

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Галина Владимировна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 23.06.2023 11:00:38

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Самарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

_____ / Г.И. Заболотни

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.04.02 «Теория и технология химических процессов природных энергоносителей и углеродных материалов»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Технология химических производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2019
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
Кафедра-разработчик	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	324 / 9
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Экзамен

Б1.В.ДВ.04.02 «Теория и технология химических процессов природных энергоносителей и углеродных материалов»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 1005 от 11.08.2016 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических наук

(должность, степень, ученое звание)

О.В. Хабибрахманова

(ФИО)

Заведующий кафедрой

О.В. Хабибрахманова,
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной программы

О.В. Хабибрахманова,
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4.1 Содержание лекционных занятий	7
4.2 Содержание лабораторных занятий	8
4.3 Содержание практических занятий	8
4.4. Содержание самостоятельной работы	9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	12
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	13
9. Методические материалы	13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	15

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции	
ПК-18 готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Владеть методами анализа и прогнозирования изменений технико-экологических показателей химических процессов природных энергоносителей и углеродных материалов, формулирования выводов; навыками обработки данных испытаний, анализа и интерпретации с учетом их значимости, и соответствия теории; навыками проведения материальных и тепловых расчетов
	Знать влияние различных факторов на технологию и физико-химические свойства конечного продукта процессов химических производств природных энергоносителей и углеродных материалов; возможности и области применения современных приборов и оборудования, методики анализа химических процессов природных энергоносителей и углеродных материалов
	Уметь находить научную информацию, необходимую для расширения области профессиональных интересов, составлять алгоритм решения возникающих задач при осуществлении материальных и тепловых расчетов химических процессов природных энергоносителей и углеродных материалов; организовать и провести лабораторные эксперименты и испытания на модельных установках процессов в химии природных энергоносителей и углеродных материалов; документировать ход испытаний и результаты
ПК-20 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Владеть практическими навыками применения передового мирового опыта при осуществлении профессиональной деятельности при ведении технологических процессов природных энергоносителей и углеродных материалов
	Знать номенклатуру научно-технической информации по технологии и химическим процессам природных энергоносителей и углеродных материалов
	Уметь использовать отечественный и зарубежный опыт при разработке и проектировании процессов и аппаратов химических процессов природных энергоносителей и углеродных материалов; пользоваться научно-технической информацией при осуществлении проектных и расчетных работ по технологии природных энергоносителей и углеродных материалов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **вариативная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-18	Газохимия; Материальные и тепловые расчеты в химической технологии; Минеральные и синтетические масла; Общая химическая технология; Основы химии и технологии высокомолекулярных соединений; Основы химии и технологии поверхностно-активных веществ; Техническая термодинамика и теплотехника; Технология смазочных материалов; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Химическое сопротивление материалов и защиты от коррозии	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты); Катализ в нефтепереработке; Катализ в химической технологии; Основы гомогенного и гетерогенного катализа в нефтехимии; Проектирование элементов оборудования химической отрасли; Теория и технология химических процессов органического и нефтехимического синтеза	
ПК-20	Аналитический контроль качества производства; Иностранный язык профессионального общения; Научно-исследовательская работа; Основы проектирования и оборудование химических производств; Основы технического регулирования и управления качеством; Основы химии и технологии высокомолекулярных соединений; Основы химии и технологии поверхностно-активных веществ; Основы экономики и управления производством; Поиск научной информации; Проектирование деталей, машин и аппаратов; Процессы и аппараты химической технологии; Технология смазочных материалов; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Физико-химические методы анализа продуктов нефтехимии; Физико-химические методы анализа товарных нефтепродуктов	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты); Катализ в нефтепереработке; Катализ в химической технологии; Основы гомогенного и гетерогенного катализа в нефтехимии; Проектирование элементов оборудования химической отрасли; Производственная практика: преддипломная практика; Теория и технология химических процессов органического и нефтехимического синтеза; Технология глубокой переработки нефти; Технология нефтехимического синтеза; Технология производства топлива и энергии из органического сырья	

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с

преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	9 семестр часов / часов в электронной форме	10 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	28	20	8
Лабораторные работы	4	4	0
Лекции	14	10	4
Практические занятия	10	6	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	276	50	226
подготовка к зачету	8	8	0
подготовка к лабораторным работам	6	6	0
подготовка к практическим занятиям	12	4	8
составление конспектов	208	32	176
выполнение курсовых проектов	30	0	30
подготовка к экзамену	12	0	12
Контроль	20	2	18
Итого: час	324	72	252
Итого: з.е.	9	2	7

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Состав и физические свойства природных энергоносителей	2	0	2	12	16
2	Физико-химические основы и классификация методов разделения природных энергоносителей и углеродных материалов	2	0	2	22	26
3	Термоокислительные процессы переработки природных энергоносителей и углеродных материалов	6	4	2	68	80
4	Каталитические превращения природных энергоносителей	2	0	4	72	78
5	Гидрогенизационные процессы	2	0	0	64	66
6	Синтез на основе оксида углерода и водорода	0	0	0	38	38

		Контроль	0	0	0	0	20
		Итого	14	4	10	276	324

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
9 семестр				
1	Состав и физические свойства природных энергоносителей	Природные энергоносители	Углерод, углеродные материалы и природные энергоносители. Физические свойства углерода. Химические свойства углерода. Слоистые соединения углерода. Карбиды. Твердые природные энергоносители. Исходный растительный материал. Превращения исходного растительного материала в процессе углеобразования. Виды твердых горючих ископаемых (ТГИ). Классификация углей: генетические, промышленные и промышленно-генетические Нефть и природный газ. Фракционный состав нефти. Групповой состав нефти: алканы, циклоалканы, арены. Гетероатомные соединения нефти и природного газа. Классификация нефтей.	2
2	Физико-химические основы и классификация методов разделения природных энергоносителей и углеродных материалов	Физико-химические основы и методы разделения сырья	Теоретические основы подготовки к переработке газообразного, жидкого и твердого видов сырья. Подготовка нефти и конденсата к переработке. Подготовка угля к применению и переработке. Основы теории, химизм и механизмы процессов переработки углеводородного сырья Физико-химические основы и методы разделения газообразного, жидкого и твердого видов сырья и продуктов их переработки	2
3	Термоокислительные процессы переработки природных энергоносителей и углеродных материалов	Термические процессы	Термические процессы в технологии химических процессов природных энергоносителей и углеродных материалов. Термоокислительные процессы. Основные понятия о деструктивной переработке нефти и нефтепродуктов	2
4	Термоокислительные процессы переработки природных энергоносителей и углеродных материалов	Термический крекинг	Термический крекинг углеводородов. Основные факторы, влияющие на процесс термического крекинга: температура и давление процесса, глубина превращения, характер сырья.	2

5	Термоокислительные процессы переработки природных энергоносителей и углеродных материалов	Коксование и пиролиз	Полукоксование и коксование твердых горючих ископаемых (ТГИ). Установка замедленного коксования нефтяного сырья. Пиролиз углеводородов. Теоретические основы процесса пиролиза	2
Итого за семестр:				10
10 семестр				
6	Каталитические превращения природных энергоносителей	Каталитические процессы нефтепереработки	Каталитические процессы. Основы катализа. Значение явлений катализа. Роль катализа в развитии нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Современные каталитические процессы нефтепереработки Каталитический крекинг. Назначение процесса. Катализаторы процесса.	2
7	Гидрогенизационные процессы	Классификация и назначение гидрогенизационных процессов	Каталитические гидрогенизационные процессы облагораживания нефтяного сырья. Классификация и назначение гидрогенизационных процессов в нефтехимии и нефтепереработке. Основы управления гидрогенизационными процессами	2
Итого за семестр:				4
Итого:				14

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
9 семестр				
1	Термоокислительные процессы переработки природных энергоносителей и углеродных материалов	Термоокислительные процессы	Термоокислительные процессы переработки природных энергоносителей и углеродных материалов	4
Итого за семестр:				4
Итого:				4

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
9 семестр				

1	Состав и физические свойства природных энергоносителей	Свойства природных энергоносителей	Состав и физические свойства природных энергоносителей. Элементарный состав топлива	2
2	Физико-химические основы и классификация методов разделения природных энергоносителей и углеродных материалов	Состав нефти	Химический состав нефти. Элементный и фракционный состав	2
3	Термоокислительные процессы переработки природных энергоносителей и углеродных материалов	Термический крекинг	Химизм и механизмы основных процессов технологии природных энергоносителей и углеродных материалов. Термический крекинг	2
Итого за семестр:				6
10 семестр				
4	Каталитические превращения природных энергоносителей	Каталитический крекинг	Каталитический крекинг. Назначение процесса. Катализаторы процесса.	2
5	Каталитические превращения природных энергоносителей	Алкилирование	Алкилирование парафинов олефинами. Условия протекания и назначение процесса	2
Итого за семестр:				4
Итого:				10

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
9 семестр			
Состав и физические свойства природных энергоносителей	Самостоятельное изучение материала (конспектирование основной и дополнительной литературы)	Физико-химические свойства природных и синтетических форм свободного углерода; сложных природных углеродсодержащих веществ (углей, нефтей, углеводородных газов)	10
Состав и физические свойства природных энергоносителей	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	2

Физико-химические основы и классификация методов разделения природных энергоносителей и углеродных материалов	Самостоятельное изучение материала (конспектирование основной и дополнительной литературы)	Физико-химические свойства углеродных материалов. Химизм и механизмы основных процессов технологии природных энергоносителей и углеродных материалов	20
Физико-химические основы и классификация методов разделения природных энергоносителей и углеродных материалов	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	2
Термоокислительные процессы переработки природных энергоносителей и углеродных материалов	Самостоятельное изучение материала (конспектирование основной и дополнительной литературы)	Термический крекинг и пиролиз углеводородов. Направление и глубина расщепления. Расщепление углеводородов по углерод-углеродным связям. Механизм радикально-цепного расщепления. Сажеобразование	16
Итого за семестр:			50
10 семестр			
Термоокислительные процессы переработки природных энергоносителей и углеродных материалов	Самостоятельное изучение материала (конспектирование основной и дополнительной литературы)	Направление реакций и состав продуктов термодеструкции ТГИ. Реакции диенового синтеза и возрастанием доли дегидрирования при высоких температурах. Коксообразование. Коксование. Установка замедленного коксования. Пиролиз. Химизм пиролиза.	52
Каталитические превращения природных энергоносителей	Самостоятельное изучение материала (конспектирование основной и дополнительной литературы)	Процессы, связанные с переносом водорода. Реакции гидрирования. Промышленные процессы гидрирования. Гидрокрекинг нефтяных остатков. Деструктивногидрогенизационная переработка. Окисление углеродсодержащих веществ	64
Каталитические превращения природных энергоносителей	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	8
Гидрогенизационные процессы	Самостоятельное изучение материала (конспектирование основной и дополнительной литературы)	Процессы, связанные с переносом водорода. Реакции гидрирования. Промышленные процессы гидрирования. Гидрокрекинг нефтяных остатков. Деструктивногидрогенизационная переработка. Окисление углеродсодержащих веществ	34
Гидрогенизационные процессы	Выполнение курсового проекта	Выполнение курсового проекта по индивидуальному заданию	30

Синтез на основе оксида углерода и водорода	Самостоятельное изучение материала (конспектирование основной и дополнительной литературы)	Синтезы на основе оксида углерода и водорода. Получение широкого спектра предельных углеводородов (от метана до твердых парафинов), различных спиртов, карбоновых кислот, сложных эфиров, альдегидов	38
Итого за семестр:			226
Итого:			276

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Гидрогенизационные процессы нефтепереработки и физико-химические методы анализа получаемых продуктов : учеб. пособие / А. А. Пимерзин [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология переработки нефти и газа.- Самара, 2012.- 216 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 145	Электронный ресурс
2	Заботин, Л.И. Химическая технология топлив и углеродных материалов. : учеб. пособие / Л. И. Заботин; Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология переработки нефти и газа.- Самара, 2010.- 42 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 409	Электронный ресурс
3	Заботин, Л.И. Химия и технология вторичных процессов переработки нефти : учеб. пособие / Л. И. Заботин; Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология переработки нефти и газа.- Самара, 2014.- 332 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 947	Электронный ресурс
4	Пильщиков, В.А. Процессы нефтехимического синтеза в нефтепереработке : учеб. пособие / В. А. Пильщиков, Ал. А. Пимерзин, А. А. Пимерзин; Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология переработки нефти и газа.- Самара, 2017.- 207 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3041	Электронный ресурс
5	Процессы нефтепереработки и нефтехимического синтеза; Тюменский индустриальный университет, 2016.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 83723	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
6	Теория химических процессов органического и нефтехимического синтеза; Тюменский индустриальный университет, 2016.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 83734	Электронный ресурс
7	Технология нефтехимического синтеза; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 63498	Электронный ресурс

8	Эффективные технологические решения при производстве крупнотоннажной продукции нефтепереработки и нефтехимии : курс лекций / Самар.гос.техн.ун-т, Технология органического и нефтехимического синтеза; сост. С. Я. Карасева.- Самара, 2014.- 58 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2170	Электронный ресурс
---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows 8.1 Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2013	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Антивирус Kaspersky EndPoint Security	«Лаборатории Касперского» (Отечественный)	Лицензионное
4	Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное
5	Математическое программное обеспечение Mathcad	ЗАО СофтЛайн Трейд (Зарубежный)	Лицензионное
6	Программное обеспечение для программирования, численных расчетов и визуализации результатов Matlab	ЗАО СофтЛайн Трейд (Зарубежный)	Лицензионное
7	RPMS (Система моделирования нефтеперерабатывающего и нефтехимического производства)	Подразделение промышленной автоматизации Honeywell (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Сайт, посвященный добыче, переработке нефти и тенденциях развития нефтепереработки в РФ. Справочная, экономическая и другая информация.	http://vseonefti.ru	Ресурсы открытого доступа

2	Нефтепереработка и нефтехимия. Электронная библиотека.	http://oilr.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
4	консультационный центр Matlab и Simulink	http://matlab.exponenta.ru	Ресурсы открытого доступа
5	Консультант плюс	http://www.consultant.ru	Ресурсы открытого доступа
6	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение оснащено набором демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук с выходом в сеть Интернет, учебно-наглядными пособиями: комплект плакатов и специализированной мебелью.

Практические занятия

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (аудитория для практических и семинарских занятий). Помещение оснащено специализированной мебелью.

Лабораторные занятия

Лаборатория «Технология переработки нефти и газа».

Лаборатория оснащена оборудованием: малоинерционными трубчатыми электропечами для процессов крекинга, вакуумным насосом, муфельной печью, сушильным шкафом для химической посуды, весами аналитическими, колбонагревателем, термостатом для определения давления насыщенных паров по Рейду, бомбы Рейда, термостатом для вискозиметрии, термостатом циркуляционным жидкостным, плитками электрическими, мешалками верхнеприводными, лабораторными регуляторами напряжения лабораторными, пенетрометром для испытания нефтебитумов, прибором «Кольцо и шар», дуктилометром электромеханическим для изучения свойств битумов, аппаратом для определения фракционного состава нефтепродуктов, прибором для определения температуры вспышки в закрытом тигле, прибором для определения температуры вспышки в открытом тигле, прибором для определения условной вязкости, прибором для определения температуры застывания дизельной фракции, водяными банями, насос перистальтический, вакуумным насосом.

Специализированная мебель: вытяжные шкафы, столы лабораторные, стол весовой, стол-мойка, стол и стул преподавателя; доска магнитно-меловая, переносной ноутбук, экран.

Самостоятельная работа

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ и специализированной мебелью.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их

адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.04.02 «Теория и технология химических
процессов природных энергоносителей и
углеродных материалов»

**Фонд оценочных средств
по дисциплине**

**Б1.В.ДВ.04.02 «Теория и технология химических процессов природных энергоносителей и
углеродных материалов»**

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Технология химических производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2019
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
Кафедра-разработчик	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	324 / 9
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Экзамен

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

Код и наименование компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции	
ПК-18 готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Владеть методами анализа и прогнозирования изменений технико-экологических показателей химических процессов природных энергоносителей и углеродных материалов, формулирования выводов; навыками обработки данных испытаний, анализа и интерпретации с учетом их значимости, и соответствия теории; навыками проведения материальных и тепловых расчетов
	Знать влияние различных факторов на технологию и физико-химические свойства конечного продукта процессов химических производств природных энергоносителей и углеродных материалов; возможности и области применения современных приборов и оборудования, методики анализа химических процессов природных энергоносителей и углеродных материалов
	Уметь находить научную информацию, необходимую для расширения области профессиональных интересов, составлять алгоритм решения возникающих задач при осуществлении материальных и тепловых расчетов химических процессов природных энергоносителей и углеродных материалов; организовать и провести лабораторные эксперименты и испытания на модельных установках процессов в химии природных энергоносителей и углеродных материалов; документировать ход испытаний и результаты
ПК-20 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Владеть практическими навыками применения передового мирового опыта при осуществлении профессиональной деятельности при ведении технологических процессов природных энергоносителей и углеродных материалов
	Знать номенклатуру научно-технической информации по технологии и химическим процессам природных энергоносителей и углеродных материалов
	Уметь использовать отечественный и зарубежный опыт при разработке и проектировании процессов и аппаратов химических процессов природных энергоносителей и углеродных материалов; пользоваться научно-технической информацией при осуществлении проектных и расчетных работ по технологии природных энергоносителей и углеродных материалов

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Компетенции	Оценочные средства				
	Текущий контроль			Промежуточный контроль (зачет)	
	Оценочное средство 1 (лабораторные работы)	Оценочное средство 2 (устный опрос)	Оценочное средство 3 (курсовой проект)	Вопросы к зачету/экзамену	
ПК-18	З 03.01 (ПК-18) У 03.01 (ПК-18) В 03.01 (ПК-18)	З 03.01 (ПК-18) У 03.01 (ПК-18)	З 03.01 (ПК-18) У 03.01 (ПК-18) В 03.01 (ПК-18)	З 03.01 (ПК-18) У 03.01 (ПК-18) В 03.01 (ПК-18)	
ПК-20	З 03.01 (ПК-20) У 03.01 (ПК-20) В 03.01 (ПК-20)	З 03.01 (ПК-20) У 03.01 (ПК-20)	З 03.01 (ПК-20) У 03.01 (ПК-20) В 03.01 (ПК-20)	З 03.01 (ПК-20) У 03.01 (ПК-20) В 03.01 (ПК-20)	

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций (промежуточного контроля)

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения, а также уровень освоения материала обучающимися.

Форма оценки знаний (зачет): «Зачет»; «Незачет».

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Форма оценки знаний (зачет с оценкой, экзамен): оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Шкала оценивания:

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность. Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Перечень вопросов для промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)

1. Классификация природных энергоносителей
2. Структура аллотропных модификаций углерода
3. Физические свойства углерода
4. Химические свойства углерода
5. Слоистые соединения углерода
6. Синтез углерода из газовой фазы
7. Виды твердых горючих ископаемых
8. Классификация углей
9. Фракционный состав нефти
10. Гетероатомные соединения нефти и природного газа
11. Техническая характеристика нефтей
12. Подготовка нефти и конденсата к переработке
13. Методы разделения без изменения агрегатного состояния
14. Методы с изменением агрегатного состояния
15. Разделение дисперсной системы газ-жидкость
16. Разделение систем жидкость-жидкость
17. Физико-химические основы разделения газообразного сырья
18. Физико-химические основы разделения жидкого сырья
19. Физико-химические основы разделения твердого сырья
20. Химизм и механизмы процессов переработки углеводородного сырья

Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Основные свойства природных энергоносителей и углеродных материалов
2. Химия природных энергоносителей и углеродных материалов
3. Состав и физические свойства природных энергоносителей
4. Состав и физико-химические свойства углерода и углеродных материалов
5. Подготовка к переработке газообразного и твердого видов сырья
6. Физико-химические основы разделения горючих ископаемых и продуктов их переработки
7. Термодинамика фазовых равновесий многокомпонентных смесей
8. Кинетика фазовых переходов
9. Общие закономерности термической переработки твердых горючих ископаемых
10. Теория термодеструктивных превращений в твердой фазе при получении углеродных материалов
11. Последовательно-параллельные реакции термических превращений сложных многофункциональных соединений
12. Основы термического крекинга.
13. Пиролиз углеводородов. Условия протекания процесса
14. Коксование. Назначение и аппаратное оформление процесса
15. Каталитические процессы в химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов
16. Каталитический крекинг. Назначение и особенности процесса
17. Каталитический риформинг. Типовая технологическая схема
18. Алкилирование. Условия протекания процесса

20. Каталитическая изомеризация. Основы процесса
21. Гидроочистка дизельного топлива
22. Очистка нефти и тяжелых нефтяных остатков от серы (гидрообессеривание)
23. Синтез Фишера-Тропша. Основы процесса
24. Механизм каталитических методов синтеза из СО и водорода
25. Синтез на основе оксида углерода и водорода

Оценочное средство 1 (Примерные вопросы к отчету по лабораторным работам)

Лабораторная работа 1-2. Термоокислительные процессы переработки природных энергоносителей и углеродных материалов

Критерии оценки

Критерий	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
1. Соответствие ответов сформулированным вопросам	Не соответствует	Частично соответствует	Преимущественно соответствует	Соответствует
2. Степень полноты и правильность решения поставленной задачи	Ответ отсутствует	В ответе имеются 3 и более ошибки	В ответе присутствуют 1-2 незначительные ошибки	Ответ дан верно и полностью
3. Степень обоснованности (аргументация)	Обоснование отсутствует или содержит грубые ошибки	Обоснование имеет ошибки	Обоснование проведено с учетом части изученного материала	Обоснование проведено верно на основе всего изученного материала, профессиональных знаний и информации
4. Соответствие профессиональному стандарту	Не соответствует	Пропущены 1-2 ключевых профессиональных действия в процессе решения поставленной задачи	Последовательность профессиональных действий при решении задачи представлена частично	Представлена верная последовательность профессиональных действий в процессе решения задачи

Оценочное средство 2 (Примерные вопросы к устному опросу по разделам 1-2)

1. Природные энергоносители и их классификации
2. Элементный состав природных энергоносителей.
3. Влияние соотношения водород: углерод в углеродсодержащих веществах на их фазовое

состояние

4. Возможности превращений природных энергоносителей при их переработке
5. Химический состав природных энергоносителей
6. Основные стадии синтеза нефти и газа из органического вещества
7. Основные компоненты, входящие в состав природных горючих газов и их Происхождение
8. Охарактеризуйте основные химические свойства углерода
9. Структурные модификации углерода
10. Методы разделения природных энергоносителей
11. Физико-химические основы и методы разделения газообразного сырья
12. Физико-химические основы и методы разделения жидкого сырья
13. Физико-химические основы и методы разделения твердых видов сырья и продуктов их переработки
14. Методы разделения сырья без изменения агрегатного состояния

Критерии оценки

Критерий	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
1. Соответствие ответов сформулированным вопросам	Не соответствует	Частично соответствует	Преимущественно соответствует	Соответствует
2. Степень полноты и правильность решения поставленной задачи	Ответ отсутствует	В ответе имеются 3 и более ошибки	В ответе присутствуют 1-2 несущественные ошибки	Ответ дан верно и полностью
3. Степень обоснованности (аргументация)	Обоснование отсутствует или содержит грубые ошибки	Обоснование имеет ошибки	Обоснование проведено с учетом части изученного материала	Обоснование проведено верно на основе всего изученного материала, профессиональных знаний и информации

Оценочное средство 3 (Примерные темы курсовых проектов)

1. Технологическое проектирование установки каталитического крекинга (FCC) мощностью 840 тыс. т/год. Расчет реакторно-регенераторного блока.
2. Технологическое проектирование установки висбрекинга мощностью 1010 тыс. т/год
3. Технологическое проектирование установки каталитического риформинга (CCR) мощностью 1170 тыс. т/год. Расчет реакционного узла и массообменного оборудования разделения ГПС
4. Технологическое проектирование установки каталитического риформинга мощностью 970 тыс. т/год. Расчет блока гидроочистки.
5. Технологическое проектирование установки прямой гидратации этилена мощностью 310 тыс. т/год.

6. Технологическое проектирование установки изомеризации ЛБФ мощностью 750 тыс. т/год. Расчет реакционного и массообменного оборудования.
7. Технологическое проектирование установки замедленного коксования мощностью 1450 тыс. т/год. Расчет реакционного и массообменного оборудования
8. Технологическое проектирование установки сернокислотного разложения гидропероксида кумола на фенол и ацетон мощностью 132 тыс. т/год (по фенолу)
9. Технологическое проектирование установки сернокислотного алкилирования изобутана ББФ мощностью 141 тыс. т/год по легкому алкилату. Расчет каскадного реактора и оборудования выделения бутана
10. Технологическое проектирование установки алкилирования фенола изобутиленом мощностью 8300 т/год. Расчет реактора и оборудования выделения непрореагировавшего фенола.
11. Технологическое проектирование установки каталитического крекинга (FCC) мощностью 890 тыс. т/год.
12. Технологическое проектирование установки алкилирования бензола этиленом мощностью 110 тыс. т/год по этилбензолу
13. Технологическое проектирование установки гидроочистки дизельной фракции мощностью 1100 тыс. т/год
14. Технологическое проектирование установки гидрокрекинга мощностью 1150 тыс. т/год
15. Технологическое проектирование установки изомеризации н-пентана мощностью 380 тыс. т/год.

Критерии оценки

Критерий	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
1. Соответствие решения сформулированным задачам	Не соответствует	Частично соответствует	Преимущественно соответствует	Соответствует
2. Степень полноты и правильность решения поставленной задачи	Ответ отсутствует	В ответе имеются 3 и более ошибки	В ответе присутствуют 1-2 незначительные ошибки	Ответ дан верно и полностью
3. Степень обоснованности (аргументация)	Обоснование отсутствует или содержит грубые ошибки	Обоснование имеет ошибки	Обоснование проведено с учетом части изученного материала	Обоснование проведено верно на основе всего изученного материала, профессиональных знаний и информации
4. Соответствие профессиональному стандарту	Не соответствует	Пропущены 1-2 ключевых профессиональных действия в процессе решения поставленной задачи	Последовательность профессиональных действий при решении задачи представлена частично	Представлена верная последовательность профессиональных действий

				ствий в процессе решения задачи
--	--	--	--	---------------------------------

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценивание знаний, умений, навыков и опыта деятельности проводятся на основе сведений, приводимых в матрице соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения.

Цель текущего контроля успеваемости по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра. Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание результатов освоения дисциплины посредством испытания в форме экзамена (зачета). Промежуточная аттестация проводится в конце изучения дисциплины.

Разработанный фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации используется для осуществления контрольно-измерительных мероприятий и выработки обоснованных управляющих и корректирующих действий в процессе приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, формирования соответствующих компетенций в результате освоения дисциплины.