



КГЭУ

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

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИЭЭ
протокол №7 от 16.04.2024

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института электроэнергетики и
электроники

_____ Ившин И.В

«22» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные химико-технологические процессы и аппараты экологически
чистых технологий

Направление подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в
химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Направленность (профиль) Энергоэффективные и экологически безопасные
технологии на предприятиях ТЭК

Квалификация

Магистр

г. Казань, 2021

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 909)

Программу разработал:

Профессор, д.т.н. _____ Лаптев А.Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры «Технологии в энергетике и нефтегазопереработке», протокол №8 от 04.06.2021 Зав. кафедрой Лаптев А.Г.

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 13 от 22.06.2021г.

Зам. директора института

Электроэнергетики и электроники _____ Ахметова Р.В.

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники протокол № 13 от 22.06.2021г.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Современные химико-технологические процессы и аппараты экологически чистых технологий» является изучение гидромеханических процессов, основного и вспомогательного оборудования химико-технологических экологически чистых процессов в химической технологии. Важное значение этого курса связано с задачами, стоящими перед персоналом предприятий ТЭК: с организацией надежной и экономичной работы основного теплоэнергетического оборудования, проектированием новых энергоэффективных и энергосберегающих технологий и оборудования в химической технологии.

Задачи дисциплины:

- научить магистрантов принимать и обосновывать выбор конструкций аппаратов для проведения различных экологически чистых процессов в химической технологии.

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

Код и наименование компет	Код и наименование	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
ПК-2 Способен проводить технические расчеты по фактическим и разработанным технологическим процессам в области энергоэффективных и экологически безопасных технологий	ПК-2.2 Описывает технологические процессы и режимы работы оборудования	<i>Знать:</i> Гидромеханические и теплообменные процессы и их режимы для аппаратов в области энергоэффективных и экологически безопасных технологий на предприятиях ТЭК <i>Уметь:</i> Описывать и проводить технологические расчеты гидромеханических и теплообменных процессов для аппаратов в области энергоэффективных и экологически безопасных технологий на предприятиях ТЭК <i>Владеть:</i> Навыками описания технологического расчета гидромеханических и теплообменных процессов для аппаратов в области энергоэффективных и экологически безопасных технологий на предприятиях ТЭК

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Современные химико-технологические процессы и аппараты экологически чистых технологий относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Кодкомпетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ПК-1		Организация проектирования химико-технологических процессов природоохранной техники
ПК-2	Энергоэффективные и экологически безопасные технологии переработки углеводородного топлива	

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

До освоения дисциплины у обучающегося сформированы общекультурные компетенции, полученные в результате обучения по программам бакалавриата. Обучающийся до освоения дисциплины должен:

знать:

- нормы устной и письменной речи на русском и иностранном языках;
- формы представления научных сообщений и способы их оформления;
- сущность эстетики как формы общественного сознания, понятия культуры и цивилизации;

уметь:

- решать системы линейных алгебраических уравнений, с применением дифференциального и интегрального исчисления;
- строить математические модели физических явлений, проводить физический эксперимент, анализировать результаты эксперимента;
- определять негативные факторы воздействия экономической деятельности человека на окружающую среду с учетом моральных и правовых норм;

владеть:

- современными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации с привлечением современных информационных компьютерных технологий;
- основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений; правовой базой стандартизации и сертификации;
- основными принципами работы и составом АСУ объекта;
- навыками публичного выступления, аргументации своей позиции.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 50 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 130 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 0 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 30 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	50	50
Лекционные занятия (Лек)	24	24
Практические занятия (Пр)	24	24
Консультации (Конс)	2	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	130	130
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	36	36
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					
Раздел 1. Современные химико-технологические процессы и аппараты экологически чистых технологий													

1. Основные процессы и аппараты экологически чистых технологий и их теоретическое обоснование	3	24	24			130			180		Л1.1, Л2.1, Л2.2	Реферат		
ИТОГО		24	24			130		36	216					

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Законы сохранения массы, импульса и энергии.	2
2	Основы гидравлического расчета трубопроводов и аппаратов. Режимы работы аппаратов	2
3	Характеристики и модели пограничного слоя в аппаратах	2
4	Очистка газов от аэрозольных частиц. Конструкции аппаратов	2
5	Современные насадочные и тарельчатые контактные устройства. Конструкции колонных аппаратов	2
6	Устройство и работа тонкослойных отстойников	2
7	Переработка нефти. Получение компонентов нефтяных топлив	2
8	Общие принципы энергосбережения	2
9	Гидромеханика двухфазных систем	2
10	Процесс отстаивания. Конструкции отстойников	2
11	Процесс фильтрования. Конструкции фильтров	2
12	Разделение неоднородных систем в поле центробежных сил. Очистка водных сред методом флотации	2
Всего		24

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Расчет гидравлического сопротивления трубопроводов и аппаратов. Определение размеров колонн	2
2	Расчет энергетической эффективности аппаратов	2
3	Расчет эффективности сепарации аэрозольных частиц	2
4	Расчет объемных коэффициентов массоотдачи на различных тарелках и эффективности массопередачи	2
5	Расчет тонкослойного отстойника	2
6	Адсорбция. Конструкции аппаратов	4
7	Абсорбция. Конструкции аппаратов	4
8	Расчет декарбонизатора и термического деаэрата	4

9	Расчет флотатора и гидроциклона	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	Основные процессы и аппараты экологически чистых технологий	Изучение основных процессов и аппаратов экологически чистых технологий	130
Всего			130

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Современные химико-технологические процессы и аппараты экологически чистых технологий» по образовательной программе «Технологии в энергетике и нефтегазопереработке» направления подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» применяются традиционные образовательные технологии, электронное обучение.

В образовательном процессе используются:

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru>

5. Оценка 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
	незачтено	зачтено		

Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Нижесреднего	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	Нижесредний	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			незачтено
ПК-2	ПК-	Знать				
	2.2	Гидромеханические и теплообменные процессы и их режимы для аппаратов в области энергоэффективных и экологически безопасных технологий на предприятиях ТЭК	Четко, без недочетов систематизирует гидромеханические и теплообменные процессы и их режимы для аппаратов в области энергоэффективных и экологически безопасных технологий на предприятиях ТЭК	Разбирается в гидромеханических и теплообменных процессах и их режимах для аппаратов в области энергоэффективных и экологически безопасных технологий на предприятиях ТЭК	Слабо знает гидромеханические и теплообменные процессы и их режимы для аппаратов в области энергоэффективных и экологически безопасных технологий на предприятиях ТЭК	Имеют место грубые ошибки при описании гидромеханических и теплообменных процессов и их режимах для аппаратов в области энергоэффективных и экологически безопасных технологий на предприятиях ТЭК
		Уметь				

		<p>Описывать и проводить технологические расчеты гидромеханических и тепломассообменных процессов для аппаратов в области энергоэффективных и экологически безопасных технологий на предприятиях ТЭК</p>	<p>Свободно описывает и проводит технологические расчеты гидромеханических и тепломассообменных процессов для аппаратов в области энергоэффективных и экологически безопасных технологий на предприятиях ТЭК, без ошибок</p>	<p>Умеет описывать и проводить технологические расчеты гидромеханических и тепломассообменных процессов для аппаратов в области энергоэффективных и экологически безопасных технологий на предприятиях ТЭК, допускает незначительные ошибки</p>	<p>Слабо ориентируется в описании и проведении технологических расчетов гидромеханических и тепломассообменных процессов для аппаратов в области энергоэффективных и экологически безопасных технологий на предприятиях ТЭК</p>	<p>Не умеет описывать и проводить технологические расчеты гидромеханических и тепломассообменных процессов для аппаратов в области энергоэффективных и экологически безопасных технологий на предприятиях ТЭК</p>
Владеть						
		<p>Навыками описания технологического расчета гидромеханических и тепломассообменных процессов для аппаратов в области энергоэффективных и экологически безопасных технологий на предприятиях ТЭК</p>	<p>Имеет все навыки описания технологического расчета гидромеханических и тепломассообменных процессов для аппаратов в области энергоэффективных и экологически безопасных технологий на предприятиях ТЭК в полном объеме</p>	<p>Достаточно полно владеет навыками описания технологического расчета гидромеханических и тепломассообменных процессов для аппаратов в области энергоэффективных и экологически безопасных технологий</p>	<p>Плохо владеет навыками описания технологического расчета гидромеханических и тепломассообменных процессов для аппаратов в области энергоэффективных и экологически безопасных технологий на предприятиях ТЭК, много ошибок</p>	<p>Не обладает навыками описания технологического расчета гидромеханических и тепломассообменных процессов для аппаратов в области энергоэффективных и экологически безопасных технологий на предприятиях ТЭК</p>

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	Касаткин А. Г.	Основные процессы и аппараты химической технологии	учебник для вузов	М.: Альянс	2006		29

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	Кондауров Б. П., Александров В. И., Артемов А. В.	Общая химическая технология		М.: Академия	2005		10
2	Пугачев В. М.	Химическая технология	учебное пособие	Кемерово: КеМГУ	2014	URL: https://e.lanbook.com/book/61425	

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Процессы и аппараты химической технологии	https://youtu.be/XNNOXM3LbTY

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.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 (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Exchange Standard CAL 2010 Russian OpenLicensePackNoLevelAcademicEditionUsrCAL	Программный продукт для обмена сообщениями и совместной работы.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №32081/KZN12 от 14.03.2012 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	Экзамен	Учебная аудитория	доска аудиторная, проектор мультимедийный, экран, переносное оборудование ноутбук
2	Лекционные занятия	Учебная аудитория	доска аудиторная, проектор мультимедийный, экран, переносное оборудование ноутбук

3	Практические занятия	Учебная аудитория	доска аудиторная, стол антивибрационный, стол титровальный (2 шт.), стол лабораторный, стол химический (4 шт.), стол с надстройкой, шкаф для химических реактивов, стол мойка, шкаф вытяжной, шкаф сушильный, устройство для сушки посуды ПЭ- 0165, весы электронные лабораторные АРА-520, фотометр фотоэлектрический КФК-2, экстрактор ПЭ-800, колба нагреватель ПЭ-04100М, кондуктометр «Экспресс»-002-2- бн, кондуктометр КПЦ-026, фотоколориметрический концентратомер ТехноФарм-002.3 печатающий, баня лабораторная ЛАБ-ТБ-6/111
4	Самостоятельная работа	Кабинет СРС	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран
5	Консультации	Кабинет СРС	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран

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.

3.1 Структура и содержание дисциплины очно-заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	45	45
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Практические занятия (Пр)	24	24
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	163	163

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2021 /2022 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 «27» октября 2020 г.,
протокол № 21.

Зав. кафедрой _____ Лаптев А.Г.

Программа одобрена методическим советом института Электроэнергетики и
электроники «28» октября 2020 г., протокол № 3.

Зам. директора по УМР _____ /Ахметова Р.В./

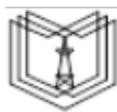
Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / Лаптев А.Г./

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**

Современные химико-технологические процессы и аппараты экологически чистых
технологий

Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в
химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль) Энергоэффективные и экологически безопасные технологии
на предприятиях ТЭК

Квалификация

магистр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Современные химико-технологические процессы и аппараты экологически чистых технологий» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-2 Способен проводить технические расчеты по фактическим и разрабатываемым технологическим процессам в области энергоэффективных и экологически безопасных технологий на предприятиях ТЭК

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, реферат.

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

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

1. Технологическая карта

Семестр 3

Номер раздела/ темы дисциплины	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	Основные процессы и аппараты экологически чистых технологий	Реферат		менее 30	30 - 39	40 - 49	50 - 60
Всего баллов				менее 30	30-39	40-49	50-60
Промежуточная аттестация							
1	Подготовка к экзамену	КнТР, вопросы		менее 25	25-29	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
Реферат (Реферат)	Составление реферата по заданной теме	Темы рефератов
Контрольная работа (КнТР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме	Комплект контрольных заданий по вариантам

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Реферат по разделу «Основные процессы и аппараты экологически чистых технологий»
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Перечень рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные типы и конструкции механических мешалок для перемешивания жидкостей 2. Основные типы конструкций машин для разделения неоднородных систем осаждением, центрифугированием и фильтрованием 3. Очистка газов в электрическом поле, мокрая очистка газов 4. Устройство основных типовых конструкций теплообменных аппаратов 5. Многокорпусные выпарные установки 6. Периодическая ректификация бинарных смесей 7. Закономерности абсорбции многокомпонентных смесей 8. Основные принципы организации экстрактивной и азеотропной ректификация 9. Основные закономерности адсорбционных процессов, устройство и принципы работы адсорберов 10. Общие сведения о закономерностях процессов экстракции из твёрдых материалов и кристаллизации 11. Основные закономерности кинетики процесса сушки материалов 12. Основные виды мембранных процессов разделения смесей
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выступления с рефератом 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 – 20 баллов; <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 10 баллов; <input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; 2. <i>Последовательность изложения</i> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 20 баллов; <input type="checkbox"/> последовательность изложения материала недостаточно продумана – 10 баллов; <input type="checkbox"/> путаница в изложении материала – 0 баллов; 3. <i>Уровень теоретического анализа</i> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 20 баллов; <input type="checkbox"/> обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 10 баллов; <input type="checkbox"/> полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов <p>Максимальное количество баллов - 60</p>

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Перечень заданий для контрольных работ:</p> <p>Задание №1. Рассчитать и построить гидравлическую характеристику трубопроводной сети заданных параметров, подобрать центробежный насос (или вентилятор) для транспортировки жидкости (или газа) и определить рабочую точку насоса.</p> <p>Задание №2. Рассчитать процесс разделения неоднородной системы Г-Т (или Ж-Т) осаждением в поле действия сил тяжести и определить необходимые размеры пылеосадительной камеры (или отстойника).</p> <p>Задание №3. Выполнить тепловой расчёт теплообменника заданной конструкции (подогревателя, охладителя, конденсатора или испарителя) для заданного процесса теплообмена с определением необходимой поверхности теплопередачи.</p> <p>Задание №4. Выполнить материальный и тепловой расчёт однокорпусной выпарной установки для заданного процесса выпаривания с определением необходимой поверхности кипяточной камеры.</p> <p>Задание №5. Выполнить технологический расчёт насадочной абсорбционной колонны для проведения изотермического (или адиабатического) процесса физической абсорбции газа (или пара) из парогазовой смеси при заданных условиях и параметрах процесса. Определить геометрические размеры абсорбера.</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. основные физические величины и расчетные формулы в гидравлике 2. основы гидравлического расчета трубопроводов и аппаратов 3. проблемы масштабного перехода при проектировании аппаратов 4. распределители фаз в аппаратах 5. законы сохранения в однофазных средах (перенос тепла, энергии, импульса) 6. модель многоскоростного континуума 7. движение элементов дисперсной фазы (твердых частиц, капель, пузырей). Режимы движения 8. пленочное течение жидкостей 9. характеристики и модели пограничного слоя (процессы переноса тепла, импульса, энергии) 10. очистка газов от аэрозольных частиц (способы и аппараты) 11. энергетический метод расчета и вероятностно-стохастическая модель (для аэрозолей) 12. современные тарельчатые контактные устройства (характеристика, конструкция). <p>Режимы работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. устройство и работа промышленных градирен 14. фильтрование 15. разделение в поле центробежных сил 16. устройство и работа тонкослойных отстойников 17. устройство и работа колонн с современными насадками. Режимы работы 18. методы определения эффективности теплообменных аппаратов 19. очистка жидкостей методом флотации 20. устройство флотаторов 21. процесс адсорбции. Устройство и работа адсорберов 22. переработка нефти. Получение компонентов нефтяных топлив 23. общие принципы энергосбережения 24. общие принципы повышения эффективности теплообмена 25. экологические проблемы эксплуатации энергетических установок 26. перспективы развития энергетики
--	--

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правильность выполнения практического(их) 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 <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Максимальное количество баллов за выполнение практических заданий – 20</p> <p>Максимальное количество баллов за экзамен - 40</p>
--	---