Санкт-Петербург : СПбГЛТУ	2021	URL: https://e.lanbook.com/book/179177 Режим доступа: для авториз. пользователей	-

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Коломиец П.В.	Топливо	учебное пособие	Тольятти : ТГУ	2011	URL: https://e.lanbook.com/book/139775 Режим доступа: для авториз. пользователей.	-

2	Шпильрайн Э. Э., Малышенко С. П., Кулешов Г. Г.	Введение в водород-ную энергетику	производст вен но-практическ ое издание	М.: Энергоатомиз дат	1984	-	5
---	---	-----------------------------------	---	----------------------	------	---	---

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Способы получения и очистки топлива для автономных энергоустановок.	https://e.kgeu.ru/Teacher/EditCourse/4399
2	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
2	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
3	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	Международная реферативная база данных	http:// link.springer.com	открытый

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	"ИРБИС 64 (модульная поставка): АРМ "Читатель", АРМ "Книговыдача"	Система автоматизации библиотек, отвечающая всем международным требованиям, предъявляемым к современным библиотечным системам	ГУ здравоохранения "Республиканский медицинский библиотечно-информационный центр" №61/2008 от 17.06.2008 Неискл. право . Бессрочно
2	Windows 7 Профессиональная (сертифицированная ФСТЭК)	Пользовательская операционная система	"ЗАО ""ТаксНет-Сервис"" №ПО-ЛИЦ 0000/2014 от 27.05.2014 Неискл. право. Бессрочно

3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	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)	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	доска аудиторная, устройство выпрямительное ВСА-5К, штативы металлические (2 шт.), химические реактивы (от 10 г до 1 кг. в стеклянной и пластиковой таре), химическая стеклянная посуда (от 1 мл до 2 л.), таблица Менделеева, таблица по ТБ, таблица "Стандартный ряд электронов"
2)	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная, акустическая система, проектор, усилитель-микшер для систем громкой связи, экран, микрофон, миникомпьютер, монитор
3)	Самостоятельная работа обучающегося	Учебная аудитория для самостоятельной работы	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран
4)	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	рефрактометр ИРФ -45462М, фотоколориметр КФК-3-01, колбонагреватель ПЭ-4100М, весы электронные лабораторные, рН-метр АНИОН-4100, штативы металлические (4 шт.), плитка электрическая, химические реактивы (от 10 г до 1 кг. в стеклянной и пластиковой таре), химическая стеклянная посуда (от 1 мл до 1 л.), таблица Менделеева, таблица по ТБ, таблица "Стандартный ряд электронов"

5)	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	доска аудиторная, устройство выпрямительное ВСА-5К, штативы металлические (2 шт.), химические реактивы (от 10 г до 1 кг. в стеклянной и пластиковой таре), химическая стеклянная посуда (от 1 мл до 2 л.), таблица Менделеева, таблица по ТБ, таблица "Стандартный ряд электронов"
	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Учебная аудитория	компьютер в комплекте с монитором (10 шт.), моноблок

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.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Физическое воспитание:

формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;

формирование культуры безопасности жизнедеятельности;

формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

Профессионально-трудовое воспитание:

формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;

формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

Экологическое воспитание:

формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу.

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 _____ Чичиров А.А.

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»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики

 Чичирова Н.Д.

«26» июня 2021

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине

Способы получения и очистки топлива для автономных энергоустановок

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность(и) (профиль(и)) 13.03.01 Автономные энергетические системы

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2021

РЕЦЕНЗИЯ

на оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Способы получения и очистки топлива для автономных энергоустановок»

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Автономные энергетические системы».

Перечень формируемых компетенций: ПК-1.1, ПК-1.2, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО.

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

Контрольные задания оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, позволяют объективно оценить уровни сформированности компетенций.

Заключение. Учебно-методический совет делает вывод о том, что представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Автономные энергетические системы» и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета института теплоэнергетики «26» июня 2021г., протокол № 05/21

Председатель УМС



Н. Д. Чичирова

Оценочные материалы по дисциплине «Способы получения и очистки топлива для автономных энергоустановок» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-1 Способен собирать и анализировать научно-техническую информацию в области электрохимической энергетики, разрабатывать практические рекомендации для составления планов и программ исследований автономных энергетических 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: контрольная работа, отчет по лабораторной работе, собеседование, практическое задание.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 5 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в **1.Технологическая карта**

Семестр 5

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенции	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-	удов-но	хорошо	отлично
				не	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Самостоятельное изучение теоретического материала по рекомендованным преподавателям источникам литературы, подготовка практическим занятиям контрольной работе.	Сбс, ПЗ, КнТР	ПК-1.1, ПК-1.2	Менее 10	10- 13	14- 16	17- 20

2	Самостоятельное изучение теоретического материала по рекомендованным преподавателям источникам литературы, подготовка к лабораторным занятиям и контрольной работе	Сбс, ОЛР, КнТР	ПК-1.1, ПК-1.2	Менее 10	10 - 13	13- 17	17- 20
3	Самостоятельное изучение теоретического материала по рекомендованным преподавателям источникам литературы, подготовка к лабораторным и практическим занятиям и контрольной работе	Сбс, ОЛР, ПЗ, КнТР	ПК-1.1, ПК-1.2	Менее 10	10- 13	13- 16	16- 20
Всего баллов				Менее 30	30-39	40-49	50-60
Промежуточная аттестация							
	Подготовка к экзамену	Билеты к экзамену	ПК-1.1 ; ПК-1.21	менее 25	25-29	30-34	35-40
Всего 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.
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету.	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету.
Собеседование (Сбс)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Комплект задач и заданий

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Отчет по лабораторной работе (ОЛР)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Лабораторная работа 1-2. Получение водорода методом электролиза. Изучение физико- химических свойств водорода.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Изучить физико-химические свойства водорода. 2) Собрать установку для электролиза. 3) Изучить экспериментально процесс электролиза. 4) Изучить влияния плотности тока и материала электродов на баланс напряжения ванны электролиза воды, а также на коэффициент газонаполнения электролита. 5) Изучить условия появления утечки тока в биполярном электролизере; нахождение зависимости между значением утечки тока и плотностью тока, а также размером зазора между краем электрода и дном ванны. <p>Лабораторная работа 3-4. Изучение физико-химический свойств жидкого и твердого топлива. Определение теплоты сгорания топлива.</p>

	<p>1) Изучить методику проведения эксперимента по определению температуры вспышки жидкого топлива. Пояснить влияния температуры вспышки жидкого топлива на организацию процесса горения.</p> <p>2) Изучить методику проведения эксперимента по определению теплоты сгорания топлива.</p> <p>3) Определение зольности аналитической пробы топлива, овладение методикой пересчёта зольности на сухую и рабочую массы, анализ влияния зольности на процесс горения топлива и условия эксплуатации котлоагрегата.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>Оформление отчетов по лабораторным работам должно быть по образцу:</p> <p>1) Название и номер лабораторной работы. Дата выполнения.</p> <p>2) Цель работы.</p> <p>3) Оборудование и реактивы.</p> <p>4) Теоретические положения.</p> <p>5) Ход работы.</p> <p>6) Обсуждение результатов эксперимента.</p> <p>7) Выводы.</p> <p>На защиту лабораторной работы выносятся два вопроса: вопрос по теоретическим положениям работы и вопрос по ходу выполнения эксперимента. При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <p>1. Знание материала - выполнен химический эксперимент, с соблюдением правил техники безопасности, в отчете содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренной программой дисциплины – 0,75 балла; - выполнен химический эксперимент, с соблюдением правил техники безопасности, в отчете содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 0,5 балла; - выполнен химический эксперимент, но в отчете не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</p> <p>2. Последовательность изложения - содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 0,75 балла; - последовательность изложения материала недостаточно продумана – 0,25 балла; - путаница в изложении материала – 0 баллов;</p> <p>3. Уровень теоретического анализа показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 1 балл; - обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 0,5 балл; - полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов;</p> <p>Максимальное количество баллов за ОЛР – 2,5 б.</p>
Наименование оценочного средства	<u>Практическое задание (ПЗ)</u>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Комплект задач и заданий к практическим занятиям.</p> <p>Практическое занятие 1. Определение физико-химических и эксплуатационных свойств топлива. Методика расчета расхода топлива.</p> <p>1) Современные требования, предъявляемые к качеству топлива.</p> <p>2) Задания по теме «Химмотология топлив».</p> <p>3) Нормы расхода топлива для автономных энергоустановок.</p> <p>4) Определение норм расхода топлива расчетно-аналитическим методом.</p> <p>Практическое занятие 2. Охрана труда и пожарная безопасность при работе с топливом.</p> <p>1) Правила и техника безопасности при использовании различных видов топлив.</p> <p>2) Какой федеральный закон определяет общие правовые, экологические и социальные основы обеспечения пожарной безопасности в РФ?</p> <p>3) Требования по охране труда при обслуживании дизельных электростанций и других автономных энергоустановок.</p>

	<p>Практическое занятие 3-4. Изучение технологий получения органического топлива. Расчет тепловых эффектов реакций горения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Классификация органического топлива. 2) Что такое биотопливо? Виды топлива и перспективы его использования. 3) Определить теплоту сгорания газообразного топлива, имеющего следующий состав: $\text{CH}_4 = 94,0 \%$; $\text{C}_2\text{H}_6 = 2,8 \%$; $\text{C}_3\text{H}_8 = 0,4 \%$; $\text{C}_4\text{H}_{10} = 0,3 \%$; $\text{C}_5\text{H}_{12} = 0,1 \%$; $\text{N}_2 = 2,0 \%$; $\text{CO}_2 = 0,4 \%$. 4) При работе на сниженных нагрузках в топке котла сжигается 25 т/ч твердого топлива с $Q = 20\,934$ кДж/кг и $15 \cdot 10^3$ м³/ч газа $Q = 40 \cdot 10^3$ кДж/кг. Определите условную теплоту сгорания смеси топлив. 5) Формула теплового баланса горения топлива. <p>Практическое занятие 5-6. Новые направления в получении водорода. Усовершенствование методов электролиза воды.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Цели, задачи и пути развития водородной энергетики. 2) Химические и электрохимические методы получения водорода. Их достоинства и недостатки. 3) Из каких составляющих складывается баланс напряжений на электролизере? Как рассчитывается падение напряжения в электролите? Как его уменьшить? 4) Механизмы выделения водорода и кислорода при электролизе воды. 5) Металлы с высоким, средним и низким перенапряжением выделения водорода. 6) Электролиз воды под давлением. Высокотемпературный электролиз воды. 7) Новые направления в электрохимическом получении водорода. Электролиз воды в электролизерах с твердым полимерным электролитом. 8) Процессы, происходящие на поверхности металлов при катодной поляризации. 9) Газодиффузионные электроды. <p>Практическое занятие 7-8. Экологическая безопасность при использовании различных видов топлива в автономных энергоустановках. Очистка топлива для автономных энергоустановок.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Экологические требования к различным видам топлива. 2) Влияние различных видов топлива на окружающую среду. 3) Технологии очистки топлива от вредных примесей. 4) Теоретическое задание. Последовательность изложения теоретического задания: происхождение и добыча, основные месторождения; классификация; элементный состав и свойства основных элементов топлива; технические и теплофизические характеристики топлива.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за ПЗ учитываются следующие критерии:</p> <p>Правильность выполнения ПЗ – 0,5 б.</p> <p>Владение алгоритмами решения ПЗ, запланированными в рабочей программе дисциплины- 0,5 б.</p>
	<p>Владение специальными терминами и использование их при ответе - 0,25 б.</p> <p>Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы - 0,25 б.</p> <p>Демонстрация способности предлагать творческие варианты решения заданий -0,5 б.</p> <p>Максимальное количество баллов за ПЗ – 2 б.</p>
Наименование оценочного средства	<p><u>Собеседование (Сбс)</u></p>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД</p> <p><u>Раздел 1. Основные виды топлива для автономных энергоустановок.</u></p> <p><u>Ископаемые топлива. Теплота сгорания топлива.</u></p>

- 1) Дайте определение понятию «топливо»
- 2) Для чего предназначено энергетическое и технологическое топливо?
- 3) Приведите примеры искусственного вида топлива различного агрегатного состояния.
- 4) Из чего состоят горючая и негорючая части топлива?
- 5) Что такое балласт топлива?
- 6) Что является главной горючей составляющей всех видов топлив?
- 7) В каких видах сера входит в состав топлив?
- 8) В чем отличие рабочей, сухой, аналитической и горючей масс топлива?
- 9) Ископаемые энергоносители.
- 10) Уголь. Общая энергетического топлива, характеристика, химический состав.
- 11) Дайте определение теплоты сгорания топлива.
- 12) В чем отличие высшей теплоты сгорания топлива от низшей?
- 13.) Для чего используется высшая теплота сгорания топлива? Низшая?
- 14) Как можно найти теплоту сгорания твердого или жидкого топлива если известен его элементарный состав?
- 15) Что называется условным топливом?
- 16) Как найти топливный эквивалент?
- 17) Что называется химическим составом нефти?
- 18) Перечислите основные элементы из которых состоит нефть?
- 19) Назовите значение отношения Н:С для нефтей.
- 20) В каком виде сера входит в состав нефти?
- 21) Какие элементы, входящие в нефть, являются ее балластом?
- 22) Назовите формулу циклоалканов.
- 23) Дайте характеристику древесного топлива (влажность, зольность, состав, теплотворная способность).
- 24) Где в настоящее время в основном используются древесное топливо?
- 25) Дайте характеристику торфу (влажность, зольность, состав, теплотворная способность).
- 26) На какие марки и по какому принципу делятся бурые угли?
- 27) На какие марки и по какому принципу делятся каменные угли?
- 28) Что такое антрацит? Что такое пылевидное топливо?

Водородное топливо. Топливо- энергетические ресурсы России.

- 1) Основные вехи в истории развития водородной энергетики.
- 2) Атомно-водородная энергетика.
- 3) Хранение водорода.
- 4) Способы использование водорода как источника энергии.
- 5) Водородная энергетика России: состояние, перспективы.
- 6) Водородное аккумулирование энергии.
- 7) Водородные энергоустановки.
- 8) Производство водорода.

Раздел 2. Способы получения топлива.

Способы получения органического топлива.

- 1) Какое топливо называется органическим?
- 2) Какое топливо относится к органическому энергетическому?
- 3) Какие химические элементы входят в состав органической части топлива?
- 4) Что, кроме химических элементов, содержит топливо?
- 5) Какие элементы топлива являются горючими?
- 6) С чем связаны внешняя и внутренняя влага топлива?
- 7) Добыча и обработка природного газа.
- 8) Получение мазута, солярки, бензина, дизельного топлива.

Получение водорода

- 1) Получение водорода из природных топлив.
- 2) Получение водорода методом электролиза.
- 3) Классификация электролизеров по устройству корпуса, их достоинства и недостатки.
- 4) Утечка тока: причины возникновения, способы уменьшения потерь тока.
- 5) Назначение диафрагм, требования, предъявляемые к ним, виды диафрагм и их особенности.

	<p>6) Методы определения утечки тока. Охарактеризуйте графический метод, его преимущества и недостатки.</p> <p>7) Мембраны, требования, предъявляемые к ним, цели их применения, виды, свойства, основные характеристики.</p> <p>8) Монополярное и биполярное включения электродов. Сравните монополярные и биполярные электролизеры по токовым нагрузкам и напряжениям. Объясните биполярный эффект.</p> <p>9) Охарактеризуйте метод сдвоенного электрода для определения утечки тока, его преимущества и недостатки.</p> <p>Раздел 3 Способы очистки топлива.</p> <p>Очистка топлива. Основные методы.</p> <p>1) Химические способы очистки топлива.</p> <p>2) Сернокислотная, щелочная, очистка хлоридами металлов.</p> <p>3) Гидрогенизационная очистка.</p> <p>4) Очистка адсорбентами.</p> <p>5) Очистка топлива от серы.</p> <p>6) Физические методы очистки топлива.</p> <p>7) Отстаивание. Фильтрация.</p> <p>8) Центрифугирование.</p> <p>9) Обработка в электрическом поле.</p> <p>10) Обработка в магнитном поле, ультразвуковом поле.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценивании собеседования, учитываются следующие критерии</p> <p>1. Знание материала:</p> <ul style="list-style-type: none"> - содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 1 балл; - содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 0,5 баллов; - не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <p>2. Применение конкретных примеров:</p> <ul style="list-style-type: none"> -показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами –1 балл; -приведение примеров вызывает затруднение – 0,5 баллов; -неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов; <p>3. Уровень теоретического анализа:</p> <ul style="list-style-type: none"> -показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 1 балл; -обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 0,5 баллов; -полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов; <p>Количество баллов: максимум – 3</p>
Наименование оценочного средства	Контрольная работа (КнР)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Комплект контрольных заданий по темам, варианты.</p> <p>Водородное топливо. Топливо- энергетические ресурсы России.</p> <p><i>Вариант 1.</i></p> <p>1. Какие существуют концепции водородной цивилизации?</p> <p>2. Как хранить газообразный водород?</p> <p>3. Провести анализ научно-технической информации по теме «Топливо-энергетические ресурсы России».</p> <p><i>Вариант 2.</i></p> <p>1. Можно ли использовать солнечные элементы для водородной энергетики и почему?</p> <p>2. Как хранить жидкий водород?</p> <p>3. Что значит транспортирование водорода в химически связанном состоянии?</p>

	<p><i>Вариант 3.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как используется энергия ядерного синтеза для водородной энергетики? 2. Провести анализ научно-технической информации по теме «Водородное топливо». 3. Как осуществляется процесс адсорбционное выделение? <p><u>Получение водорода.</u></p> <p><i>Вариант 1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какую роль играют протонные мембраны для электролизера? 2. Провести анализ научно-технической информации по теме «Получение водородного топлива» 3. Химические способы получения водорода. <p><i>Вариант 2</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Опишите процесс получения водорода из дешевой растительной биомассы. 2. Устройство электролизера. Эффективность электролизеров. 3. Технологии производства водорода. <p><i>Вариант 3</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Адсорбционное выделение водорода при помощи жидких растворителей. 2. Получение водорода методом электролиза воды. 3. В чем заключается инновационный потенциал водородной энергетики? <p><u>Виды загрязнений топлива. Источники загрязнения.</u></p> <p><i>Вариант 1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Провести анализ научно-технической информации по теме «Источники загрязнения топлива» 2. Какая сера в составе топлива не участвует в горении, а переходит в золу? 3. Традиционные способы очистки топлива от загрязнителей. <p><i>Вариант 2</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие виды газообразного топлива используются в качестве энергетического топлива? Виды и источники загрязнений газообразного топлива. 2. Провести анализ научно-технической информации по теме «Виды загрязнения органического топлива» 3. На склад топливного хозяйства теплогенерирующей установки выгружено топливо. Выбрать две марки топлива, дать расшифровку марки, поставляемого топлива. Определить теплотемкости рабочего состояния заданного топлива кДж/ кг·К <p><i>Вариант 3</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фильтрация как способ очистки топлива. 2. Горючие газы. 3. Примеси в водородном топливе.
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценивании контрольной работы, учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Знание материала: <ul style="list-style-type: none"> - содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 1 балл; - содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 0,5 баллов; - не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; 2. Применение конкретных примеров: <ul style="list-style-type: none"> -показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами –1 балл; -приведение примеров вызывает затруднение – 0,5 баллов; -неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов; 3. Уровень теоретического анализа:

	<p>-показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 1 балл; -обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 0,5 баллов; -полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов; Количество баллов: максимум – 3</p>
--	--

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен Количество билетов 25. В билетах три задания. Два вопроса теоретические и одно практическое задание.
Представление и содержание оценочных материалов	Билет 1 1. Нарисуйте схему получения водорода методом электролиза. 2. Технические характеристики твердого и жидкого топлива. Что называется рабочим состоянием топлива? Какие виды твердого и жидкого топлива применяются для автономных энергоустановок? 3. Определить теплоту сгорания газообразного топлива, имеющего следующий состав: $\text{CH}_4 = 94,0 \%$; $\text{C}_2\text{H}_6 = 2,8 \%$; $\text{C}_3\text{H}_8 = 0,4 \%$; $\text{C}_4\text{H}_{10} = 0,3 \%$; $\text{C}_5\text{H}_{12} = 0,1 \%$; $\text{N}_2 = 2,0 \%$; $\text{CO}_2 = 0,4 \%$.
	Билет 2 1. Теплофизические характеристики жидкого и твердого топлива. Теплота сгорания топлива. 2. Опишите способы получения органического топлива. Приведите примеры применения органического топлива для автономных энергоустановок. 3. Какие виды газообразного топлива используются в качестве энергетического топлива? Виды и источники загрязнений газообразного топлива.
	Билет 3 1. Технические характеристики газового топлива. 2. В чем заключается физический метод очистки топлива. Приведите примеры. 3. Определите абсолютную плотность нефтепродукта, имеющего относительную плотность $d = 0,7330$, при $72 \text{ }^\circ\text{C}$.
	Билет 4 1. Промышленная классификация топлива. 2. Устройство электролизера. Эффективность электролизеров для получения водорода. 3. Определить относительную плотность нефтепродукта d по известной плотности $d = 0,7610$.
	Билет 5 1. Теплофизические свойства газового топлива. 2. Экологические требования к различным видам топлива. 3. При работе на сниженных нагрузках в топке котла сжигается 25 т/ч твердого топлива с $Q = 20 \cdot 10^3 \text{ кДж/кг}$ и $15 \cdot 10^3 \text{ м}^3/\text{ч}$ газа $Q = 40 \cdot 10^3 \text{ кДж/кг}$. Определите условную теплоту сгорания смеси топлив.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии: 1. Правильность выполнения экзаменационного задания(ий) 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 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.

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 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 выполнение практических заданий – 20

Максимальное количество баллов за экзамен - 40