

Программу составил(и):

к.п.н., Доцент, Нефедова Е.В.; к.т.н., Доцент, Алексеев Д.И.

Рабочая программа

Технология промышленной подготовки и переработки нефти и газа

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология, 18.03.01_22_ХимТехнология_ПрПЭиУМ_заоч.plx Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 30.11.2021, протокол № 35

Утверждена в составе ОПОП ВО:

18.03.01 Химическая технология, Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 30.11.2021, протокол № 35

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Протокол от 12.03.2025 г., №3

Руководитель подразделения Д.А. Гюнтер

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель:
1.2	- рассмотреть технологию переработки нефти и газа от добычи до готовой продукции; изучить основные принципы расчета и проектирования технологии
1.3	переработки газов, газоконденсатов и нефти;

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Безопасность жизнедеятельности	
2.1.2	Общая химическая технология	
2.1.3	Процессы и аппараты химической технологии	
2.1.4	Теоретические основы химической технологии топлива и углеродных материалов	
2.1.5	Органическая химия	
2.1.6	Физика	
2.1.7	Математика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Системы управления химико-технологическими процессами	
2.2.4	Физико-химические основы нефтяных дисперсных систем	
2.2.5	Химические реакторы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать системы автоматизированного управления производственным процессом	
Знать:	
ПК-3-31	основные технологии переработки нефти и газа
ПК-3-32	особенности добычи нефти и газа, их транспортировки
ПК-5: Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест	
Знать:	
ПК-5-31	правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда
ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать системы автоматизированного управления производственным процессом	
Уметь:	
ПК-3-У1	рассчитывать материальный баланс процессов нефтепереработки
ПК-5: Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест	
Уметь:	
ПК-5-У1	оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности
ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать системы автоматизированного управления производственным процессом	
Владеть:	
ПК-3-В1	навыками воспроизведения и комбинирования технологий и подходов нефтепереработки

ПК-5: Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест

Владеть:

ПК-5-В1 правилами поведения при нарушениях технологического процесса

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1.							
1.1	Задачи и содержание курса. Состояние и тенденции развития мировой нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Перспективы производства и применения товарных продуктов нефтепереработки. Природные материалы как основное сырье для производства химических продуктов. Содержание и значение дисциплины, и ее взаимосвязь с другими технологическими дисциплинами. Тенденции развития технологии переработки углеводородного сырья в России и за рубежом. /Лек/	3	1	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ3	
1.2	Разработка и эксплуатация газовых месторождений. Газ газоконденсатных месторождений. Промысловая сепарация и масляная абсорбция газа. /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.3	Разработка и эксплуатация газовых месторождений. Газ газоконденсатных месторождений. Промысловая сепарация и масляная абсорбция газа. /Пр/	3	1		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Разработка и эксплуатация газовых месторождений. Газ газоконденсатных месторождений. Промысловая сепарация и масляная абсорбция газа. /Ср/	3	16		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			

1.5	Фракционная перегонка. Низкотемпературная переработка природного газа. Осушка и очистка природного газа. Сепарационное оборудование. Установки для осушки газа. Установки регенерации. Установки стабилизации конденсата. Печи для нагрева газа, конденсата и нефти. Установки очистки газа от сероводорода. Установки промышленной подготовки нефти. /Лек/	3	1	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.6	Фракционная перегонка. Низкотемпературная переработка природного газа. Осушка и очистка природного газа. /Пр/	3	4		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Фракционная перегонка. Низкотемпературная переработка природного газа. Осушка и очистка природного газа. Установки стабилизации конденсата. /Ср/	3	16	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Измерение и расчет фазовых соотношений в условиях равновесия для многокомпонентных смесей. Расчеты расхода и сжатия. Измерения расхода газа. /Ср/	3	10		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.9	Транспорт и распределение природного газа. Подземное хранение природного газа. Стабилизация и переработка газовых конденсатов. /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.10	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Транспорт и распределение природного газа. Подземное хранение природного газа. Стабилизация и переработка газовых конденсатов. /Ср/	3	10		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			

1.11	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Термические и термокаталитические превращения низших парафиновых углеводородов. Окислительные превращения газообразных углеводородов /Ср/	3	10	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.12	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Термический крекинг под давлением, висбрекинг, коксование нефтяных остатков и направления использования продуктов коксования, термоокислительные процессы в производстве битумов и пеков; процессы пиролиза и их значения; каталитические процессы: риформинг, каталитическая изомеризация углеводородов, гидроочистка и гидрообессеривание дистиллятов, гидрокрекинг. Прогнозирование качества продуктов и технологических параметров процессов методом математического моделирования. Перспективные технологии переработки углеводородного сырья и выбор оптимальных технологий с использованием компьютерных систем. /Ср/	3	8	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.13	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Сепарационное оборудование. Установки для осушки газа. Установки регенерации. Установки стабилизации конденсата. /Ср/	3	8		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.14	Печи для нагрева газа, конденсата и нефти. Установки очистки газа от сероводорода. Установки промышленной подготовки нефти. /Пр/	3	5		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.15	Атмосферная перегонка нефти и газоконденсатов; атмосферно-вакуумная перегонка нефти, способы регулирования температуры в ректификационной колонне (конструктивные элементы) /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			

1.16	Технологические основы разделения и очистки дистиллятов и остатков с применением разных реагентов, деасфальтизация, депарафинизация. Расчет материальных балансов и потоков. Новые направления в технологии переработки нефти, газа и газоконденсата. /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.17	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Атмосферная перегонка нефти и газоконденсатов; атмосферно-вакуумная перегонка нефти, способы регулирования температуры в ректификационной колонне (конструктивные элементы) /Ср/	3	10		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.18	Термический крекинг под давлением, висбрекинг, коксование нефтяных остатков и направления использования продуктов коксования, термоокислительные процессы в производстве битумов и пеков; процессы пиролиза и их значения; каталитические процессы: риформинг, каталитическая изомеризация углеводородов, гидроочистка и гидрообессеривание дистиллятов, гидрокрекинг. /Лек/	4	2	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.19	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Термический крекинг под давлением, висбрекинг, коксование нефтяных остатков и направления использования продуктов коксования, термоокислительные процессы в производстве битумов и пеков; процессы пиролиза и их значения; каталитические процессы: риформинг, каталитическая изомеризация углеводородов, гидроочистка и гидрообессеривание дистиллятов, гидрокрекинг. /Ср/	4	26		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			

1.20	Печи для нагрева газа, конденсата и нефти. Установки очистки газа от сероводорода. Установки промышленной подготовки нефти. /Лек/	4	1		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.21	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Печи для нагрева газа, конденсата и нефти. Установки очистки газа от сероводорода. Установки промышленной подготовки нефти. /Ср/	4	26		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.22	Разработка поточной схемы газоперерабатывающего завода. Реакции органических соединений. Пиролиз, сульфирование, сульфатирование /Лек/	4	1		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.23	Расчет установки получения серы методом Клауса /Лек/	4	4		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.24	Определение содержания воды в нефти и нефтепродуктах /Пр/	4	1		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	изучение методики		
1.25	Расчет установки получения серы методом Клауса /Пр/	4	2		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	изучение методики		
1.26	Определение кинематической вязкости нефти и нефтепродуктов. Определение содержания серы в нефти и нефтепродуктах. Разгонка нефти по Энглеру /Пр/	4	1		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	изучение методики		
1.27	Подготовка газа и нефти к переработке (отстаивание, сепарация, осушка, электрообессоливание и обезвоживание, борьба с гидрато- и парафинообразованием и т.п.). /Пр/	4	1		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	экскурсия на производство		
1.28	Первичная прямая перегонка нефти (ректификационные процессы, выбор типов тарелок, расчет режимов регулирования и распределения температур, расчет режимов сепарации и т.п.) /Пр/	4	2		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	экскурсия на производство		

1.29	Задачи химмотологии. Оптимизация качества топлив и смазочных материалов. Повышение эффективности использования топлив и смазочных масел. Совершенствование системы и методов оценки их качества. Химмотология топлив. Классификация топлив и принципы работы тепловых двигателей. Энергетические характеристики топлив. /Лек/	4	1	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			P1
1.30	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Задачи химмотологии. Оптимизация качества топлив и смазочных материалов. Повышение эффективности использования топлив и смазочных масел. Совершенствование системы и методов оценки их качества. Химмотология топлив. Классификация топлив и принципы работы тепловых двигателей. Энергетические характеристики топлив. /Ср/	4	30		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.31	Эксплуатационные свойства топлив:бензины, дизельные топлива, топлива для реактивных двигателей и др. Химмотология смазочных масел. Химмотология пластических смазок и технических жидкостей. Основы применения пластических смазок. Антифрикционные, консервационные и уплотнительные смазки. Технические жидкости /Лек/	4	1		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			

1.32	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Эксплуатационные свойства топлив:бензины, дизельные топлива, топлива для реактивных двигателей и др. Химмотология смазочных масел. Химмотология пластических смазок и технических жидкостей. Основы применения пластических смазок. Антифрикционные, консервационные и уплотнительные смазки. Технические жидкости /Ср/	4	30	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.33	Получение товарных топлив, смазочных материалов и специальных продуктов; требования к товарным продуктам. /Лек/	4	1		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.34	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Получение товарных топлив, смазочных материалов и специальных продуктов; требования к товарным продуктам. /Ср/	4	25		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.35	Компаундирование; ожиженные газы; жидкие топлива и присадки к ним; масла, область применение, присадки; пластические смазки, их основные виды /Лек/	4	1		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.36	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Компаундирование; ожиженные газы; жидкие топлива и присадки к ним; масла, область применение, присадки; пластические смазки, их основные виды /Ср/	4	30	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.37	Технологические принципы разделения и очистки дистиллятов и остатков, выбор реагентов и условий /Пр/	4	5		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.38	Термические и термокаталитические процессы переработки нефти, и других горючих ископаемых (термический крекинг и пиролиз, каталитический крекинг изомеризация, риформинг и т.д.) /Пр/	4	6		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	экскурсия на производство		

1.39	Новые направления совершенствования перечисленных процессов, расчеты оптимальных технологических параметров, в том числе с использованием методов математического моделирования /Пр/	4	6		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	экскурсия на производство		
1.40	/Контр.раб./	4	0		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ3	
1.41	/Контр.раб./	4	0		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			P1
1.42	/КР/	4	5		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.43	/Зачёт/	4	0		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.44	/ЗачётСОц/	4	4	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
1.45	/Экзамен/	4	4	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ2	
	Раздел 2. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
2.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	4	0					
2.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	4	0					
	Раздел 3. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
3.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	3	0					
3.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	3	0					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Зачёт с оценкой	ПК-3-31;ПК-3-32;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стабилизация нефти и газового конденсата. 2. Потери легких фракций нефти и газовых конденсатов. 3. Подготовка нефти к переработке. 4. Обезвоживание и обессоливание нефти. 5. Классификация установок и продукты первичной перегонки нефти. 6. Установки атмосферной перегонки нефти. 7. Установки вакуумной перегонки мазута. 8. Вторичная перегонка бензиновой и дизельной фракции. 9. Комбинированная установка первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ. 10. Интенсификация процесса прямой перегонки нефти. 11. Классификация нефтей. 12. Управление технологическими процессами перегонки нефти. 13. Регулирование параметров работы ректификационных колонн в процессах перегонки нефти. 14. Регулирование параметров работы насосов и нагревательных печей в процессах перегонки нефти. 15. Экологическая безопасность процессов первичной переработки нефти. 16. Пиролиз углеводородного сырья. 17. Висбрекинг. 18. Производство нефтяных пеков (пекование). 19. Производство технического углерода. 20. Теоретические основы процесса пиролиза: основы управления. 21. Теоретические основы термических процессов: основы термодинамики. 22. Теоретические основы термических процессов: основы кинетики. 23. Теоретические основы управления процессами замедленного коксования и коксования в слое теплоносителя. 24. Теоретические основы термических процессов: основы управления. 25. Термический крекинг под давлением. 26. Коксование. 27. Теоретические основы управления процессом термического крекинга. 28. Теоретические основы управления процессом производства окисленных битумов. 29. Термические превращения углеводородов в жидкой фазе: особенности термических реакций. 30. Производство битумов.
-----	-----------------	---	---

КМ2	Экзамен	ПК-3-31;ПК-3-32;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каталитический крекинг – основы процесса и катализаторы. 2. Каталитический крекинг – подготовка сырья, температура и продолжительность пребывания сырья в реакторе. 3. Каталитический риформинг – химизм, термодинамика и катализаторы. 4. Каталитический риформинг – сырье и параметры процесса. 5. Промышленные установки и продукты процесса каталитического крекинга. 6. Промышленные установки процесса каталитического риформинга. 7. Гидроочистка бензиновых фракций. 8. Гидроочистка керосиновых фракций. 9. Гидроочистка дизельных фракций. 10. Гидроочистка вакуумных дистиллятов. 11. Гидроочистка нефтяных остатков. 12. Гидрокрекинг вакуумного газойля при высоком давлении. 13. Гидрокрекинг остаточного сырья при высоком давлении. 14. Гидроочистка дистиллятного сырья – основы процесса. 15. Гидрокрекинг – основы процесса. 16. Переработка нефтезаводских газов – алкилирование изобутана олефинами. 17. Переработка нефтезаводских газов – полимеризация (олигомеризация) олефинов. 18. Переработка нефтезаводских газов – изомеризация парафиновых углеводородов. 19. Переработка нефтезаводских газов – производство серы. 20. Переработка нефтезаводских газов – производство водорода. 21. Переработка нефтезаводских газов – характеристика и использование нефтезаводских газов. 22. Переработка нефтезаводских газов – подготовка технологических углеводородных газов и разделение. 23. Переработка нефтезаводских газов – абсорбционно-газофракционирующие установки (АГФУ) и газифракционирующие (ГФУ) установки. 24. Переработка нефтезаводских газов – переработка вторичных предельных газов. 25. Переработка первичных (природных) углеводородных газов – стабилизация и переработка газовых конденсатов. 26. Переработка первичных (природных) углеводородных газов – очистка газа от вредных примесей. 27. Переработка первичных (природных) углеводородных газов - глубокая осушка газа. 28. Переработка первичных (природных) углеводородных газов – извлечение тяжелых углеводородов (отбензинивание газов). 29. Переработка первичных (природных) углеводородных газов – получение и утилизация сероводорода. 30. Переработка первичных (природных) углеводородных
-----	---------	---	--

КМЗ	Контрольная работа		Исходные данные для расчёта процесса пиролиза: В процесс вовлекается пропан 100 %-ной чистоты. - температура процесса ТК = 845 °С; - время контакта $\tau = 0,35$ с; - температура сырья на входе в печь ТН = 40°С (рекомендуется 40-100 °С); - разбавление водяным паром составляет 20 % масс. на сырье (для этана рекомендуется брать 10-20 % масс.; для пропана – 10-30 % масс.; для бензина 30-50 % масс.); - производительность печи по сырью ГУСТ = 75000 т/год; - количество дней работы печи в году 320.
-----	--------------------	--	---

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Курсовая работа	ПК-3-31;ПК-3-32;ПК-3-В1;ПК-3-У1;ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	Исходные данные для расчета установки висбрекинга Наименование Значения Годовая производительность по сырью, т/год Количество дней работы установки 400000 320 Условия крекинга Температура крекинга t Давление в камере Pp Глубина крекинга сырья X 500 2 40 Характеристика сырья Выход, % масс. (на нефть) Плотность, кг/м ³ Коксуемость, % масс. Фракционный состав, % масс. 350 0С 450 0С 500 0С Содержание серы, % масс. Плотность отбензиненного крекинг-остатка, кг/м ³ 53 1005 20 2,5 11,9 - 4,2 1030

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Новотроицкий филиал

Кафедра Математики и естествознания
Дисциплина: Технология промышленной подготовки и переработки нефти и газа
Направление: 18.03.01 «Химическая технология»
Форма обучения: заочная, очная
Форма проведения экзамена: письменная

Билет к экзамену № 0

1. Гидрокрекинг остаточного сырья при высоком давлении.
2. Переработка первичных (природных) углеводородных газов - глубокая осушка газа.
3. Комбинированная установка первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ.

Составил: к.т.н., доцент кафедры МиЕ
Зав. кафедрой МиЕ

А.В. Швалёва

Д.И. Алексеев

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Критерии оценки ответов на экзамене, проводимом в устной форме

Оценка «Отлично» ставится, если

- на теоретические вопросы даны развернутые ответы, при необходимости изложен математический аппарат (формулы, графики и т.д.) приведены соответствующие схемы, таблицы, рисунки и т.д., правильно решена задача
 - обучающийся хорошо ориентируется в материале, владеет терминологией, приводит примеры, обосновывает, анализирует, высказывает свою точку зрения по анализируемым явлениям и процессам, правильно применяет полученные знания при решении практических задач. Ответы излагаются свободно, уверенно без использования листа устного опроса

Оценка «Хорошо» ставится, если

- на теоретические вопросы даны полные ответы, но имела место неточность в определении каких-либо понятий, явлений и т.д. Задача решена.

- обучающийся ориентируется в материале хорошо, но допускает ошибки при формулировке, описании отдельных категорий

Оценка «Удовлетворительно» ставится, если

- на теоретические вопросы даны общие неполные ответы

- обучающийся слабо ориентируется в материале, не может решать задачи, не может привести пример, не может анализировать и обосновывать

Оценка «Неудовлетворительно» ставится, если

- не решена задача и правильный ответ дан на один вопрос (либо ни на один)

- обучающийся в материале дисциплины практически не ориентируется, т.е. не может дать даже общих сведений по вопросу.

Критерии оценки ответов на экзамене, проводимом в дистанционной форме в LMS Canvas

90 ≤ Процент верных ответов ≤ 100 - отлично

75 ≤ Процент верных ответов < 90 - хорошо

60 ≤ Процент верных ответов < 75 – удовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	Ахмедьянова Р. А. , Ликумович А. Г.	Химическая технология переработки газового сырья : производство мономеров из газового сырья : учебное пособие		Казань: Казанский научно- исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2015, https://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=427711

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Н. Ю. Башкирцева, Р. Р. Рахматуллин, А. А. Газизов, Е. Н. Тремасов	Эксплуатация нефтяных и газовых месторождений : учебное пособие		Казань: Казанский научно- исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016, https://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=500687

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	Шарифуллин А. В. , Терентьева Н. А.	Анализ качества нефти, нефтепродуктов и метрологическая оценка средств измерений : лабораторный практикум: практикум		Казань: Казанский научно- исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010, https://biblioclub.ru/index.php? page=book_red&id=258976

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	НФ НИТУ "МИСиС"	www.nf.misis.ru
Э2	Российская научная электронная библиотека	www.elibrary.ru
Э3	КиберЛенинка	www.cyberleninka.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	WinPro 10 RUSUpgrdOLVNLEachAcademicAP
П.2	Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL AcademicEdition;
П.3	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
П.4	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level

П.5	WinPro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
П.6	Zoom
П.7	Microsoft Teams
П.8	Браузер Opera
П.9	Браузер Yandex
П.10	Браузер Microsoft Edge
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
136	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 24 места для обучающихся, доска аудиторная меловая, ноутбук, интерактивная жк-панель, веб камера, стойка мобильная, 2 шт., телевизор LED, штатив напольный. лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web, windows 10, андроид.
138	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 32 места для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, доска аудиторная меловая, веб камера, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
139	Учебная лаборатория (компьютерный класс) Кабинет курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели на 24 места для обучающихся, 12 стационарных компьютеров для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя (все с выходом в интернет), проектор, экран настенный, коммутатор, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, колонки, доступ к ЭИОС Университета МИСИС через личный кабинет на платформе LMS Canvas и Moodle, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
140	Учебная лаборатория химии	Комплект оборудования для лаборатории общей и неорганической химии НФ НИТУ МИСиС 04.2.3.0163, 1 шт. (Стол-мойка двойная СМСП 1200, 2 шт., стол лабораторный с ящиками СЛЯ 1200, 6 шт., табурет лабораторный 20 шт., стеллаж для халатов, 1 шт., штатив лабораторный металлический для бюреток ПЭ, 5 шт., штатив лабораторный для закрепления химической посуды и оборудования, 10 шт., весы электронные ВУЛ-200, 1 шт., весы аналитические АВ-210-01, 1 шт., плитка нагревательная электрическая ПЭЛ, 4шт., дистиллятор лабораторный, 1 шт., рН-метр стационарный ЭКСПЕРТ-001-3, 4 шт., доска меловая, 1 шт., термометр электронный портативный ИТ-15 17К, 15 шт., магнитная мешалка ПЭ-6100, 15 шт., сосуд калориметрический для проведения лабораторных работ по термохимии, 15 шт., щипцы тигельные, 15 шт., набор моделей кристаллических структур для демонстраций, 1 шт., таймер электронный цифровой портативный RSTO4167, 1 шт., коллекция минералов и образцов металлов для демонстраций, 15 шт., термометр ТБ-37, 1 шт, барометр ББ-05М настенный, 1 шт., таблица Менделеева настенная, 1 шт., таблица растворимости настенная, 1 шт., набор ареометров в контейнере для хранения АОН-1, 1 шт., рефрактометр цифровой ПЭ-5200, 2шт.), аквадистиллятор ДЭ-25СП6, 1 шт., магнитная мешалка 04.2.3.0006, 1 шт., микроанометр ММН-240, 1 шт., печь камерная нагревательная "ПМ-1000", 1 шт., мойка лабораторная ЛК-1200, 2 шт., газоанализатор процессов горения портативный Testo-300М, 1 шт., фотоколориметр КФК-ЗКМ, 1 шт., вискозиметр ВПЖ-4 1.12, 2 шт., вискозиметр ВПЖ-1 0.34, 1 шт.

224	Учебная лаборатория (компьютерный класс)	Комплект учебной мебели на 12 мест для обучающихся, 12 стационарных компьютеров для студентов, 1 стационарный компьютер для преподавателя (все с выходом в интернет), проектор, экран настенный, коммутатор, доска аудиторная меловая, веб камера, доступ к ЭИОС Университета МИСИС через личный кабинет на платформе LMS Canvas и Moodle, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
234	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 44 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, колонки, доска аудиторная меловая, веб камера, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Освоение дисциплины предполагает как проведение традиционных аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Canvas. Он доступен по URL адресу <https://lms.misis.ru/enroll/E8333T> и позволяет использовать специальный контент и элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. LMS Canvas используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».

Чтобы эффективно использовать возможности LMS Canvas, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно:

- 1) зарегистрироваться на курсе. Для этого нужно перейти по ссылке ... Логин и пароль совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСИС;
- 2) в рубрике «В начало» ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.;
- 3) в рубрике «Модули», заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем. В т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам;
- 4) в рубрике «Библиотека» возможно подбирать для выполнения письменных работ (контрольные, домашние работы, курсовые работы/проекты) литературу, размещенную в ЭБС НИТУ «МИСиС»;
- 5) в рубрике «Задания» нужно ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. Удобно называть файл работы следующим образом (название предмета (сокращенно), группа, ФИО, дата актуализации (при повторном размещении)). Например, Экономика_Иванов_И.И._БМТ-19_20.04.2020. Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате.

Работа, подгружаемая для проверки, должна:

- содержать все структурные элементы: титульный лист, введение, основную часть, заключение, список источников, приложения (при необходимости);
- быть оформлена в соответствии с требованиями.

Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;

- 6) в рубрике «Тесты» пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал, размещенный в рубрике «Модули»;
- 7) в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость;
- 8) в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;
- 9) в рубрике «Обсуждения» создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки;
- 10) проявлять регулярную активность на курсе.

Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется Microsoft Teams (MS Teams). Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение MS Teams на персональный компьютер и телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams. Участие в группе позволяет:

- слушать лекции;
- работать на практических занятиях;
- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате группы в рабочее время с 9.00 до 17.00;
- осуществлять совместную работу над документами (вкладка «Файлы»).

При проведении занятий в дистанционном синхронном формате нужно всегда работать с включенной камерой.

Исключение – если преподаватель попросит отключить камеры и микрофоны в связи с большими помехами. На аватарках должны быть исключительно деловые фото.

При проведении лекционно-практических занятий ведется запись. Это дает возможность просмотра занятия в случае невозможности присутствия на нем или при необходимости вновь обратиться к материалу и заново его просмотреть.

