



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

Теория и практика научных исследований в химической технологии и
нефтехимии

Направление 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в
подготовки 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(и):

д-р техн.наук, профессор

Зверева Э.Р.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии в энергетике и нефтегазопереработке, протокол №7 от 24.05.2021

Зав. кафедрой _____ Лаптев А.Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Технологии в энергетике и нефтегазопереработке, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой _____ Лаптев А.Г.

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 12 от 25.06.2021

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники _____
/ _____ Ахметова Р.В. _____ /

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники
протокол № __ 12 __ от _25.05.2021_____

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /Лаптев А.Г.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Усвоение фундаментальных представлений о достижениях в области теоретических и экспериментальных исследованиях в химии, химической технологии и нефтехимии. На основании изученных методов анализа делается выбор аналитического метода исследования объектов; метода отбора проб и подготовки объекта исследования в форму, пригодную для анализа, интерпретируют полученные результаты.

Освоение студентами достаточных базовых сведений, необходимых для работы в области химической технологии и нефтехимии;

Привитие критического подхода к литературным данным и умения выделять наиболее важные проблемы;

Развитие навыков быстрого освоения теоретических подходов и экспериментальных методов химии;

Подготовка выпускников к производственно-технологической деятельности;

Подготовить выпускников к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию.

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-2 Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ОПК-2.1 Выбирает необходимые приборы и методики исследования для решения поставленной задачи	<i>Знать:</i> основные приборы и методы теоретических и экспериментальных методов исследования для решения задач в области химической технологии и нефтехимии <i>Уметь:</i> подбирать приборы и методики исследования для решения поставленных задач в химической технологии и нефтехимии <i>Владеть:</i> навыками и приемами работы на приборах для решения поставленной задачи

<p>ОПК-1 Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок</p>	<p>ОПК-1.1 Осуществляет самостоятельную и коллективную научную работу</p>	<p><i>Знать:</i> Основные методы теоретических и экспериментальных методов исследования <i>Уметь:</i> Организовывать научно-исследовательскую работу, ставить задачи перед исполнителями <i>Владеть:</i> навыками и приемами организации научно-исследовательской работы</p>
<p>ОПК-2 Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты</p>	<p>ОПК-2.2 Осуществляет проведение экспериментов и испытаний</p>	<p><i>Знать:</i> Основные методы проведения экспериментальных исследований в области химической технологии и нефтехимии <i>Уметь:</i> выполнять основные экспериментальные исследования и испытания в области химической технологии и нефтехимии <i>Владеть:</i> навыками и приемами проведения экспериментов и испытаний в химической технологии и нефтехимии</p>
<p>ОПК-1 Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок</p>	<p>ОПК-1.2 Разрабатывает планы и программы научных исследований и технических разработок</p>	<p><i>Знать:</i> основы научных исследований, проводимых в химической технологии и нефтехимии и современные технические разработки в этой области <i>Уметь:</i> разрабатывать планы и программы научных исследований в области химической технологии и нефтехимии <i>Владеть:</i> навыками и методами подготовки планов и программ научных исследований и технических разработок в области химической технологии и нефтехимии</p>

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Теория и практика научных исследований в химической технологии и нефтехимии относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-6		Теория и практика саморазвития

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- состав и характеристики сырой нефти, твердого топлива;
- основные процессы и аппараты химической технологии и нефтехимии;

уметь:

- выбирать оборудование в зависимости от технологического процесса переработки нефти и газа;

- составлять тепловые и материальные балансы;

владеть:

- навыками расчета аппаратов химической технологии и нефтехимии.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 29 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 8 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 44 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	29	29
Лекционные занятия (Лек)	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):	44	44
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

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 балльной рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена					
Раздел 1. История развития научных исследований в химической технологии и нефтехимии														
1.1 История развития научных исследований в химической технологии и нефтехимии. Понятие и структура магистерской диссертации.	1	2	2			22				26	ОПК-2.1-31, ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-2.1-У1, ОПК-2.1-В1, ОПК-2.2-31, Л1.1 Л2.1	Сбс		10
1.2. Взаимоотношение теории и эксперимента. Анализ экспериментальных Предсказательный характер теоретических исследований. Проблемы трактовки экспериментальных данных.	1	2	6							8	ОПК-2.2-У1, ОПК-2.2-В1, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-В1 Л1.1 Л2.1	КнтР		20
Раздел 2. Современные методы исследования состава и структуры материалов														

<p>2.1. Оценка качества сырья и готовой продукции. Роль и значение методов исследования при оценке качества сырья и готовой продукции. Подготовка объекта исследования для анализа. Классификация методов исследования</p>	1	2	2								4	<p>ОПК-2.1-31, ОПК-2.1-У1, ОПК-2.2-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-В1, ОПК-2.1-В1, ОПК-2.2-У1, ОПК-2.2-В1, ОПК-1.1-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.1-В1</p>	Л1.1 Л2.1	Сбс		10	
<p>2.2. Современные аппаратные возможности в исследовании материалов. Аппаратура методов спектроскопии (ИК, ЯМР, УФ, диэлектрическая). Микроскопия (оптическая, электронная, просвечивающая, АСМ и др.). Рентгенофазовый анализ.</p>	1	2	6		22						30	<p>ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.1-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-2.1-У1, ОПК-2.1-В1, ОПК-2.1-31, ОПК-2.2-31, ОПК-2.2-У1, ОПК-2.2-В1, ОПК-1.2-В1</p>	Л1.1 Л2.1	КнтР		20	
<p>Раздел 3. Промежуточная аттестация</p>																	

3. Промежуточная аттестация	1						2		1	5	ОПК-2.1-31, ОПК-2.1-У1, ОПК-2.1-В1, ОПК-2.2-31, ОПК-2.2-У1, ОПК-2.2-В1, ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-В1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.1-У1	Л1.1 Л2.1	Эк	40
ИТОГО		8	16			44	2	35	1	108			Эк	100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	История развития теоретических исследований в химии, химической технологии и нефтехимии. Перспективы развития химии, взаимосвязь и взаимопроникновение наук. Понятие и структура магистерской диссертации.	2
1	Основные методы исследования состава и структуры материалов. Взаимоотношение теории и эксперимента. Методы исследования в химической технологии и нефтехимии.	2
2	Оценка качества сырья и готовой продукции.	2
2	Современные аппаратурные возможности в исследовании материалов в химической технологии и нефтехимии.	2
Всего		8

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Анализ экспериментальных данных	2

1	Подготовка объекта исследования для анализа.	2
1	Отбор проб продукта и выбор метода исследования	2
2	Рефрактометрические и поляриметрические методы анализа	2
2	Оптические методы исследования	2
2	Аппаратура методов спектроскопии (ИК, ЯМР, УФ, диэлектрическая).	4
2	Элементный анализ. Вискозиметрия. Определение температуры вспышки, температуры застывания. Гранулометрический анализ топлива. Калориметрия.	2
Всего		16

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1,2	Подготовка к	Осмысление учебной информации, сообщаемой преподавателем на аудиторских занятиях), ее обобщение и краткая запись.	22
1,2	Подготовка к контрольной работе	Осмысление учебной информации, сообщаемой преподавателем на аудиторских занятиях), ее обобщение и краткая запись. Самостоятельное изучение материала по рекомендованным преподавателем источникам литературы	22
Всего			44

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями).

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
Характеристика сформированности компетенции (индикат)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий
о́ра достижения компетенции)	(профессиональных) задач	для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	решения стандартных практических (профессиональных) задач	мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач

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				
		Основные методы теоретических и экспериментальных методов исследования	свободно и в полном объеме описывает суть основных методов теоретических и экспериментальных методов исследования химической технологии и нефтехимии	достаточно полно знает суть основных методов теоретических и экспериментальных методов исследования химической технологии и нефтехимии, допускает неточности	знает суть методов теоретических и экспериментальных методов исследования химической технологии и нефтехимии, но допускает много негрубых ошибок	плохо знает суть основных методов теоретических и экспериментальных методов исследования химической технологии и нефтехимии, допускает много грубых ошибок
		Уметь				

		Организовывать научно-исследовательскую работу, ставить задачи перед исполнителями	уверенно, без существенных ошибок описывает принципы организации научно-исследовательской работы, умение ставить задачи перед исполнителями	довольно хорошо описывает принципы организации научно-исследовательской работы, при постановке задач перед исполнителями допускает незначительные ошибки	описывает принципы организации научно-исследовательской работы, умение ставить задачи перед исполнителями, допускает много незначительных ошибок	допускает много грубых ошибок при описании принципов организации научно-исследовательской работы, не может ставить задачи перед исполнителями
		Владеть				
		навыками и приемами организации научно-исследовательской работы	хорошо знает и навыки и приемы организации научно-исследовательской работы	знает навыки и приемы организации научно-исследовательской работы, но допускает неточности	разбирается в навыках и приемах организации научно-исследовательской работы, но допускает много негрубых ошибок	плохо разбирается в навыках и приемах организации научно-исследовательской работы, но допускает много грубых ошибок
		Знать				
	ОПК-1.2	основы научных исследований, проводимых в химической технологии и нефтехимии и современные технические разработки в этой области	свободно и в полном объеме описывает суть основных научных исследований, проводимых в химической технологии и нефтехимии и современные технические разработки в этой области	достаточно полно знает суть основных научных исследований, проводимых в химической технологии и нефтехимии и современные технические разработки в этой области, допускает неточности	знает суть основных научных исследований, проводимых в химической технологии и нефтехимии и современные технические разработки в этой области, но допускает много негрубых ошибок	плохо знает суть основных научных исследований, проводимых в химической технологии и нефтехимии и современные технические разработки в этой области, допускает много грубых ошибок
		Уметь				

		разрабатывать планы и программы научных исследований в области химической технологии и нефтехимии	хорошо описывает принципы поставления планов программ научных исследований в области химической технологии и нефтехимии	довольно хорошо описывает принципы составления планов программ научных исследований в области химической технологии и нефтехимии, допуская незначительные ошибки	описывает принципы построения планов программ научных исследований в области химической технологии и нефтехимии, допуская много негрубых ошибки	не может описать принципы построения планов программ научных исследований в области химической технологии и нефтехимии, допускает много грубых ошибки
		Владеть				
		навыками и методами подготовки планов программ научных исследований и технических разработок в области химической технологии и нефтехимии	хорошо знает навыки и методы подготовки планов программ научных исследований и технических разработок в области химической технологии и нефтехимии	знает навыки и методы подготовки планов программ научных исследований и технических разработок в области химической технологии и нефтехимии, допускает единичные незначительные ошибки	знает навыки и методы подготовки планов программ научных исследований и технических разработок в области химической технологии и нефтехимии, допускает много негрубых ошибок	не знает навыки и методы подготовки планов программ научных исследований и технических разработок в области химической технологии и нефтехимии, допускает много грубых ошибок
ОПК-	ОПК-	Знать				

2	2.1	основные приборы и методы теоретических и экспериментальных методов исследования для решения задач в области химической технологии и нефтехимии	свободно и в полном объеме описывает основные приборы и методы теоретических и экспериментальных методов исследования для решения задач в области химической технологии и нефтехимии	достаточно свободно и в полном объеме описывает основные приборы и методы теоретических и экспериментальных методов исследования для решения задач в области химической технологии и нефтехимии, допуская незначительные ошибки	описывает основные приборы и методы теоретических и экспериментальных методов исследования для решения задач в области химической технологии и нефтехимии, допуская много незначительных ошибок	не описывает основные приборы и методы теоретических и экспериментальных методов исследования для решения задач в области химической технологии и нефтехимии, допуская много грубых ошибок	
		Уметь					
		подбирать приборы и методики исследования для решения поставленных задач в химической технологии и нефтехимии	уверенно, без существенных ошибок описывает принципы подбора приборов и методик исследования для решения поставленных задач в химической технологии и нефтехимии	достаточно уверенно, с незначительными ошибками описывает принципы подбора приборов и методик исследования для решения поставленных задач в химической технологии и нефтехимии	описывает принципы подбора приборов и методик исследования для решения поставленных задач в химической технологии и нефтехимии, допуская много негрубых ошибок	не может описать принципы подбора приборов и методик исследования для решения поставленных задач в химической технологии и нефтехимии, допускает много грубых ошибок	
		Владеть					
		навыками и приемами работы на приборах для решения поставленной задачи	хорошо знает навыки и приемы работы на приборах для решения поставленной задачи	хорошо знает навыки и приемы работы на приборах для решения поставленной задачи, допускает незначительные ошибки	знает навыки и приемы работы на приборах для решения поставленной задачи, допускает много негрубых ошибок	не знает навыки и приемы работы на приборах для решения поставленной задачи, допускает много грубых ошибок	
ОПК-	Знать						

		Основными методами проведения экспериментальных исследований в области химической технологии и нефтехимии	свободно и в полном объеме описывает основные методы проведения экспериментальных исследований в области химической технологии и нефтехимии	достаточно свободно и в полном объеме описывает основные методы проведения экспериментальных исследований в области химической технологии и нефтехимии, допускает незначительные ошибки	описывает основные методы проведения экспериментальных исследований в области химической технологии и нефтехимии, допускает много незначительных ошибок	не описывает основные методы проведения экспериментальных исследований в области химической технологии и нефтехимии, допускает много грубых ошибок
		Уметь				
	2.2	выполнять основные экспериментальные исследования и испытания в области химической технологии и нефтехимии	уверенно, без существенных ошибок описывает ход выполнения основных экспериментальных исследований и испытаний в области химической технологии и нефтехимии	достаточно уверенно, без существенных ошибок описывает ход выполнения основных экспериментальных исследований и испытаний в области химической технологии и нефтехимии, допускает незначительные ошибки	описывает ход выполнения основных экспериментальных исследований и испытаний в области химической технологии и нефтехимии, допускает много незначительных ошибок	не описывает ход выполнения основных экспериментальных исследований и испытаний в области химической технологии и нефтехимии, допускает много грубых ошибок
		Владеть				
		навыками и приемами проведения экспериментов и испытаний в химической технологии и нефтехимии	хорошо знает навыки и приемы проведения экспериментов и испытаний в химической технологии и нефтехимии	достаточно хорошо знает навыки и приемы проведения экспериментов и испытаний в химической технологии и нефтехимии, допускает незначительные ошибки	знает навыки и приемы проведения экспериментов и испытаний в химической технологии и нефтехимии, допускает несколько незначительных ошибок	не знает навыки и приемы проведения экспериментов и испытаний в химической технологии и нефтехимии, допускает несколько незначительных ошибок

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	Будникова И.К.	Теория и практика научного эксперимента	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2014		6

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	Новиков, Д.А.	Модели и механизмы управления научными проектами в ВУЗах	учебное пособие	М.: Институт управления образованием РАО	2005	URL: https://www.book.ru/book/917339	

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Место химии в системе наук. История развития химии. Химия в современном мире.	https://yandex.ru/video/preview/?filmId=16884382938366026215&from=tabbar&parent-reqid=1624298379931951-16898062523803346430-balancer-knooss-search-yp-sas-5-BAL-5510

2	Основы экспериментального исследования	https://yandex.ru/video/preview/?filmId=7314096592890200052&from=tabbar&parent-reqid=1624298769839594-13159740646568154215-balancer-knoss-search-yp-sas-35-BAL-9685
---	--	---

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru
2	Scopus	www.scopus.com	www.scopus.com
3	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	diss.rsl.ru	diss.rsl.ru
4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
5	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.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	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 50-99 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусное программное обеспечение	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №37/18 от 26.02.2018 Неискл. право. До 26.03.2019
2	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
3	Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit MVL CD	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №225/10 от 28.01.2010 Неискл. право. Бессрочно
4	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

5	Браузер Firefox	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
6	OpenOffice	Пакет офисных приложений	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	Лекционные занятия	Учебная аудитория	доска аудиторная, проектор мультимедийный, экран, переносное оборудование ноутбук
2	Практические занятия	Учебная аудитория	доска аудиторная, стол антивибрационный, стол титровальный(2 шт.), стол химический (3 шт.), стол с надстройкой, шкаф для хим. реактивов, стол мойка, шкаф вытяжной, шкаф сушильный, аквадистиллятор, аппарат ЛЗН-75 для определения температуры застывания нефтепродуктов, аппарат для разгонки нефтепродуктов, вискозиметр ВЗ-246, вискозиметр ВУ-М-ПХП, комплект для исследования на медной пластине с баней ПЭ-4310, октанометр

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://www.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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 29 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 8 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 71 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	29	29
Лекционные занятия (Лек)	8	8
Практические занятия (Пр)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	71	71

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 _____ Лаптев А.Г.

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

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

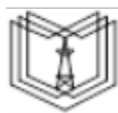
Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГЭУ

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

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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Теория и практика научных исследований в химической технологии и нефтехимии

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

Оценочные материалы по дисциплине «Теория и практика научных исследований в химической технологии и нефтехимии» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ОПК-1 Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок

ОПК-2 Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты

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: .

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 1 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 1

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, 2	Подготовка к собеседованию	Собеседование	ОПК- 1.2-31, ОПК- 1.2-У1, ОПК- 1.1-В1, ОПК- 1.1-31, ОПК- 1.1-У1, ОПК- 2.1-У1, ОПК- 2.1-В1, ОПК- 2.1-31, ОПК- 2.2-31, ОПК- 2.2-У1, ОПК- 2.2-В1, ОПК- 1.2-В1	менее 8	8 – 11	11 – 15	15 –20

2	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа	ОПК- 2.1-31, ОПК- 2.1-У1, ОПК- 2.2-31, ОПК- 1.2-31, ОПК- 1.2-У1, ОПК- 1.2-В1, ОПК- 2.1-В1, ОПК- 2.2-У1, ОПК- 2.2-В1, ОПК- 1.1-31, ОПК- 1.1-У1, ОПК- 1.1-В1	менее 12	12 – 22	22 – 31	31 – 40
Промежуточная аттестация							
1, 2	Подготовка к экзамену	Задания к экзамену	ОПК- 2.1-31, ОПК- 2.1-У1, ОПК- 2.1-В1, ОПК- 2.2-31, ОПК- 2.2-У1, ОПК- 2.2-В1, ОПК- 1.1-31, ОПК- 1.2-В1, ОПК- 1.2-У1, ОПК- 1.2-31, ОПК- 1.1-В1, ОПК- 1.1-У1	0 – 19	19 – 29	29 – 35	35 – 40
Всего баллов				0 – 39	39 – 52	52 – 81	81 – 100

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Собеседование
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Примеры контрольных вопросов к собеседованию по разделу 1 «История развития научных исследований в химической технологии и нефтехимии»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Что лежит в основе любого научного исследования? 2 Что является целью научного исследования? 3 Что представляет собой «методология» научного исследования? 4 Поясните содержание термина «гипотеза». 5 Приведите основные моменты классификации методов научного познания. 6 Поясните содержание термина «методика». 7 Какое сырье используют в химической технологии в процессах каталитического крекинга? 8 Назовите структуру магистерской диссертации. 9 Опишите виды научных исследований. 10 Охарактеризуйте значение моделирования в научных исследованиях. 11 Чем обосновывается актуальность темы научно-исследовательской работы? 12 Какова структура магистерской диссертации? 13 Что такое объект и предмет научного исследования? 14 Охарактеризуйте научную новизну и её элементы?

Примеры контрольных вопросов к собеседованию по разделу 2 «Современные методы исследования состава и структуры материалов»

- 1 Какие виды совокупности измерений вам известны?
- 2 Что такое доверительная вероятность измерения?
- 3 Как определить минимальное количество измерений?
- 4 Какие задачи у теории измерений?
- 5 Расскажите о методе проверки эксперимента на точность?
- 6 Расскажите о методе проверки эксперимента на достоверность?
- 7 В чем заключается проверка эксперимента на воспроизводимость результатов?
- 8 Какие методы графической обработки результатов измерений вы знаете?
- 9 Как оформляются результаты научного исследования?
- 10 Опишите аппаратуру метода ЯМР спектроскопии.
- 11 Опишите аппаратуру ИК-спектроскопии
- 12 Назовите основные этапы подготовки объекта исследования для анализа
- 13 Опишите методику проведения элементного анализа.
- 14 Как производится отбор проб продукта и выбор метода исследования?

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке результатов собеседования учитываются следующие критерии:</p> <p><i>1. Знание материала</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотрено программой дисциплины – 4 балла; <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 2 балла; <input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <p><i>2. Владение речью и терминологией</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 4 балла; <input type="checkbox"/> в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 2 балла; <input type="checkbox"/> допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов; <p>Максимальное количество баллов по балльно-рейтинговой системе за одно собеседование – 10, за семестр – 20</p>
Наименование оценочного средства	Контрольная работа
Представление и содержание оценочных материалов	<p>В каждом варианте контрольной работы по два задания. Всего 25 вариантов.</p> <p>Перечень примерных вариантов заданий на контрольную работу</p> <p style="text-align: center;">Вариант 1</p> <p>1. Дайте характеристику молярному коэффициенту светопоглощения.</p>

2. При проведении количественного анализа образца, содержащего никель, методом внешнего стандарта для построения градуировочного графика в координатах $N_{об}/N_{внеш. ст} / C_{Ni}$ использовали четыре стандартных образца. Для получения достоверных данных каждый стандартный образец и пробу измеряли 3 раза. Определите концентрацию никеля в пробе. Данные измерений приведены в таблице:

Образец	C, %	$N_1(Ni)$	$N_2(Ni)$	$N_3(Ni)$
1-й стандарт	0,80	23700	23520	23350
2-й стандарт	1,20	34943	35155	35695
3-й стандарт	1,45	40840	40886	40990
4-й стандарт	2,40	68200	69801	69776
Проба	X	38007	39750	38810
Внешний стандарт		46954	47038	46684

Вариант 2

1. Опишите основные компоненты методики научного исследования.
2. На рентгенограмме между двумя реперными линиями находятся 6 спектральных линий элементов. Длины волн реперных линий 900 и 1502 X соответственно. Расстояние между реперными отметками 98 мм. Определите качественный состав образца по данным измерения расстояний между первой отметкой и вершинами спектральных линий:

№ линии	1	2	3	4	5	6	7	8
b_i , мм	8,0	10,0	27,0	33,0	49,0	54,0	55,0	79,0

Вариант 3

1. Охарактеризуйте оптическую плотность и светопропускание.
2. Определите энергию кванта рентгеновского излучения $L\alpha 1$ - и $L\beta 1$ -линий гафния (Hf), если их длины волн соответственно равны: $\lambda(L\alpha 1) = 0,1569$ нм и $\lambda(L\beta 1) = 0,1374$ нм.

Вариант 4

1. Опишите структуру магистерской диссертации.
2. Определите относительную плотность смеси, состоящей из 180 кг бензина плотностью $d_4^{20} = 0,756$ и 370 кг керосина плотностью $d_4^{20} = 0,826$.

Вариант 5

1. Опишите методику определения условной вязкости жидких нефтепродуктов.
2. Определите плотность крекинг-газа при 400 °C и 160 МПа, если его молекулярная масса равна 30.

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке результатов контрольной работы учитываются:</p> <p><i>1. Знание материала</i> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 5 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;</p> <p><i>2. Последовательность изложения</i> содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 5 баллов; последовательность изложения материала недостаточно продумана – 3 балла; путаница в изложении материала – 0 баллов;</p> <p><i>3. Владение терминологией</i> материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 5 баллов; в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 3 балла; допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов;</p> <p><i>4. Уровень теоретического анализа</i> показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 5 баллов; обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 3 балла; полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов за контрольную работу – 20</p>
--	---

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>Экзамен</p>
---	----------------

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из экзаменационных билетов с заданиями теоретического и практического характера для проверки теоретических знаний и практических умений. Всего 25 экзаменационных билетов.</p> <p>Примеры экзаменационных билетов:</p> <p>Билет 1</p> <p>1. Охарактеризуйте спектральные методы анализа, происхождение спектров поглощения и излучения. Качественный и количественный спектральный анализ.</p> <p>2. Что собой представляют методы исследования: формализация, гипотетический и аксиоматический методы?</p> <p>3. Определите длину волны максимальной интенсивности тормозного излучения при напряжении на рентгеновской трубке 70 кВ.</p> <p>Билет 2</p> <p>1. Укажите влияние качества сырья и технологических параметров на процесс термолиза нефтяных остатков.</p> <p>2. Опишите фотоэлектроколориметрию по следующей схеме: измеряемая величина, факторы, влияющие на нее; объекты анализа; качественный и количественный анализ; аппаратура.</p> <p>3. Рассчитайте толщину золотой фольги, если при прохождении через нее интенсивность излучения уменьшилась в 5 раз. Коэффициент поглощения составляет $111,3 \text{ см}^2/\text{г}$ (линия $K\alpha$), плотность золота равна $19,28 \text{ г/см}^3$.</p> <p>Билет 3</p> <p>1. Опишите абсорбционный молекулярный анализ.</p> <p>2. Охарактеризуйте аппроксимацию и критерии оценки ее качества.</p> <p>3. Как известно, тормозное ускорение рентгеновской трубки возникает в результате непрерывной потери энергии электронами, предварительно ускоренными электростатическим полем, при их взаимодействии с атомами материала анода. Используя закон сохранения энергии, рассчитайте значение коротковолновой границы эмиссионного спектра рентгеновской трубки, если рабочее напряжение равно 40 кВ.</p>
--	---

Билет 4

1. Опишите классификацию оптических методов анализа, методы молекулярного спектрального анализа и основной закон светопоглощения.
2. Охарактеризуйте методы теоретических и эмпирических исследований.
3. Температура начала кипения нефтяной фракции при атмосферном давлении 127 °С. Определите температуру кипения этой фракции при остаточном давлении 12,3 кПа и при давлении 200 кПа.

Билет 5

1. Охарактеризуйте рефрактометрию по схеме: сущность метода; измеряемая величина, факторы, влияющие на нее; объекты анализа; качественный и количественный анализ, градуировочный график; принципиальное устройство рефрактометра.
2. Опишите использование информационных технологий при обработке и анализе результатов исследований.
3. На установке сернокислотного алкилирования бутан-бутиленовой фракции перерабатывают 50000 т/год сырья. Определите выход авиаалкилата и автоалкилата, если известно, что в исходной смеси содержится олефинов 31,4 % масс.

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за экзамен учитываются следующие критерии:</p> <p><i>Знание понятий, категорий</i></p> <p><i>Правильность выполнения практического задания</i></p> <p><i>Владение методами и технологиями, запланированными в РПД</i></p> <p><i>Владение специальными терминами и использование их при ответе.</i></p> <p><i>Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</i></p> <p><i>Логичность и последовательность ответа</i></p> <p><i>От 36 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.</i></p>
	<p><i>От 31 до 35 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.</i></p> <p><i>От 20 до 30 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.</i></p> <p>Максимальное количество баллов за экзамен – 40</p>