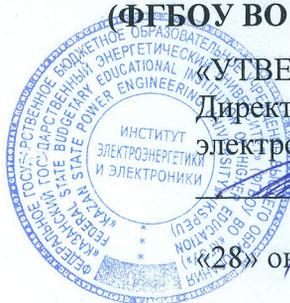




КГУ

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

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и
электроники

Ившин И.В.

«28» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая химическая технология

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Направленность(и) (профиль(и)) Технологии в энергетике и нефтегазопереработке

Квалификация

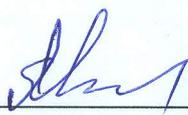
бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

Программу разработал(и):

Зав. кафедрой, д.т.н.



Лаптев А.Г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технология воды и топлива, протокол №21 от 27.10.2020

Заведующий кафедрой Лаптев А.Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Технология воды и топлива, протокол №21 от 27.10.2020

Заведующий кафедрой Лаптев А.Г.

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора института

Электроэнергетики и электроники



Ахметова Р.В.

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники протокол № 4 от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель учебной дисциплины «Общая химическая технология» - ознакомление с общими закономерностями химической технологии, наиболее типичными химико-технологическими процессами, реакторами и химико-технологическими системами (ХТС), а также с основами химической технологии ряда производств и подготовки воды.

Задачи дисциплины:

- изучение иерархической организации процессов в химическом производстве, общих закономерностях химических процессов,
- изучение основ важнейших промышленных химических производств;
- формирование умения анализировать воду, предназначенную для нужд производства;
- формирование умения определять показатели загрязненности промышленных вод.

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)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1 Изучает и анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	<i>Знать:</i> механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах на химическом производстве <i>Уметь:</i> изменять параметры технологического оборудования для изменения условий протекания химических реакции, происходящих в технологических процессах на химическом производстве <i>Владеть:</i> подходами к анализу механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах на химическом производстве
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Использует физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> Физико-химические и химические процессы в аппаратах химико-технологических систем <i>Уметь:</i> Использовать физико-химические и химические методы для решения ХТС <i>Владеть:</i> Навыками по выбору ХТС для получения продуктов требуемого качества.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Общая химическая технология относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-2		Процессы и аппараты химической технологии
УК-3	Физико-химические основы технологических процессов	
ОПК-1		Химические реакторы
ОПК-1	Физико-химические основы технологических процессов Органическая химия	
ОПК-2	Теоретические основы теплотехники	
ОПК-4		Процессы и аппараты химической технологии Химические реакторы
ОПК-5	Теоретические основы теплотехники Физико-химические основы технологических процессов	
ПК-1		Технология переработки нефти и газа Анализ нефти и нефтепродуктов

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Студент должен:

- знать:
 - принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства;
 - общие закономерности химических процессов;
 - методы составления материальных и тепловых балансов;
 - основные химические производства.
- уметь:
 - рассчитывать основные характеристики химического процесса.
- владеть:
 - навыками составления материальных и тепловых балансов технологических аппаратов и установок (химико-технологических процессов).

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 107 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 68 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 34 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 74 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 10 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	107	107
Лекционные занятия (Лек)	68	68
Практические занятия (Пр)	34	34
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):	74	74
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					
Раздел 1. Общая химическая технология													

1. Теоретические основы химической технологии	4	2							2	ОПК-2.2-31	Л1.1, Л2.1		Устный опрос	0
2. Химические и тепломассообменные процессы и аппаратное оформление. Химико-технологический процесс и его содержание.	4	36	20			30	2		88	ОПК-2.2-31, ОПК-2.2-У1, ОПК-2.2-В1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.1-31	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л1.3, Л1.2		Контрольная работа	30
3. Химико-технологическая система и химические производства.	4	30	14			30			74	ОПК-2.2-У1, ОПК-2.2-31, ОПК-2.2-В1, ОПК-1.1-31, ОПК-1.1-В1	Л1.1, Л2.2, Л1.2, Л2.3		Устный опрос	30

4. Промежуточная аттестация	4					14			1	17	ОПК-2.2-31, ОПК-2.2-У1, ОПК-1.1-31, ОПК-1.1-В1, ОПК-2.2-В1, ОПК-1.1-У1	Л1.3, Л2.3, Л1.1, Л2.1, Л1.2, Л2.2	Экзамен	40
ИТОГО		68	34			74	2	35	1	216				100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Основные понятия и определения	2
2	Химические процессы и аппараты. Химико-технологический процесс и его содержание.	4
3	Основы расчета химико-технологических процессов.	4
4	Технологии первичной переработки природных газов.	8
5	Процессы в химическом реакторе и массообменном аппарате с учетом структуры потока.	6
6	Организация теплообмена в химических реакторах. Совмещенные процессы.	2
7	Технологии глубокой переработки нефти и газа.	10
8	Промышленные химические реакторы	2
9	Общие представления о химико-технологической системе. Состав и структура химико-технологической системы.	2
10	Модели и состояние химико-технологической системы. Анализ и синтез химико-технологической системы.	4
11	Технологии получения этилена, пропилена, бензола, фенола и других продуктов	12
12	Термические процессы переработки нефти. Получение топлив.	6
13	Каталитические процессы переработки нефти	4
14	Экологические проблемы в химической технологии.	2
Всего		68

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Определение основных технологических критериев химико-технологического процесса (выход, степень превращения)	4

2	Термодинамические расчеты химико-технологических процессов.	4
3	Составление и расчет материальных и тепловых балансов химико-технологических процессов.	6
4	Составление кинетических моделей гетерогенных процессов. Элементы расчетов химических реакторов различного типа. Определение расходных коэффициентов по сырью.	6
5	Элементы расчетов химических и массообменных процессов в реакторах.	4
6	Представление состава нефти и расчет выхода бензиновой, керосиновой и дизельной фракции по кривой ИТК или разгонки по Энглеру.	6
7	Переработка жидкофазных отходов. Характеристика загрязнений и методы очистки вод. Рекуперация ценных компонентов из жидких отходов.	4
Всего		34

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	Химические и тепломассообменные процессы и аппараты.	Классификация и виды химико-технологических процессов. Гидродинамические и массообменные процессы с учетом структуры потока.	30
2	Химико-технологическая система и химические производства	Состояние химико-технологической системы. Анализ и синтез химико-технологической системы. Состав химико-технологической системы.	30
3	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к промежуточной аттестации	14
Всего			74

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Общая химическая технология» по образовательной программе «Технологии в энергетике и нефтегазопереработке» направления подготовки бакалавров 18.03.01 «Химические технологии» 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. Оценивание результатов обучения

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

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характер	Компетенция в	Сформированность	Сформированность	Сформированность

истика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных (профессиональных) практических задач	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
ОПК-1	ОПК-1.1	Знать	В полном объеме знает механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах на химическом производстве	Хорошо ориентируется в механизмах химических реакций, происходящих в технологических процессах на химическом производстве	Слабо ориентируется в механизмах химических реакций, происходящих в технологических процессах на химическом производстве	Не знает механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах на химическом производстве
		Уметь				

		изменять параметры технологического оборудования для изменения условий протекания химических реакции, происходящих в технологических процессах химическом производстве	Способен изменять параметры технологического оборудования для изменения условий протекания химических реакции, происходящих в технологических процессах на химическом производстве, не делает ошибок.	Может изменять параметры технологического оборудования для изменения условий протекания химических реакции, происходящих в технологических процессах на химическом производстве, допускает некоторые ошибки	Может изменять параметры технологического оборудования для изменения условий протекания химических реакции, происходящих в технологических процессах на химическом производстве, допускает значительные ошибки	Не может изменять параметры технологического оборудования для изменения условий протекания химических реакции, происходящих в технологических процессах на химическом производстве, допускает некоторые ошибки
		Владеть				
		подходами к анализу механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах химическом производстве	Полностью владеет подходами к анализу механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах на химическом производстве	Владеет подходами к анализу механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах на химическом производстве, допускает некоторые неточности.	Слабо владеет подходами к анализу механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах на химическом производстве, допускает значительные ошибки.	Не владеет подходами к анализу механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах на химическом производстве
ОПК-2	ОПК-2.2	Знать				
		Физико-химические и химические процессы в аппаратах химико-технологических систем	В полном объеме знает физико-химические и химические методы	Уверенно знает физико-химические и химические методы, допускает некоторые неточности.	Слабо знает физико-химические и химические методы, допускает много ошибок.	Не знает физико-химические и химические методы
		Уметь				
		Использовать физико-химические и химические методы для решения ХТС	В полном объеме использует физико-химические методы для решения ХТС	Уверенно использует физико-химические методы для решения ХТС	Слабо использует физико-химические методы для решения ХТС	Не использует физико-химические методы для решения ХТС

		Владеть				
		Навыками по выбору ХТС для получения продуктов требуемого качества.	Обладает навыками по выбору ХТС для получения продуктов требуемого качества в полном объеме	Имеет достаточные навыки по выбору ХТС для получения продуктов требуемого качества, допускает некоторые неточности.	Слабо владеет навыками по выбору ХТС для получения продуктов требуемого качества.	Не имеет навыков по выбору ХТС для получения продуктов требуемого качества.

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	Абалонин Б. Е., Кузнецова И. М., Харлампиди Х. Э.	Основы химических производств	учебное пособие	М.: Химия	2001		72
2	Кондауров Б. П., Александров В. И., Артемов А. В.	Общая химическая технология	учебное пособие	М.: Академия	2005		10
3	Ксензенко В.И.	Общая химическая технология и основы промышленной экологии	учебник для вузов	М.: Колосс	2003		30

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	Попкова О.С., Попов Ю.И., Логинов В.Н.	Термодинамика и теплообмен	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2010	120
2	Захарова А. А., Бахшиева Л. Т., Кондауров Б. П., Салтыкова В. С., Сажина М. Б.	Процессы и аппараты химической технологии	учебное пособие	М.: Академия	2006	105
3	Мановян А.К.	Технология первичной переработки нефти и природного газа	учебное пособие	М.: Химия	2001	47

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронный ресурс: общая химическая технология	https://www.youtube.com/watch?v=WLSVBMwGmRw&list=PLcsjsqLLSfNBsSHa-srTOJfJDsFQIfU2X

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com
2	Web of Science	https://webofknowledge.com/	https://webofknowledge.com/
3	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/
2	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия, практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.	доска аудиторная, проектор мультимедийный, экран, переносное оборудование ноутбук
2	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	моноблок (30 шт.), проектор, экран
		Читальный зал библиотеки	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://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.

Структура дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	21	21
Лекционные занятия (Лек)	8	8
Практические занятия (Пр)	8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	187	187
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

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

- 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.

*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**

Общая химическая технология

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Направленность(и) (профиль(и)) Технологии в энергетике и
нефтегазопереработке

Квалификация бакалавр

г. Казань, 2020

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

ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.2 Использует физико- химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

ОПК-1.1 Изучает и анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире

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, экзамен.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 4 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 4

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
2	Химические и тепломассообменные процессы и аппараты.	Контрольная работа	ОПК-2, ОПК-1	Менее 17	17-20	20-25	28-30	
3	Химико-технологическая система и химические производства	Устный опрос	ОПК-2, ОПК-1	менее 20	20-24	25- 26	28-30	
4	Подготовка промежуточной аттестации	Экзамен	ОПК-2, ОПК-1	Менее 17	18-23	25-29	29-40	
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	0-54	

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)	Контрольная работа проводится для оценки знаний, полученных в процессе освоения дисциплины	Контрольная работа
Экзамен (Экз)	Экзаменационные билеты предназначены для письменного и устного ответов на вопросы в рамках курса дисциплины	Экзаменационные билеты

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства: Контрольная работа.

Представление и содержание оценочных материалов:

Контрольная работа

Вариант 1

Задача 1

Составить материальный баланс нитратора, производительностью 3 т/ч нитробензола. Выход нитробензола 98% от теоретического. Состав нитрующей смеси [% (мас)]: HNO_3 – 20, H_2SO_4 – 60, H_2O – 20. Расход нитрующей смеси 4 кг на 1 кг бензола: $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 = \text{C}_6\text{H}_5\text{-NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Задача 2

Рассчитать материальный баланс нейтрализатора для получения аммиачной селитры, производительностью 20 т/ч. В производстве применяется 47% азотная кислота HNO_3 и 100% газообразный аммиак NH_3 . Потеря HNO_3 и NH_3 в производстве составляет 1% от теоретически необходимого количества, для обеспечения заданной производительности. Из нейтрализатора аммиачная селитра составляет 60% раствора NH_4NO_3 в воде. Определить количество влаги, испарившейся в результате экзотермической реакции нейтрализатора.

Вариант 2

Задача 1

Составить материальный баланс контактного аппарата для каталитического окисления SO_2 в SO_3 производительностью 10 000 м³/ч исходного газа следующего состава [% (об.)]: SO_2 -8,5; O_2 -12,5; N_2 -79. Степень окисления SO_2 в SO_3 составляет 98% ($\text{SO}_2 + 1/2\text{O}_2 = \text{SO}_3$).

Задача 2

Добавим к предыдущей задаче следующие условия:

Температура газовой смеси на входе в аппарат, а на выходе из него. Средняя теплоёмкость смеси (условно считать постоянной) равна 2,052.

Потери теплоты в окружающую среду составляют 5% от прихода теплоты ($\text{SO}_2 + 1/2\text{O}_2 = \text{SO}_3 + 94207$ кДж)

Определить количество теплоты, отводимой от аппарата.

Вариант 3.

Задача 1

В реакторе протекает реакция: $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{R}$. Определить степень превращения X_A и X_B , при условии A и B взяты в стехиометрическом соотношении; если вещества B в 2 раза больше (то есть 2 моля вещества на 1 моль вещества A); если вещества B в 3 раза больше.

Задача 2

Определить состав смеси и степень превращения для реакции: $A+2B \rightleftharpoons 2R+S$. Если $X_A=0,6$; $V=1$ кмоль/ м³; $C_{B,0}=1,5$ кмоль/м³. Определить X_B ; C_A ; C_B ; C_S -?

Вариант 4.

Задача 1

Определить X_{SO_2} в реакции $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$, если реакционная смесь имеет состав в начале процесса [% (об.)]: $C_{SO_2}=7,5$; $C_{O_2}=10,3$; $C_{N_2}=82,2$. Содержание SO_2 в конце процесса равна 2,5% об.

Задача 2

В реакторе протекает реакция: $A+2B \rightleftharpoons 2R+S$. Начальные количества V_0 ; V . В реакционной смеси, выходящей из реактора V . Известно, что в равновесной смеси содержится X_A . Определить выход продукта η .

Вариант 5.

Задача 1

Определить необходимое время пребывания τ ; в РИС-П для достижения $X_A = 0,9$. В реакторе проводится изотермическая необратимая реакция второго порядка, реактор заполнен частично веществом А, мольная масса 110 кг/кмоль, плотность исходного раствора и продукта 1100 кг/м³ и 1320 кг/м³, константа химической реакции $K = 0,8$ м³/моль ч.

Задача 2

Рассчитать объём реактора идеального вытеснения (РИВ) при проведении в нём реакции: $A \rightleftharpoons R+SO$.

Условия:

- 1 Объёмный расход исходного компонента ;
- 2 Начальная концентрация ;
- 3 Константа скорости химической реакции
- 4 Степень превращения .

Вариант 6.

Задача 1

Определить какое количество вещества А можно переработать в РИС-П за сутки при проведении реакции, если объём РИС-П ;
степень превращения ;
константа скорости реакции ;
начальная концентрация реагента А ;
коэффициент заполнения реактора 0,8;
время загрузки и выгрузки за одну операцию 30 мин;

Задача 2

В реакторе идеального смешения периодического действия (РИС-П) проводится изотермическая реакция: $A \rightleftharpoons R+S$. Реактор заполнен чистым веществом А, мольная масса М которого 110. Плотность вещества ρ . Степень превращения вещества X_A . Константа равновесия K . Продолжительность вспомогательных операций t_{op} . Объём реактора V ; степень заполнения реактора исходным реагентом α .
Определить продолжительность реакции t , производительность реактора и количество вещества А, подвергнутого превращению в 1 реактора за 1 ч, то есть интенсивность реактора I.

Вариант 7.

Задача 1

Определить объём РИВ (V) для гомогенной реакции: $4A \rightleftharpoons R+6S$.

$P=45,1 \times 10^4$ Па; $T=648,9$ К; $K=2,78 \times 10^{-3}$ с(-1); $X_A=0,85$.

Мольный расход

$V_{A,0}=4,53 \times 10^{-4}$ кмоль/с

Задача 2

Рассчитать максимальный секундный расход (мольный расход) вещества А при соблюдении следующих условий: 1 В изотермическом РИС-Н проводится обратимая экзотермическая реакция

$A R+6200 \text{ кДж/кмоль}$.

Вариант 8.

Задача 1

Рассчитать длину труб теплообменника для осуществления процесса, описываемого ниже.

В реакторе полупериодического действия проводится реакция взаимодействия в жидкой фазе продукта А с концентрацией 25 масс.% с первоначально загруженным в количестве 500 л продуктом В с концентрацией 38 масс.%.

Задача 2

Определить температуру нагревания реагента А на входе в РИС-Н адиабатически при осуществлении необратимой экзотермической реакции А R.

Тепловой эффект химической реакции $\Delta H = -160 \text{ кДж/моль}$.

Степень превращения $X_A = 0,9$.

Температура проведения реакции $T = 90^\circ \text{C}$.

Вариант 9.

Задача 1

Определить количество теплоты, которое необходимо отводить в РИС-Н при проведении в нём обратимой экзотермической реакции $A+B \rightleftharpoons R+S$, с тем, чтобы обеспечить максимальную степень превращения реагента А (X_{\max}).

Задача 2

Определить объёмные расходы реагентов и в РИС-Н при проведении реакции $A+B=R+S$. Объём РИС-Н

Вариант 10.

Задача 1

Скорость превращения в реакции $A \rightarrow 2R$ описывается кинетическим уравнением первого порядка.

Вычислить среднее время пребывания реагирующей смеси, необходимое для достижения в К-РИС из четырёх реакторов ($N=4$).

Какое время пребывания реакционной смеси потребовалось бы для достижения такой же степени превращения в РИС-Н?

Задача 2

Определить объём реактора идеального смешения непрерывного действия (РИС-Н), каскада реакторов идеального смешения (К-РИС), реактора идеального вытеснения (РИВ), при проведении реакции второго порядка: $2A \rightarrow R+S$.

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах:

1. Знание материала

- содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 6 баллов;
- содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 3 балла;
- не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;

2. Последовательность изложения

- содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 6 баллов;
- последовательность изложения материала недостаточно продумана – 3 балла;
- путаница в изложении материала – 0 баллов;

3. Владение речью и терминологией

- материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 6 балла;
- в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 3 балла;
- допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов;

4. Применение конкретных примеров

- показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 6 баллов;

- приведение примеров вызывает затруднение – 3 балла;
 - неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов;
5. Уровень теоретического анализа
- показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 6 баллов;
 - обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 3 балла;
 - полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов;
- Количество баллов: максимум – 30 баллов.

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства: экзаменационный билет

Представление и содержание оценочных материалов:

Примеры экзаменационных билетов:

Билет 1.

1. Основные понятия и определения
2. Технологии получения этилена, пропилена, бензола, фенола и других продуктов

Билет 2.

1. Промышленные химические реакторы
2. Модели и состояние химико-технологической системы. Анализ и синтез химико-технологической системы.

Билет 3.

1. Экологические проблемы в химической технологии..
2. Термические процессы переработки нефти. Получение топлив.

Билет 4.

1. Организация теплообмена в химических реакторах. Совмещенные процессы. 2. Химические процессы и аппараты. Химико-технологический процесс и его содержание.

Билет 5.

1. Технологии первичной переработки природных газов.
2. Процессы в химическом реакторе и массообменном аппарате с учетом структуры потока.

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах

При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:

1. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины
 2. Владение специальными терминами и использование их при ответе.
 3. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы
 4. Логичность и последовательность ответа
 5. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем
- От 30 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

От 20 до 30 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 10 до 20 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

Максимальное количество баллов за экзамен - 40

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Общая химическая технология»

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» и учебному плану.

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

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

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

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

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

2. Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по направлению 18.03.01 «Химическая технология», профстандартам.

3. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

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

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

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

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета ИЭЭ «28» октября 2020 г., протокол № 3.

Председатель УМС



Ившин И.В.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года.

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися».

Программа одобрена на заседании кафедры – разработчика «Технологии в энергетике и нефтегазопереработке» «18» июня 2021г., протокол № 9

Зав.кафедрой _____



А.Г. Лаптев

Подпись, дата

Программа одобрена методическим советом института Электроэнергетики и электроники «22» июня 2021г., протокол № 11.

Зам. директора по УМР _____



Р.В. Ахметова

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____



М.Н. Котляр

Подпись, дата