

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 22.09.2023 10:44:27  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

## Аннотация рабочей программы дисциплины

# Химическая технология топлива и углеродных материалов

Закреплена за подразделением Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Профиль

Квалификация	<b>Бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>8 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	288	Формы контроля в семестрах: экзамен 7 зачет 6 курсовая работа 7
в том числе:		
аудиторные занятия	119	
самостоятельная работа	142	
часов на контроль	27	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	18		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	34	34	51	51
Практические	34	34	34	34	68	68
В том числе инт.	12	12	12	12	24	24
Итого ауд.	51	51	68	68	119	119
Контактная работа	51	51	68	68	119	119
Сам. работа	57	57	85	76	142	133
Часы на контроль			27	36	27	36
Итого	108	108	180	180	288	288

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Целью освоения дисциплины «Химическая технология топлива и углеродных материалов» является: сформировать у студентов знания и инженерные умения в области существующих и перспективных методов переработки топлив и их аппаратурного оформления.
1.2	Задачи изучения дисциплины:
1.3	- изучить основы теории и практики химической технологии топлив, аппаратурное оформление процессов, расчетов основных аппаратов и оборудования.
1.4	- изучить требования к исходному сырью и получаемым продуктам в процессе их химической переработки.
1.5	- изучить организацию безотходного производства и мероприятий по охране воздушного и водного бассейнов, перспективами дальнейшего развития химико-технологических отраслей в Российской Федерации и за рубежом

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Технология и использование углеродных материалов	
2.1.2	Начертательная геометрия и инженерная графика	
2.1.3	Теплотехника	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Моделирование химико-технологических процессов	
2.2.4	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-1.11: Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1.11-31 теорию и практику химической технологии топлив, аппаратурное оформление процессов,
<b>УК-9.1: способность осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации</b>
<b>Знать:</b>
УК-9.1-31 основные источники информации по химии и технологии твёрдого и жидкого топлив
<b>ПК-3.2: Готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов</b>
<b>Знать:</b>
ПК-3.2-31 методику проведения анализа твёрдого топлива
<b>ПК-1.9: Способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1.9-31 форму представления результатов анализа
<b>ПК-3.2: Готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3.2-У1 отбирать и подготавливать пробу для проведения анализа
<b>ПК-1.11: Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1.11-У1 выбирать технологию и рассчитывать оборудование наиболее распространенных химических процессов переработки природных энергоносителей и получения углеродных материалов

<b>УК-9.1: способность осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации</b>
<b>Уметь:</b>
УК-9.1-У1 анализировать информацию, выделять только важную и достоверную информацию, на основе которой возможно построение технологии
<b>ПК-1.9: Способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1.9-У1 подготавливать отчёт о проделанной серии определений характеристик твёрдого топлива
<b>УК-9.1: способность осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации</b>
<b>Владеть:</b>
УК-9.1-В1 навыками составления отчётов
<b>ПК-1.9: Способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1.9-В1 навыками работы на аналитическом оборудовании для проведения анализа
<b>ПК-1.11: Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1.11-В1 методами построения и оптимизации технологической схемы проведения химического процесса
<b>ПК-3.2: Готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3.2-В1 навыками работы на аналитическом оборудовании

#### 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
	<b>Раздел 1. Химическая технология нефти и газа</b>							
1.1	Химия природных энергоносителей и углеродных материалов: состав и физико-химические свойства углей, сланцев, битумов, озокеритов, нефти и природного газа в соответствии со стадиями угле- и нефтеобразовательного процесса /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.4Л2.1Л3.1 Э1 Э2			Р1
1.2	Основные классы составляющих природных энергоносителей и углеродных материалов и их химических соединений. Нефть: элементный и групповой состав (алканы, цикланы, арены) /Лек/	6	2		Л1.3 Л1.4Л3.2 Э1			

1.3	Основные классы составляющих природных энергоносителей и углеродных материалов и их химических соединений. Нефть: групповой состав (алкены, гетероатомные соединения, смолисто-асфальтеновые вещества). Газ. Уголь. /Лек/	6	2		Л1.2 Л1.4Л3.1 Э2			
1.4	Теоретические основы подготовки к переработке газообразного, жидкого и твердого видов сырья. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1			
1.5	Физико-химические основы и методы разделения газообразного, жидкого и твердого видов сырья и продуктов их переработки: методами ректификации, абсорбции, адсорбции, экстракции, кристаллизации. /Лек/	6	2		Л1.4Л3.1 Э2			
1.6	Физико-химические основы и методы разделения газообразного, жидкого и твердого видов сырья и продуктов их переработки методами деасфальтизации, мембранного разделения, центрифугирования /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1			
1.7	Современные представления о сложных углеводородных системах. /Лек/	6	2		Л1.3 Л1.4Л3.1 Э2			
1.8	Понятие о топливно-дисперсных системах и элементах структуры дисперсной фазы – дисперсной частице и сложной структурной единице. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2Л3.1			
1.9	Фазовые превращения в дисперсных системах, элементы теории жидкокристаллического состояния; термодинамика и кинетика фазовых переходов в многокомпонентных смесях /Лек/	6	1		Л1.1Л3.2 Э1			
1.10	Физико-химические основы образования и разрушения водонефтяных эмульсий; методы их разрушения. Механизм действия применяемых деэмульгаторов. /Пр/	6	4		Л1.1Л2.1Л3.1 Э2			

1.11	Особенности ректификации различных нефтей, нефтепродуктов и газовых конденсатов. Особенности нефти, конденсата, нефтепродуктов и газа как сырья процессов перегонки. Виды перегонки нефтей, оборудование перегонки. /Пр/	6	4		Л1.1 Л1.2Л3.1 Э2			
1.12	Особенности стабилизации газовых конденсатов. Технология стабилизации конденсата ректификацией /Пр/	6	2		Л1.2 Л1.3Л3.1 Э2			
1.13	Научные основы физико-химических процессов переработки природных энергоносителей и получения углеродных материалов: стехиометрия, материальные балансы процессов. /Пр/	6	4		Л1.3 Л1.4Л3.1 Э1			
1.14	Термодинамическая вероятность различных направлений сложных реакций в процессах нефтепереработки. Кинетика реакций углеводородов в гомогенных и гетерогенных системах. /Пр/	6	4		Л1.3 Л1.4Л3.1 Э2			
1.15	Кинетика контактно-каталитических процессов превращения природных энергоносителей. Катализаторы превращений нефти, газа, твердых полезных ископаемых /Пр/	6	4		Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1			
1.16	Последовательные и параллельные реакции. Последовательно-параллельные реакции термических превращений горючих ископаемых (нефть, газ, уголь, торф, горючие сланцы). /Пр/	6	4		Л1.1Л2.1Л3.1 Э2	Виртуальный тьюториа		
1.17	Определение механизма термического разложения природных энергоносителей. Крекинг углеводородов. Термодеструктивные процессы переработки нефтяного сырья: типы и назначение термодеструктивных процессов, их химизм, механизм, термодинамика и кинетика /Пр/	6	4		Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1	Коучинг		

1.18	Характеристика процессов термического крекинга под давлением и висбрекинга тяжелого сырья. Характеристика процессов коксования и пекования нефтяных остатков; особенности процесса пиролиза. Диффузионно-кинетическая теория горения и газификации; макрокинетика процессов при газификации углей /Пр/	6	4		Л1.2 Л1.4Л3.2 Э2			P1
1.19	Способы подготовки и очистки газов, технология переработки газов. Методы разделения углеводородных газов, их характеристика. Методы разделения углеводородных газов, их характеристика /Ср/	6	8		Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.2 Э1			
1.20	Производство товарной продукции из газов. Ожиженные газы /Ср/	6	4		Л1.1Л3.1 Л3.2 Э2			
1.21	Состав нефти и газоконденсата, методы их подготовки к переработке и разделению. Атмосферная перегонка нефти и газоконденсатов; атмосферно-вакуумная перегонка нефти /Ср/	6	10	ПК-1.11-У1 ПК-1.11-В1 ПК-3.2-31 ПК-3.2-У1 ПК-3.2-В1 УК-9.1-31 ПК-1.11-31 ПК-1.9-В1 ПК-1.9-У1 ПК-1.9-31 УК-9.1-У1 УК-9.1-В1	Л1.2Л3.1 Э1			
1.22	Термический крекинг под давлением, коксование нефтяных остатков, термоокислительные процессы в производстве битумов и пеков. Процесс пиролиза и его значение. Каталитические процессы, риформинг, каталитическая изомеризация углеводородов, гидроочистка и гидрообессеривание дистиллятов, гидрокрекинг /Ср/	6	8	ПК-1.11-У1 ПК-1.11-В1 ПК-3.2-31 ПК-3.2-У1 ПК-3.2-В1 УК-9.1-31 ПК-1.11-31 ПК-1.9-В1 ПК-1.9-У1 ПК-1.9-31 УК-9.1-У1 УК-9.1-В1	Л2.1Л3.2 Э2			
1.23	Технология производства смазочных масел и специальных жидких продуктов. Масла, области применения. Пластичные смазки, их основные виды. Жидкие топлива и присадки к ним. Компаундирование товарных топлив /Ср/	6	12		Л1.2Л3.2 Э2			

1.24	Изучение материала в LMS Canvas /Ср/	6	15	ПК-1.11-У1 ПК-1.11-В1 ПК-3.2-31 ПК-3.2-У1 ПК-3.2-В1 УК-9.1-31 ПК-1.11-31 ПК-1.9-В1 ПК-1.9-У1 ПК-1.9-31 УК-9.1-У1 УК-9.1-В1	Э3		КМ1	
	<b>Раздел 2. Химическая технология твердого топлива</b>							
2.1	Физико-химические свойства твердого топлива. /Лек/	7	2		Л1.4Л2.1 Э1			Р2
2.2	Научные представления о формировании структуры и свойств кокса и технического углерода. Состав и физико-химические свойства технического углерода и других углеродных материалов /Лек/	7	2		Л1.3 Л1.4 Э2			
2.3	Коксование твердого топлива. Оборудование и технологический режим. Определение параметров коксования /Лек/	7	2		Л1.2 Л1.3 Э1			
2.4	Прогноз качества кокса, методы оценки качества кокса конечного потребителя. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2 Э2			
2.5	Метод условных эквивалентов механической нагрузки (УЭВМН). /Лек/	7	2		Л1.1Л2.1 Э1			
2.6	Определение расчетных критериев оценки качества кокса. /Лек/	7	2		Л1.1Л2.1 Э2			
2.7	Ретроспективный прогноз качества рампового кокса. Упрощение способа определения динамики изменения состава кокса /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2Л3.1 Э2			
2.8	Термодинамика и кинетика термоокислительных процессов в жидкой и твердой фазах. Термоокислительные процессы в производстве битумов из нефтяных остатков /Лек/	7	2		Л1.2 Э1			
2.9	Кинетика каталитических превращений природных энергоносителей на поверхности твердых катализаторов Типы каталитических процессов переработки природных энергоносителей /Лек/	7	2		Л1.2 Л1.3 Э2			
2.10	Адсорбция как необходимая стадия каталитических процессов /Лек/	7	2		Л1.3 Л1.4 Э1			

2.11	Основные факторы, определяющие глубину каталитических превращений, активность и селективность катализаторов, и принципы их подбора. /Лек/	7	2		Л1.3 Л1.4 Э1			
2.12	Влияние температуры, давления, объемной скорости подачи сырья, кратности циркуляции катализатора и качества сырья на показатели каталитических процессов /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2 Э2			
2.13	Влияние промоторов и каталитических ядов, обратимая и необратимая дезактивация катализаторов. /Лек/	7	2		Л1.1Л2.1 Э1			
2.14	Физико-химические основы процессов каталитического риформинга и изомеризации легких углеводородов /Лек/	7	2		Л1.1Л2.1 Э2			
2.15	Физико – химические основы процессов алкилирования, каталитического крекинга, гидроочистки и гидрообессеривания дистиллятов, гидрокрекинга. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2 Э1			
2.16	Методы получения синтез-газа и особенности каталитических синтезов на его основе. /Лек/	7	2		Л1.3 Л1.4Л3.1 Э1 Э2			
2.17	Газификация твердого топлива. /Лек/	7	2		Л1.3 Л1.4Л3.1 Э2			
2.18	Технологические схемы углеподготовки /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1			
2.19	Размеры и производительность коксовых печей /Пр/	7	2		Л1.1Л3.1 Э2			
2.20	Обогрев коксовых печей /Пр/	7	2		Л1.1Л3.1 Э1			
2.21	Эксплуатация коксовых печей, гидравлический режим печи /Пр/	7	2		Л2.1Л3.1 Э2			
2.22	Математическая модель процесса разрушения кокса и принцип использования условных эквивалентов механической нагрузки /Пр/	7	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	коучинг		
2.23	Определение газопроницаемости, средневзвешенного и гармонического диаметров кокса. /Пр/	7	2		Л2.1Л3.1 Э2			
2.24	Определение констант дробимости и истираемости /Пр/	7	2		Л2.1Л3.1 Э1			



2.25	Прогноз величины средних диаметров кусков кокса в функции от глубины разрушения в Микум-барабане. /Пр/	7	2		Л2.1ЛЗ.1 Э2			
2.26	Определение действительных констант разрушения отдельных фракций кокса, определение гранулометрического состава кокса после разрушения при n числе воздействий /Пр/	7	2		Л1.1ЛЗ.1 Э2	Коучинг		
2.27	Определение насыпной плотности массы кокса. /Пр/	7	2		Л1.1ЛЗ.1 Э2	Виртуальный тьюториал		
2.28	Определение условного эквивалента по соотношению констант разрушения. /Пр/	7	2		Л1.2ЛЗ.1 Э2			
2.29	Определение условного эквивалента по фактическому изменению количества фракций при разрушении. /Пр/	7	2		Л1.2ЛЗ.1 Э2	Виртуальный тьюториал		
2.30	Прогноз динамики разрушения кокса в разных условиях по данным испытания в Микум-барабане на двух разных уровнях. /Пр/	7	2		Л1.2ЛЗ.1 Э2	Виртуальный тьюториал		
2.31	Ретроспективный прогноз рампового кокса. /Пр/	7	2		Л1.3ЛЗ.1 Э1			
2.32	Оценка эффективности сухого тушения кокса по изменению динамики разрушения кусков. /Пр/	7	2		Л1.3ЛЗ.1 Э1			
2.33	Расчетный метод оценки свойств кокса у потребителя и прогноз потерь от измельчения. /Пр/	7	2		Л1.4ЛЗ.1 Э1			
2.34	Определение стандартных показателей прочности скипового кокса. Расчет газопроницаемости и насыпной плотности скипового кокса. /Пр/	7	2		Л1.3ЛЗ.1 Э1			
2.35	Основные факторы, определяющие глубину каталитических превращений, активность и селективность катализаторов, и принципы их подбора. /Ср/	7	12		Л1.4ЛЗ.1 ЛЗ.2 Э2			

2.36	Влияние температуры, давления, объемной скорости подачи сырья, кратности циркуляции катализатора и качества сырья на показатели каталитических процессов Влияние промоторов и каталитических ядов, обратимая и необратимая дезактивация катализаторов. /Ср/	7	16		ЛЗ.1 ЛЗ.2 Э1			
2.37	Влияние промоторов и каталитических ядов, обратимая и необратимая дезактивация катализаторов. Физико-химические основы процессов каталитического риформинга и изомеризации легких углеводородов. /Ср/	7	12	ПК-1.11-У1 ПК-1.11-В1 ПК-3.2-31 ПК-3.2-У1 ПК-3.2-В1 ПК-1.11-31 ПК-1.9-В1 ПК-1.9-У1 ПК-1.9-31 УК-9.1-31 УК-9.1-У1 УК-9.1-В1	Л1.4ЛЗ.1 Э2			
2.38	Физико – химические основы процессов алкилирования, каталитического крекинга, гидроочистки и гидрообессеривания дистиллятов, гидрокрекинга /Ср/	7	12		Л1.3ЛЗ.1 Э2			
2.39	Методы получения синтез-газа и особенности каталитических синтезов на его основе. Расчет процессов переработки твердого топлива. /Ср/	7	12		Л1.2ЛЗ.1 Э2			
2.40	Процесс полукоксования и энерготехнологическая переработка горючих сланцев, бурых и каменных углей. Печи для полукоксования их конструктивные особенности /Ср/	7	6		Л1.1ЛЗ.1 Э2			
2.41	Подготовка к экзамену в LMS Canvas /Ср/	7	6	ПК-1.11-У1 ПК-1.11-В1 ПК-3.2-31 ПК-3.2-У1 ПК-3.2-В1 ПК-1.11-31 ПК-1.9-В1 ПК-1.9-У1 ПК-1.9-31 УК-9.1-31 УК-9.1-У1 УК-9.1-В1	Э3			
2.42	/Экзамен/	7	36	ПК-1.11-У1 ПК-1.11-В1 ПК-3.2-31 ПК-3.2-У1 ПК-3.2-В1 ПК-1.11-31 ПК-1.9-В1 ПК-1.9-У1 ПК-1.9-31 УК-9.1-31 УК-9.1-У1 УК-9.1-В1	Э3		КМ2	