

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»
(НГТУ)**

Институт физико-химических технологий и материаловедения

Выпускающая кафедра

«Технология электрохимических производств и химии органических веществ»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИФХТиМ

Мацулевич Ж. В.

(подпись)

(ф. и. о.)

« 20 » 03 2025 г.

**Рабочая программа производственной практики
«Научно-исследовательская работа»**

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность: профиль

«Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Квалификация выпускника: *бакалавр*

Очная, заочная форма обучения

г. Нижний Новгород, 2025 г.

Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной практики «Научно-исследовательская работа» доцент кафедры «Технология электрохимических производств и химии органических веществ», к.х.н. _____
(должность, ученая степень, звание)

(подпись) Борисова Н.В.
(Ф. И. О.)

Рабочая программа производственной практики «Научно-исследовательская работа» принята на заседании кафедры «Технология электрохимических производств и химии органических веществ» (ТЭПиХОВ).

Протокол заседания от «03» марта 2025 г. №6

Заведующий кафедрой

(подпись) Ивашкин Е.Г.
Ф.И.О.

Рабочая программа производственной практики «Научно-исследовательская работа» утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-химических технологий и материаловедения

Протокол заседания от «20» марта 2025 г. №6

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования НТБ _____ Кабанина Н.И.
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером __ РПП6-173/2025__

Начальник ОПиТ _____ Е.В. Троицкая _____
(дата)

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:

АО «Управляющая компания Биохимического холдинга «Оргхим», руководитель службы научно-технического развития и инноваций, к.х.н. _____

А.А. Чиянов

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Вид и форма проведения практики	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП	4
3.	Место практики в структуре ОП	7
4.	Объем практики	15
5.	Содержание практики	16
6.	Формы отчётности по практике	20
7.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	21
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	21
9.	Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	23
10.	Материально-техническое обеспечение практики	25
11.	Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	30
12.	Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	30
	Дополнения и изменения в рабочей программе практики	32

1. Вид и форма проведения практики

Вид практики – производственная.

Тип практики - «Научно-исследовательская работа».

Форма проведения практики – дискретно: рассредоточенная.

Время проведения практики: очная форма обучения – 4 курс: 7 семестр, 8 семестр;
заочная форма обучения – 3 курс: 6 семестр; 4 курс: 8 семестр.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

2.1. В результате прохождения производственной практики «Научно-исследовательская работа» у обучающегося должны быть сформированы следующие профессиональные и универсальные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Таблица 1

Таблица 1			
Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дискрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИУК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной	Знать: идеи других членов команды для достижения поставленной цели. Уметь: осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, а также оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели
		ИУК-3.5. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат.	Знать: нормы и установленные правила командной работы. Уметь: соблюдать нормы и установленные правила командной работы, неся личную ответственность за результат.
Тип профессиональной деятельности – научно-исследовательский			
Трудовая функция (ТФ): А/01.5 (ПС 40.011) Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований			
ПК-1	Способен к обработке и анализу научно-технической информации и оформлению результатов исследований.	ИПК-1.2. Обобщает, интерпретирует и оформляет результаты исследования.	Знать: методы и средства планирования и организации исследований и разработок; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации в области химической технологии. Уметь: применять методы анализа научно-технической информации; проводить поиск данных по тематике исследования; структурировать информацию и результаты анализа данных, оформлять отчёты по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам и презентации решений кейсов.
		ИПК-1.3. Находит области применения и планирует этапы внедрения результатов исследования.	Владеть: навыками решений научно-производственных задач реального сектора экономики; методами оценки эффективности проектов; опытом командной работы, публичного доклада, выбора оптимальных решений и формирования стратегий внедрения результатов исследования.

Тип профессиональной деятельности – технологический			
Трудовая функция (ТФ): В/01.6 (ПС 19.002) Технологическое сопровождение процесса переработки нефти, газа и химического сырья			
ПК-3	Способен обеспечивать выработку продукции, контролировать режим эксплуатации технологических объектов и структурных подразделений нефтегазоперерабатывающего производства в соответствии с регламентом	ИПК-3.3. Совершенствует организацию труда и управления технологическими объектами и структурными подразделениями нефтегазоперерабатывающего производства	Знать: технологические взаимосвязи нефтехимического и органического синтеза; стандарты, технические условия и другие руководящие материалы по эксплуатации технологического объекта; Уметь: анализировать технологический процесс переработки углеводородного сырья; оценивать и выявлять эффективные и безопасные методы организации труда и управления химическими и нефтехимическими производствами; формировать замкнутые производственные циклы в целях устойчивого развития. Владеть: навыками планирования мероприятий по повышению безопасности и эффективности работы технологических объектов нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств.
Тип профессиональной деятельности – технологический			
ТФ: D/02.6 (ПС 26.020) Составление плана-графика производства наноструктурированных лекарственных средств и определение потребности в сырье и материалах			
ПК-5	Способен к планированию химического производства, составлению балансовых сырьевых и материальных смет	ИПК-5.1. Анализирует потребности в сырье и материалах, объём образующихся парниковых газов, сточных вод и других отходов химического производства	Уметь: выполнять расчеты потребности в сырье, материалах, используемых для производства фармацевтической продукции; определять объём образующихся парниковых газов, сточных вод и других отходов химического производства и находить пути снижения количества отходов и энергозатрат на единицу продукции. Владеть: навыками планирования материальных и энергетических балансов химических и фармацевтических производств.
		ИПК-5.3. Формирует технико-экономические показатели химического производства	Знать: стадии технологического процесса производства наноструктурированных лекарственных средств и продуктов химической индустрии; закономерности распределения материальных ресурсов и формирования балансовых смет сырья, материалов, энергоресурсов и продукции.
Тип профессиональной деятельности – технологический			
ТФ: В/03.4 Организация исследовательских работ, лабораторных и производственных испытаний			
ПК-7	Способен к организации физико-химических анализов, работ по исследованию свойств компонентов растворов и материалов	ИПК-7.2. Проводит лабораторные и производственные исследования и испытания компонентного состава растворов и материалов	Знать: цели и задачи исследовательской работы; основы общей, неорганической, органической, аналитической, физической химии, материаловедения, химии высокомолекулярных соединений, черчения и экологического менеджмента, виды отходов и способы их утилизации при организации химико-технологических исследовательских работ и производственных испытаний в области автомобилестроения и смежных отраслях. Уметь: планировать и проводить исследовательские работы, лабораторные и производственные испытания химико-технологической направленности; осуществлять подбор эффективных методов анализа растворов, материалов, образцов изделий; оформлять протоколы по результатам

			исследований; анализировать технологический процесс и разрабатывать рекомендации по внедрению новых технологий; определять возможность применения новых материалов и технологий с целью ликвидации причин возникновения несоответствующей продукции; анализировать и подготавливать предложения для составления отчётов по результатам научно-исследовательских работ. Владеть: навыками разработки исследовательских проектов в рамках научно-исследовательской работы.
--	--	--	---

2.2. Трудовые функции, на приобретение опыта которых направлена данная практика

Прохождение производственной практики «Научно-исследовательская работа» позволит выпускнику образовательной программы «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» выполнять частично обобщенные трудовые функции (ОТФ) технологического и научно-исследовательского типов профессиональной деятельности:

ОТФ «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы» с трудовой функцией «Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований»;

ОТФ «Обеспечение и контроль работы технологических объектов и структурных подразделений нефтегазоперерабатывающей организации (производства)» с трудовой функцией «Контроль эксплуатации технологических объектов»;

ОТФ «Организация технологического процесса промышленного производства наноструктурированных лекарственных средств» с трудовой функцией «Составление плана-графика производства наноструктурированных лекарственных средств и определение потребности в сырье и материалах»;

ОТФ «Организация и проведение сложных химико-физических анализов, работ по исследованию свойств материалов» с трудовой функцией «Организация исследовательских работ, лабораторных и производственных испытаний».

Таблица 2

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к данной профессиональной деятельности выпускника.

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа»	В	Технологическое обеспечение переработки нефти, газа и химического сырья	6	Технологическое сопровождение процесса переработки нефти, газа и химического сырья	В/01.6	6
26.020 «Специалист по технологии производства наноструктурированных лекарственных средств»	Д	Организация технологического процесса промышленного производства наноструктурированных лекарственных средств	6	Составление плана-графика производства наноструктурированных лекарственных средств и определение потребности в сырье и	Д/02.6	6

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
				материалах		
31.008 «Химик-технолог в автомобилестроении»	В	Организация и проведение сложных химико-физических анализов, работ по исследованию свойств материалов	4	Организация исследовательских работ, лабораторных и производственных испытаний	В/03.4	4
40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	А	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	5	Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	А/01.5	5

3. Место практики в структуре ОП

3.1. Место производственной практики «Научно-исследовательская работа» в структуре ОП по профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» (очная, заочная)

Производственная практика «Научно-исследовательская работа» является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

Разделы ОП: производственная практика «Научно-исследовательская работа» относится к разделу Б.2 Практика

3.2. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций

УК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-7 вместе с производственной практикой «Научно-исследовательская работа» (очная форма обучения)

Код и формулировка компетенций	Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов							
	1 сем	2 сем	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
	1 курс	2 курс		3 курс			4 курс	
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде					ИУК-3.1 ИУК-3.2 ИУК-3.3	Социология (Б1.Б.28)		
						ИУК-3.4 ИУК-3.5	Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)	
							ИУК-3.1 ИУК-3.2 ИУК-3.3 ИУК-3.4 ИУК-3.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (Б3.Д.1)
ПК-1 Способен к обработке и анализу научно-технической информации и оформлению результатов исследований.			ИПК-1.1	Ознакомительная практика (Б1.У.1)				
					Теоретические основы природных энергоносителей (Б1.В.ОД.1)	ИПК-1.2		
					ИПК-1.1; ИПК-1.2; ИПК-1.3.	Синтетические методы органической химии (Б1.В.ОД.4)		
							Химическая технология углеродных материалов (Б1.В.ОД.8)	ИПК-1.3
						ИПК-1.2; ИПК-1.3	Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)	
							ИПК-1.1; ИПК-1.3	Химия и глубокая переработка возобновляемого природного органического сырья (Б1.В.ОД.9)
							ИПК-1.1 ИПК-1.2	Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР (Б3.Д.1)

Код и формулировка компетенций	Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов							
	1 сем	2 сем	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
ПК-3 Способен обеспечивать выработку продукции, контролировать режим эксплуатации технологических объектов и структурных подразделений нефтегазоперерабатывающего производства в соответствии с регламентом					Теоретические основы природных энергоносителей (Б1.В.ОД.1)	ИПК-3.1		
					ИПК-3.1; ИПК-3.3	Моделирование нефтехимических процессов (Б1.В.ОД.2)		
					ИПК-3.1; ИПК-3.2; ИПК-3.3	Реакторы нефтехимических производств (Б1.В.ОД.3)		
					ИПК-3.2	Технологическая практика (Б2.П.1)		
							Оборудование нефтехимических производств (Б1.В.ОД.7)	ИПК-3.2; ИПК-3.3
							Химия и глубокая переработка нефти и газа (Б1.В.ОД.10)	ИПК-3.1
							Катализ в нефтехимическом синтезе (Б1.В.ДВ.1)	ИПК-3.1; ИПК-3.2; ИПК-3.3
							Производство катализаторов (Б1.В.ДВ.2)	ИПК-3.1; ИПК-3.2; ИПК-3.3
						ИПК-3.3	Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)	
							ИПК-3.3	Смазочные материалы (Б1.В.ОД.10)
							ИПК-3.2	Химическая технология природных энергоносителей (Б1.В.ОД.12)
							ИПК-3.1	Преддипломная практика (Б2.П.3)

Код и формулировка компетенций	Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов							
	1 сем	2 сем	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
							ИПК-3.1; ИПК-3.2; ИПК-3.3	Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР (Б3.Д.1)
ПК-5 Способен к планированию химического производства, составлению балансовых сырьевых и материальных смет					ИПК-5.1; ИПК-5.3	Синтетические методы органической химии (Б1.В.ОД.4)		
							Химия и глубокая переработка нефти и газа (Б1.В.ОД.10)	ИПК-5.2
						ИПК-5.1; ИПК-5.3	Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)	
							ИПК-5.1	Химия и глубокая переработка возобновляемого природного органического сырья (Б1.В.ОД.9)
							ИПК-5.1; ИПК-5.2; ИПК-5.3	Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР (Б3.Д.1)
ПК-7 Способен к организации физико-химических анализов, работ по исследованию свойств компонентов растворов и материалов					ИПК-7.2	Технический и групповой анализ топлив (Б1.В.ОД.5)		
					ИПК-7.1	Технологическая практика (Б2.П.1)		
						ИПК-7.2	Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)	
							ИПК-7.2	Смазочные материалы (Б1.В.ОД.10)
							ИПК-7.1, ИПК-7.2	Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР (Б3.Д.1)

Дисциплины, участвующие в формировании компетенций

УК-3, ПК-1, ПК-5, ПК-7 вместе с производственной практикой «Научно-исследовательская работа» (заочная форма обучения)

Код и формулировка компетенций	Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов							
	3 сем	4 семестр	5 сем	6 семестр	7 семестр	8 семестр	9 семестр	10 семестр
	2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде			ИУК-3.1 ИУК-3.2 ИУК-3.3	Социология (Б1.Б.28)				
				Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)	ИУК-3.4 ИУК-3.5	Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)		
							ИУК-3.1 ИУК-3.2 ИУК-3.3 ИУК-3.4 ИУК-3.5	Подготовка к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) (Б3.Д.1)
ПК-1. Способен к обработке и анализу научно-технической информации и оформлению результатов исследований.	ИПК-1.1	Ознакомительная практика Б2.У.1						
				Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)	ИПК-1.2; ИПК-1.3	Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)		
					Теоретические основы природных энергоносителей (Б1.В.ОД.1)	ИПК-1.2		
					Синтетические методы органической химии (Б1.В.ОД.4)	ИПК-1.1; ИПК-1.2; ИПК-1.3		
					ИПК-1.3	Химическая технология углеродных материалов (Б1.В.ОД.8)		
							ИПК-1.1; ИПК-1.3	Химия и глубокая переработка возобновляемого природного органического сырья (Б1.В.ОД.9)

Код и формулировка компетенций	Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов							
	3 сем	4 семестр	5 сем	6 семестр	7 семестр	8 семестр	9 семестр	10 семестр
	2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
							ИПК-1.1 ИПК-1.2	Подготовка к процедуре защиты и защиты ВКР (Б3.Д.1)
ПК-5 Способен к планированию химического производства, составлению балансовых сырьевых и материальных смет				Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)	ИПК-5.1; ИПК-5.3	Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)		
					Синтетические методы органической химии (Б1.В.ОД.4)	ИПК-5.1; ИПК-5.2; ИПК-5.3		
					ИПК-5.2	Химия и глубокая переработка нефти и газа (Б1.В.ОД.10)		
							ИПК-5.1	Химия и глубокая переработка возобновляемого природного органического сырья (Б1.В.ОД.9)
							ИПК-5.1; ИПК-5.2; ИПК-5.3	Подготовка к процедуре защиты и защиты ВКР (Б3.Д.1)
ПК-7 Способен к организации физико-химических анализов, работ по исследованию свойств компонентов растворов и материалов				Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)	ИПК-7.2	Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)		
					Технологическая практика (Б2.П.1)	ИПК-7.1		
							Смазочные материалы Б1.В.ОД.10	ИПК-7.2
							ИПК-7.2	Технический и групповой анализ топлив (Б1.В.ОД.5)
							ИПК-7.1, ИПК-7.2	Подготовка к процедуре защиты и защиты ВКР (Б3.Д.1)

3.3. Входные требования, необходимые для освоения программы производственной практики «Научно-исследовательская работа» сформированы предшествующими дисциплинами учебного плана:

ЗНАТЬ:

- механизмы нефтехимических процессов;
- физико-химические основы и рациональные пути переработки природных энергоносителей; способы получения и свойства продуктов нефтехимии;
- взаимосвязь условий технологического процесса с показателями качества нефтепродуктов;
- классификацию, особенности конструкции, способы повышения эффективности работы нефтехимических реакторов;
- физико-химические характеристики нефти и продуктов ее переработки, порядок определения показателей качества нефтепродуктов, требования промышленной и пожарной безопасности, правила по охране труда и экологической безопасности;
- способы и средства защиты человека от вредных и опасных производственных факторов, причины возникновения опасностей в производственной среде и мероприятия при возникновении чрезвычайных ситуаций
- способы получения и свойства продуктов нефтепереработки и нефтехимии; основы и характеристики технологии первичной и вторичной переработки нефти; технологические схемы и нормы технологического режима подразделений химических и нефтехимических производств; физико-химические основы и направления переработки и использования углеводородов и их производных; сырьевые источники и технологические взаимосвязи нефтехимического и органического синтеза (технологическая практика)
- правила безопасной эксплуатации оборудования технологических и производственных подразделений нефтехимических производств (оборудование НХП);
- технологические схемы и нормы технологического режима технологических и производственных подразделений (оборудование НХП);
- порядок пуска, останова, обслуживания, технического осмотра, ремонта и испытаний оборудования; нормативные акты РФ по проектированию, эксплуатации и ремонту объектов нефтегазового комплекса (оборудование НХП);
- методы анализа и оценки эффективности систем электрохимической защиты; электрохимическую защиту в смежных отраслях; катодную защиту сложных конструкций; методы защиты от коррозии блуждающим током от систем постоянного тока (материаловедение и защита от коррозии);
- типы химических реакций нефтехимического синтеза; факторы, управляющие выходом продуктов, смещением равновесия, селективностью реагентов в технологических процессах; основные пути повышения экономической эффективности производства, производительности труда, снижения себестоимости и повышения качества продукции (химия нефти и газа);
- теорию катализа в нефтехимическом синтезе; способы получения и свойства катализаторов нефтехимического синтеза; типы каталитических нефтехимических процессов и механизмы их протекания; основные принципы построения технологии каталитического нефтехимического синтеза (катализ в нефтехимическом синтезе).

УМЕТЬ:

- применять современные концепции моделирования для разработки схем получения продуктов с заданными свойствами в нефтехимических процессах
- моделировать ресурсосберегающие, энергоэффективные технологические процессы замкнутого производственного цикла;
- выявлять способы повышения эффективности работы реакторов;
- составлять альтернативные схемы синтеза с применением не токсичных реагентов, растворителей, катализаторов; управлять эффективностью синтеза, выбирая оптимальные условия процессов;

- использовать компьютерную технику и программное обеспечение для решения профессиональных задач;
- выбирать и рассчитывать эффективные средства коллективной защиты от вредных и опасных производственных факторов
- анализировать технологический процесс переработки углеводородного сырья; оценивать и выявлять эффективные и безопасные режимы эксплуатации оборудования химических и нефтехимических производств; выявлять рациональные подходы решения производственных задач, организации труда и управления технологическим объектом (технологическая практика);
- выбирать оптимальные условия реакций на технологических этапах производства (химия нефти и газа);
- планировать этапы выбора и размещения оборудования нефтегазового комплекса; управлять эффективностью работы технологических объектов и структурных подразделений нефтегазоперерабатывающего производства (оборудование НХП);
- разрабатывать рекомендации по плановому техническому обслуживанию и ремонту оборудования нефтегазового комплекса;
- выявлять способы повышения эффективности каталитических процессов; применять современные теоретические концепции катализа для объяснения протекания химических реакций; применять теорию и прикладные методы катализа для построения технологии получения продуктов с заданными свойствами в нефтехимическом синтезе (катализ);
- работать с научно-технической информацией.

ВЛАДЕТЬ:

- теоретическими основами повышения эффективности глубокой переработки природных энергоносителей;
- навыками расчёта конверсии нефтехимических процессов;
- методиками расчета материальных и тепловых балансов нефтехимических реакторов; методами обоснования выбора (замены) реактора для процессов нефтегазоперерабатывающего производства и органического синтеза;
- методиками расчёта и планирования потребности в сырье, материалах и энергоресурсах, навыками решения производственных задач, направленных на сокращение отходов, объёма сточных вод, парниковых газов, регенерацию растворителей и катализаторов на этапах синтеза, выделения и очистки целевых продуктов;
- навыками проведения анализа качества нефтепродуктов в объеме требований нормативных документов;
- методами расчёта и формирования средних показателей плотности, вязкости и др.
- навыками использования программно-технических средств для решения профессиональных задач;
- навыками составления технической документации и отчётов;
- навыками работы в коллективе;
- способами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и приемами оказания первой помощи пострадавшим
- навыками планирования мероприятий по повышению безопасности и эффективности работы технологических объектов нефтегазоперерабатывающих производств и органического синтеза;
- методами защиты от коррозии внутренних поверхностей оборудования нефтегазового комплекса;
- методиками технологического расчёта основного и вспомогательного оборудования нефтегазового комплекса;
- навыками расчёта конверсии реакций для формирования максимального выхода целевых продуктов при минимальных затратах ресурсов (химия нефти и газа);
- методами планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов.

3.4. Научно-исследовательская работа может являться частью выпускной квалификационной работы бакалавра.

4. Объем практики

4.1. Продолжительность практики – 2 недели

Общая трудоёмкость (объём) практики составляет 3 зачётных единицы, 108 академических часов.

4.2. Этапы практики

График производственной практики «Научно-исследовательская работа» на кафедре 7 семестр

№№ п/п	Этапы практики	Трудоёмкость в часах	
		Контакт- ная работа с рук-лем от кафедры	Самостоя- тельная работа студента
1	Подготовительный (организационный) этап	6	8
1.1	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	2	2
1.2	Ознакомление студентов с программой практики		4
1.3	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	2	2
1.4	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	2	
2	Основной этап	22	20
2.1	Знакомство со структурой вуза, его подразделениями. Знакомство с работой кафедры	2	
2.2	Участие в семинарах, учебных мероприятиях, конкурсах, проектах, инженерных чемпионатах, конференциях	2	
2.4	Выполнение индивидуальных заданий согласно программе практики	2	8
2.5	Изучение научно-технической информации в соответствующей области знаний	8	7
2.6	Проведение исследований в лабораториях университета или других организациях по научной тематике института (выпускающей кафедры)	8	5
3	Заключительный этап	8	17
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	6	7
3.2	Формирование отчётной документации, написание отчёта по практике		10
3.3	Защита отчёта по практике	2	
	ИТОГО:	36	45
	ИТОГО ВСЕГО:	81	

График производственной практики «Научно-исследовательская работа» на кафедре 8 семестр

№№ п/п	Этапы практики	Трудоёмкость в часах	
		Контакт- ная работа с рук-лем от кафедры	Самостоя- тельная работа студента
1	Подготовительный (организационный) этап	3	5
1.1	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	1	2
1.2	Ознакомление студентов с программой практики		2
1.3	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	1	1

1.4	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	1	
2	Основной этап	3	5
2.1	Участие в семинарах, учебных мероприятиях, конкурсах, проектах, инженерных чемпионатах, конференциях	1	
2.2	Выполнение индивидуальных заданий согласно программе практики		2
2.3	Изучение литературы и другой научно-технической информации в соответствующей области знаний		2
2.4	Проведение исследований в лабораториях университета или других организациях по научной тематике института (выпускающей кафедры)	2	1
3	Заключительный этап	5	6
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	3	3
3.2	Формирование отчётной документации, написание отчёта по практике		3
3.3	Защита отчёта по практике	2	
	ИТОГО:	11	16
	ИТОГО ВСЕГО:	27	

5. Содержание практики «Научно-исследовательская работа»

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

5.1. Содержание производственной практики «Научно-исследовательская работа» профиля «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» (очная, заочная форма обучения).

Содержание практики соотносится с видом и задачами профессиональной деятельности, определяемой ОП:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
26. Химическое, химико-технологическое производство	научно-исследовательский	Разработка предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства;	Производства химических веществ и продуктов нефтехимического и органического синтеза, производство полимеров; научно-исследовательские разработки в области органической химии, естественных и технических наук.
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).		проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов, с применением современных информационных технологий	
		Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспери-	

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		ментального характера, а также комплекса работ по разработке конструкторской и технологической документации на опытные образцы веществ и материалов. подготовка данных для составления обзоров, отчётов и научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участие во внедрении результатов исследований и разработок	
19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа;	технологический	исследование причин брака в производстве и разработка мероприятий по его предупреждению и устранению; обоснование предлагаемых мер по обеспечению безопасности эксплуатации технологического объекта; Контроль качества нефти и нефтепродуктов, выявление некондиционной продукции.	Химические вещества для промышленного производства химической продукции; методы и приборы определения состава и свойств веществ и материалов; оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов.
26 Химическое, химико-технологическое производство		Формирование материальных балансов технологических этапов производства лекарственных препаратов Реализация технологических этапов производства лекарственных препаратов и фармацевтических субстанций.	Фармацевтические производства, обрабатывающая промышленность, переработка природного возобновляемого органического растительного сырья, лесохимические производства.
31. Автомобилестроение		Организация и выполнение исследовательских работ, лабораторных и производственных испытаний. Организация и проведение химических и физико-химических анализов, подготовка рас-	Аналитические лаборатории производства автотранспортных средств, лакокрасочных и смазочных материалов; техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств;

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		творов, материалов для химико-физических анализов; контроль проведения анализов; осуществление работ по исследованию свойств материалов.	технологические объекты и оборудование водоподготовки, анализа и очистки промышленных и бытовых сточных вод.

Основные места проведения практики: НГТУ, Кафедра «Технология электрохимических производств и химии органических веществ», ауд. 1160, 1222, 1222-6.

Во время прохождения практики студент обязан:

Ознакомиться:

- с нормами и установленными правилами командной работы (ИУК-3.4);
- с идеями других членов команды для достижения поставленной цели (ИУК-3,5);
- с методами и средствами планирования и организации исследований и разработок; методами проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации в области химической технологии (ИПК-1.2);
- с технологическими взаимосвязями нефтехимического и органического синтеза; стандартами, техническими условиями и другими руководящими материалами по эксплуатации технологического объекта (ИПК-3.3);
- со стадиями технологического процесса производства наноструктурированных лекарственных средств и продуктов химической индустрии; закономерностями распределения материальных ресурсов и формирования балансовых смет сырья, материалов, энергоресурсов и продукции (ИПК-5.3);
- с целями и задачами исследовательской работы; основами общей, неорганической, органической, аналитической, физической химии, материаловедения, химии высокомолекулярных соединений, черчения и экологического менеджмента, видами отходов и способами их утилизации при организации химико-технологических исследовательских работ и производственных испытаний в области автомобилестроения и смежных отраслях (ИПК-7.2).
- с тематикой научного исследования, и планом проведения экспериментального исследования в рамках выполнения работы;
- патентными и литературными источниками по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении работы и написании отчёта;
- с методами проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
- с новыми научными решениями, определяющими прогресс химической технологии на современном этапе;
- с методами анализа и обработки экспериментальных данных;
- с правилами эксплуатации и практическим освоением современного исследовательского оборудования;
- с различными техническими средствами обеспечения исследовательской деятельности;
- с методами планирования конкретного эксперимента;
- с методами оформления результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

ИЗУЧИТЬ:

- современные информационно-коммуникативные технологии и средства массовой информации для решения исследовательских задач;

- методики проведения химико-физических анализов;
- правила эксплуатации основного исследовательского оборудования и методов;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;

Научиться:

- осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, а также оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели (ИУК-3.4);
- соблюдать нормы и установленные правила командной работы, неся личную ответственность за результат (ИУК-3.5);
- применять методы анализа научно-технической информации; проводить поиск данных по тематике исследования; структурировать информацию и результаты анализа данных, оформлять отчёты по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам и презентации решений кейсов (ИПК-1.2);
- анализировать технологический процесс переработки углеводородного сырья; оценивать и выявлять эффективные и безопасные методы организации труда и управления химическими и нефтехимическими производствами; формировать замкнутые производственные циклы в целях устойчивого развития (ИПК-3.3);
- выполнять расчеты потребности в сырье, материалах, используемых для производства фармацевтической продукции; определять объём образующихся парниковых газов, сточных вод и других отходов химического производства и находить пути снижения количества отходов и энергозатрат на единицу продукции (ИПК-5.1);
- планировать и проводить исследовательские работы, лабораторные и производственные испытания химико-технологической направленности; осуществлять подбор эффективных методов анализа растворов, материалов, образцов изделий; оформлять протоколы по результатам исследований; анализировать технологический процесс и разрабатывать рекомендации по внедрению новых технологий; определять возможность применения новых материалов и технологий с целью ликвидации причин возникновения несоответствующей продукции; анализировать и подготавливать предложения для составления отчётов по результатам научно-исследовательских работ (ИПК-7.2).

Собрать материал по теме индивидуального задания для подготовки отчёта по практике.

Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков:

- полностью выполнить программу научно-исследовательской работы;
- научный эксперимент на конкретную тему исследования;
- письменный отчёт в соответствии с программой практики.

Приобрести навыки:

- решения научно-производственных задач реального сектора экономики; оценки эффективности проектов; командной работы, публичного доклада, выбора оптимальных решений и формирования стратегий внедрения результатов исследования (ИПК-1.3);
- планирования мероприятий по повышению безопасности и эффективности работы технологических объектов нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств;
- планирования материальных и энергетических балансов химических и фармацевтических производств (ИПК-5.1);
- разработки исследовательских проектов в рамках научно-исследовательской работы (ИПК-7.2).

По согласованию с руководителем практики от университета и в зависимости от места прохождения производственной практики структура отчёта может меняться.

Примерные темы индивидуальных заданий

1. Создание GTL-технологии переработки природного и попутно-нефтяного газа (Gas to liquid).
2. Экономическое обоснование влияния соотношения катализатор/промотор на процесс окисления параксилола в производстве терефталевой кислоты (ТФК).
3. Выявление оптимального материального баланса топливного газа.
4. Снижение деструкции уксусной кислоты при производстве терефталевой кислоты методом окисления параксилола.
5. Развитие индустриального парка Каспийского нефтегазохимического кластера в части переработки продукции ООО «Ставролен».
6. Разработка производственной цепочки переработки сухого отбензиненного газа (СОГ) в объеме 1,0 млрд. м³/год.
7. Разработка способа разделения органических растворителей при регенерации (азеотроп метанол-ацетон).
8. Разработка комплекса мероприятий для обеспечения безопасной эксплуатации продуктопровода при транспортировке этанизированной широкой фракции лёгких углеводородов (ШФЛУ) с учётом имеющихся активов компании.
9. Современные методы диагностики в определения степени загрязнённости магистральных продуктопроводов пирофорными соединениями.
10. Разработка этапов вовлечения водородной энергетики в технологические процессы глубокой переработки природных энергоносителей.
11. Обоснование технологического эффекта утилизации углекислого газа в нефтегазовом секторе экономики России.
12. Разработка экономически целесообразного способа получения полупродукта органического синтеза Диметилового эфира 5-метоксиметил-2,3-пиридиндикарбоновой кислоты и предложения по его практической реализации.
13. Разработка экономически целесообразного способа получения полупродукта органического синтеза Изопропилсульфамойлхлорида из коммерчески доступного сырья и предложения по его практической реализации.
14. Способы переработки жидких отходов производства капролактама в высокодоходные продукты.
15. Интермедиаты для синтеза биоактивных соединений на основе природных алкенов.
16. Превращение мазута под действием низковольтных импульсных разрядов.
17. Разработка схемы очистки кубовой воды после ректификации водного раствора ацетона.

Студенты ведут самостоятельную работу с научной и технической литературой, принимают участие в научно-технических семинарах, конференциях, симпозиумах.

6. Формы отчётности по практике

Отчётные документы по практике включают в себя:

- индивидуальное задание;
- отчёт студента по прохождению практики.

По окончании практики студент должен подготовить отчёт, оформленный в соответствии с ЕСТД, в установленный срок: на зачётной неделе.

Форма промежуточной аттестации по практике – зачёт с оценкой. Итоги практики рассматриваются и утверждаются на заседании выпускающей кафедры.

Требования к содержанию и оформлению отчёта

В отчёте следует представить материалы, полученные в ходе прохождения практики.

Структура отчёта:

- Титульный лист.
- Содержание.
- Описание объекта работы (по указанию руководителя практики: технологический процесс, технологическая схема, оборудование, методы синтеза и выделения продуктов реакций, производственные отходы, анализ эффективности, экологический эффект модернизации, способ организации технологического процесса).

- Отчёт о выполнении индивидуального задания.
- Список использованных информационных источников.
- Приложения (при необходимости).

Отчёт выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 3.1102-2011 и ЕСТД на одной стороне листа белой бумаги стандартного формата и выполняется на компьютере. Допускается оформление отчёта вручную. Эскизы и схемы выполняются в карандаше или методами компьютерной графики, формат А4.

Листы отчёта должны быть пронумерованы и сброшюрованы вместе с эскизами и схемами. Объем отчёта должен быть не менее 20 стр. машинописного текста.

Сроки и формы проведения защиты отчёта: по окончании практики бакалавр оформляет отчёт в соответствии с ЕСТД, срок сдачи зачёта с оценкой - на зачётной неделе. Защита проводится в формате собеседования с руководителем практики от кафедры.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по всем видам и типам практик, предусмотренных учебным планом по данной ОП ВО, оформляются отдельным документом в качестве Приложения к РПП.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике

8.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
1	Тупикин Е.И.	Общая нефтехимия	Изд-во: Лань, 2018. – 319 с.	Учебное пособие	3 Электронный ресурс
2	Потехин В.М.	Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата	Изд-во: Санкт-Петербург, Лань, 2021. – 712 с.	Учебник для вузов Рекомендован УС СПбГТИ	Электронный ресурс
3	Арутюнов В.С. [и др.]	Технология переработки углеводородных газов	М.: Юрайт, 2021. 732 с.	Учебник	1
4	Калинина Т.А.	Химия нефти и газа	М.: Проспект, 2017. – 194 с.	Учебно-метод. комплекс	1
5	Ксандров Н.В., Ожогина О.Р., Перетрутов А.А.	Ресурсосбережение в химической технологии	НГТУ им. Р.Е. Алексеева, ДПИ (фил.). - Н. Новгород, 2014. – 101 с.	Учебное пособие Рекомендовано Учёным советом НГТУ	5
6	Моисеева И.В. Рындык П.А. Гусева И.Б.	Организация и нормирование производственных процессов	НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород: [Изд-во НГТУ], 2021. – 123 с.	Учебное пособие Рекомендовано Учёным советом НГТУ	15

7	Сидягин А.А. Степыкин А.В. Косырев В.М.	Технологические машины и оборудование. Руководство к выполнению магистерской выпускной квалификационной работы	НГТУ им. Р.Е. Алексеева, ДПИ (фил.). - Н. Новгород: [Изд-во НГТУ], 2019. – 100 с.	Учебное пособие Рекомендовано Учёным советом НГТУ	2
8	Ульянов В.М., Сидягин А.А., Диков В.А.	Технологические расчеты машин и аппаратов химических и нефтеперерабатывающих производств. Примеры и задачи	НГТУ им. Р.Е. Алексеева, ДПИ (фил.). - Н. Новгород: [Изд-во НГТУ], 2015. – 633 с.	Учебное пособие Рекомендовано Учёным советом НГТУ	14
9	Карпов К.А.	Технологическое прогнозирование развития производств нефтегазохимического комплекса	Изд-во: Лань, 2021. – 492 с.	Учебник	Электронный ресурс
10	Бахарев М.С. Иванов Е.И. Иванова Т.А. и др. Сорокин П.М. (гл. ред)	Технологические процессы и оборудование для переработки углеводородов	Изд-во: Лань, Тюмень, ТюмГНГУ, 2013. – 420 с.	Справочник	Электронный ресурс

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
1	Семёнов А.Г.	Информационное обеспечение исследований и разработок	Изд-во: Лань, КемГУ: 2019. – 185 с.	Учебное пособие	Электронный ресурс
2	Асякина Л.К. Дышлок Л.С. Величкович Н.С.	Основы научных исследований	Изд-во: Лань, КемГУ: Кемерово, 2021. – 79 с.	Учебное пособие	Электронный ресурс
3	Звягинцева О.С.	Командная работа и коммуникации	Изд-во: Лань, Ставропольский гос. аграрн. ун-т, Ставрополь, 2019. – 184 с.	Учебное пособие	Электронный ресурс
4	Юрлов Ф.Ф., Плеханова А.Ф., Болоничева Т.В.	Оценка эффективности инвестиционных проектов и выбор предпочтительных решений	НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2012. – 306 с.	Учебное пособие Рекомендовано Учёным советом НГТУ	Электронный ресурс
5	Потехин В.М; Потехин В.В.	Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки	Изд-во: Лань, 2021. – 896 с.	Учебник Рекомендован СПГТУ С.-Петербургским гос.технич. ун-том	Электронный ресурс
6	Голубева И.А.	Газоперерабатывающие предприятия России	Изд-во: Лань, 2021. – 456 с.	Монография	Электронный ресурс

7	Гуляниц С.Т.	Инновационные технологии в нефтехимии и решение экологических проблем	ЭБС Лань, Изд-во: Тюменский индустриальный ун-т, 2013. – 238 с.	Монография	Электронный ресурс
8	Гуров Ю.П. Гурова А.А.	Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке	ЭБС Лань, Изд-во: Тюменский индустриальный ун-т, 2018. – 73 с.	Учебное пособие	Электронный ресурс
9	Важенина Л.В.	Экономика и управление производством на предприятии нефтегазохимии и нефтепереработки	ЭБС Лань, Изд-во: Тюменский индустриальный ун-т, 2014. – 444 с.	Учебное пособие	Электронный ресурс
10	Попов Ю.В. Небыков Е.Н. Щербакова К.В.	Технологическое оформление процессов очистки газовых выбросов и сточных вод химической промышленности и нефтепереработки	ЭБС Лань, Изд-во ВолгГТУ, Волгоград, 2020. – 184 с.	Учебное пособие	Электронный ресурс
11	Пасько О.А. Ковязин В.Ф.	Научно-исследовательская работа магистранта	ЭБС Лань, Изд-во: ТПУ, Томск, 2017. – 204 с.	Учебно-методическое пособие	Электронный ресурс

8.3. Нормативно-правовые акты

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерством просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 №885/390.

Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в НГТУ (НГТУ ПВД 11.3/80-20) от 30.09.2020 года.

8.4. Ресурсы сети «Интернет»

www.sci-innov.ru – Федеральный портал по научной инновационной деятельности
www.rsci.ru – Информационный Интернет-канал «Наука и инновации»
www.regions.extech.ru – Портал по науке и инновациям в регионах России
<https://booktech.ru/books/galvanotehnika> техническая литература, книги, журналы, гос-ты. Бесплатные скачивание в форматах pdf, jar, djvu.
www.xumuk.ru Сайт о химии
www.elibrary.ru Научная электронная библиотека
<http://www2.viniti.ru> ЦСБДВИНИТИ централизованная система баз данных по науке и технике
<http://www1.fips.ru> База данных патентов

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

При проведении практики «Научно-исследовательская работа» используются следующие ИТ-технологии:

- компьютерная графика;
- программная обработка данных методами математической статистики;
- офисные технологии и документирование;
- компьютерное моделирование.

Программное обеспечение

Общее

Наименование ПО	Краткое описание
Microsoft Windows XP	Операционная система
Microsoft Windows 7	Операционная система
Microsoft Office 2003	Пакет офисных программ
Microsoft Office 2007	Пакет офисных программ
Microsoft Access 2007	Система управления базами данных
Microsoft PowerPoint 2007	Работа с презентациям
DrWeb	Антивирусная программа

Специальное

Наименование ПО	Краткое описание
Access 2007 Ru	Программа для работы с базами данных
AutoCad 2019	2D и 3D моделирование
AnyLogic 7.3.1	Инструмент имитационного моделирования, объединивший методы системной динамики, "процессного" дискретно-событийного и агентного моделирования в одном языке и одной среде разработки моделей.
Cell-Design	Проектирование на основе стандартных ячеек — метод проектирования интегральных схем с преобладанием цифровых элементов.
Малая ЭС 2.0	Представляет собой простую экспертную систему, использующую байесовскую систему логического вывода.
ZView	Программа для просмотра и организации хранения изображений.
DosBox	Программа, которая позволяет запускать старые программы и игры на современных компьютерах и устройствах под управлением операционных систем Windows
VirtualBox	Это специальное средство для виртуализации, позволяющее запускать операционную систему внутри другой
ADTester	Программа предназначена для проведения тестирования.
DBSolve Optimum	Программа для моделирования метаболических путей (как стационарных так и переходных состояний, позволяет исследовать бифуркации).
Deductor Academic	Это программная платформа продвинутой аналитики, позволяющая создавать законченные прикладные аналитические решения
- ConstrBatory1NK - NnCdEl - NnOxFeEl - NnOxNiEl - NnNiFeBattery	Комплекс программ по расчету разрядных характеристик щелочных источников тока
- Калькулятор циклограммы - CG Project	Программы для построения циклограмм
GAUSSIAN 09	Программный пакет для расчета структуры и свойств молекулярных систем в газофазном и конденсированном состоянии, включающая большое разнообразие методов вычислительной химии, квантовой химии, молекулярного моделирования.
Комплекс программ MNDO	Системы обработки информации

Наименование ПО	Краткое описание
Компас 3D	Программа для моделирования

Результаты выполнения различных работ во время практики обобщаются, систематизируются, обрабатываются с использованием общего и специального программного обеспечения и могут представляться студентами в электронной форме (таблицы, графики, фото, видео, компьютерные презентации).

10. Материально-техническое обеспечение практики

При проведении практики на кафедре используется материально-техническое оснащение аудиторий и лабораторий кафедры, применяемое в реализации учебного процесса, приведенное в образовательной программе профиля «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»: лабораторные приборы (комплект лабораторного оборудования для контроля качества материалов; компьютерная и офисная техника (ПК, принтер, копировальная техника).

№	Наименование аудиторий и помещений кафедры	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	1160 Компьютерный класс (для проведения занятий лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов, курсового проектирования, выполнения курсовых работ, дистанционной защиты кейсов); 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24, корп. 1	1. Доска магнитно-маркерная; 2. Рабочее место преподавателя; 3. Рабочее место студента - 12 чел. 4. Персональные компьютеры, Intel(R) Core(TM) i3-3220 CPU @ 3.30 GHz 4,00 ГБ ОЗУ /HDD 500, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету. (10 шт.) 5. Персональные компьютеры, Intel(R) Pentium(R) CPU G2030 @ 3.00 GHz 4,00 ГБ ОЗУ /HDD 1000, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету. (3 шт.) ¶ 6. Персональные компьютеры, Intel(R) Core(TM)2 CPU 6320 @ 1.86 GHz 1,00 ГБ ОЗУ /HDD 159,9, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету. (2 шт.); 7. Многофункциональный аппарат Xerox work center PE 220 8. Принтер HP LaserJet 1020	1. Windows SL 8.1 (подписка Dr. Spark Prem. 700087777); (13 шт) 2. Adobe Acrobat Reader X (Freeware); 3. Ms Office St 2013 (Ms Open License № 62381369); (13 шт) 4. Ms Access 2007(Dr. Spark Prem. 700087777); (13 шт) 5. AutoCAD 2019 (Сетевая серв.lic5 (НГТУ)); (13 шт) 6. Dr.Web (Общеинстит. подписка); (15 шт) 7. ZView (Freeware); 8. AnyLogic (Free PLE); 9. Deductor Academic (бесплатная некоммерческая версия Deductor); 10. VirtualBox (Free); 11. Cell-Design (Demo); 12. Малая ЭС 2.0 (Free); 13. ADTester (Free); 14. DBSolveOptimum (Free); 15. MSOffice 2007 Standard Russian Academic OPEN No Level (Microsoft Open License Academic № 45990647 (безсрочная)); (1 шт.) 16. WinXP (Dream Spark Premium 700087777); (2 шт.) 17. ABBYY Fine Reader 9.0 Corporate Edition (AF90-3S1P03-102 безсрочная); (1 шт.) 18. Zoom (Free) (1 шт.)
2	1222 Лабораторный зал Учебная лаборатория (для проведения занятий лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных	1. Доска меловая; 2. Термостат; 3. Прибор для определения температуры плавления; 4. Рефрактометр ИРФ-454Б;	

№	Наименование аудиторий и помещений кафедры	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра «Технология электрохимических производств и химии органических веществ»), 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24, корп. 1	5. Весы лабораторные ShinkoDenshi AJ-420CE; AJ-220 CE; 6. Аппарат для разгонки нефти и нефтепродуктов - АРН-ЛАБ-11; 7. Аппарат испытательный для определения анилиновой точки нефтепродуктов АТ-ПХП; 8. Автоматический аппарат для определения температуры вспышки в закрытом тигле ТВЗ-ЛАБ-12 (LOIP LP093A2); 9. Аппарат для определения смол выпариванием струёй воздуха ТОС-ЛАБ-02 (LOIP LP-381); 10. Ротационный испаритель RE-2000. 11 Прибор для определения температуры плавления; 12 Рефрактометр ИРФ-454Б.	
3	1222-6 Научно-исследовательская лаборатория для проведения лабораторных работ по органическому синтезу (кафедра «Технология электрохимических производств и химии органических веществ»)	Газовый хроматограф Кристалл 5000.2 с персональным компьютером, Intel Pentium CPU G3240 с подключением к интернету Газовый хроматограф Konik HRGC5000B с персональным компьютером, Intel Pentium Dual-Core	1. Windows 10 Домашняя (поставлялся вместе с ГХ Кристалл 5000.2; 2. Хроматэк Навигатор 3. Windows XP, Prof, 2002; 4. Konik Plus

Оборудование и приборы выпускающей кафедры

№ п/п	Наименование оборудования	Использование в учебной работе	Использование в научно-исследовательской работе	Назначение согласно паспорту	№ аудитории
1) Лаборатория «Органическая химия» 2) Лаборатория «Органическая химия 2»					
1	Криостат замкнутого цикла APC	Проведение лабораторных и практических работ	Исследование и определение газовых смесей на химический состав	В гелиевых криостатах замкнутого цикла, работающих по циклу Гиффорда-МакМагона, для охлаждения образца до температуры 4.2 К используется газообразный гелий, находящийся под высоким давлением, поступающий в криогенный охладитель от гелиевого компрессора. Охлаждение достигается за счет расширения газообразного гелия на разных ступенях охладителя. После расширения газообразный гелий при низком давлении возвращается обратно в компрессор, сжимается, охлаждается в теплообменнике и вновь поступает под высоким давлением в криогенный охладитель.	1222
2	Станция вакуумная химическая	Проведение лабораторных и практических работ, НИР	Химическая вакуумная станция PC3003 VARIO select поддерживает нужный уровень вакуума	Высокая скорость откачки и низкие значения предельного вакуума позволяют применять насос для приложений с высококипящими растворителями, где необходимо поддерживать низкотемпературные условия. Интегрированный контроллер VACUU·SELECT с предустановленными программами вакуумирования для всех стандартных приложений облегчает работу в лаборатории. VACUU·SELECT автоматически определяет точки кипения и поддерживает в системе нужный уровень вакуума в течение всего процесса.	1222
3	Роторный испаритель	Проведение лабораторных и практических, НИР	Действие роторного испарителя основано на понижении температуры кипения растворителя	Устройство для быстрого удаления жидкостей отгонкой их при пониженном давлении. Широко применяется в химических лабораториях для упаривания растворителей из смесей веществ, а также для разделения жидкостей.	1222
4	Вискозиметр	Проведение лабораторных и практических, НИР	Определение вязкости вещества	Прибор для определения динамической или кинематической вязкости вещества. В системе единиц СГС и в СИ динамическая вязкость измеряется соответственно в пуазах (П) и паскаль-секундах (Па·с), кинематическая — соответственно в стоксах (Ст) и квадратных метрах на секунду (м²/с).	1222
5	Газовый хромато	Проведение лабораторных работ	Анализ компонентов	Предназначен для анализа сложных многокомпонентных смесей	1222

№ п/п	Наименование оборудования	Использование в учебной работе	Использование в науч- но-исследовательской работе	Назначение согласно паспорту	№ ауди- тории
	графический ком- плекс Хромокс ГС1000	раторных и прак- тических, НИР		органических и неорганических соединений и имеет широкую об- ласть применения. Используется для анализа масел и топлив	
6	Хроматограф Хроматек Кристалл 5000	Проведение лабо- раторных и прак- тических работ, НИР	Анализ компонентов	Это гибкие и надежные приборы с практически безграничными возможностями для решения аналитических задач любого произ- водства или лаборатории. При использовании кранов Valco воз- можно задание большей максимальной температуры в зависимости от выбранного типа крана.	1222
7	Аппарат для опре- деления темпера- туры вспышки в закрытом тигле ТВ3 ЛАБ12	Проведение лабо- раторных и прак- тических работ	Определение темпе- ратуры вспышки в за- крытом тигле	Предназначен для определения температуры вспышки в закрытом тигле по методу Пенски-Мартенса в соответствии с ГОСТ Р ЕН ИСО 2719-2008, ГОСТ Р 54279-2010, ГОСТ ISO 2719-2013, ГОСТ 6356-75, ISO 2719, ASTM D 93 (методы А,В и С). Аппарат разрабо- тан с учетом требований нового ГОСТ Р ЕН ИСО 2719-2008 к про- ведению испытаний. Возможности настройки программного обес- печения и специальная конструкция устройства поджига аппарата позволяет получить результаты испытаний с высокой сходимостью по ГСО даже при использовании электрического поджига по ГОСТ Р ЕН ИСО 2719-2008.	1222
8	ИС Фурье спек- трометр ФСМ 1202	Проведение лабо- раторных и прак- тических работ	Спектрометры ис- пользуются для коли- чественного анализа и контроля качества продукции	Предназначены для проведения рутинных измерений и научных исследований в средней инфракрасной области спектра. Спектрометры используются для количественного анализа и кон- троля качества продукции в химической, нефтехимической, топ- ливной, фармацевтической, пищевой и парфюмерной промышлен- ности, для осуществления экологического контроля, криминали- стической и других видов экспертиз.	1222
9	Многофункци- ональный комплекс водоочистки Спектр	Проведение лабо- раторных и прак- тических работ по дисциплинам про- граммного моде- лирования	Комплекс водоочист- ки Спектр использу- ется для выполнения НИР магистров и ас- пирантов.	Деионизатор предназначен для дальнейшей очистки воды, полу- ченной перегонкой и соответствующей ГОСТ 6709-72. Дистилли- рованная вода заливается в бак деионизатора и при помощи помпы многократно пропускается через каскад картриджей с ионообмен- ными смолами. Работа прибора периодическая - происходит очист- ка порции воды (деионизация), залитой в бак (1 л). Устройства водоподготовки "СпектрОСМОС" и "СпектрОСМОС - 2" в отличие от деионизатора работают непрерывно и не ограниче-	1222

№ п/п	Наименование оборудования	Использование в учебной работе	Использование в науч- но-исследовательской работе	Назначение согласно паспорту	№ ауди- тории
				ны в количестве воды получаемой за один раз. Данные приборы подключаются непосредственно к системе водоснабжения предприятия или к городской водопроводной сети. Устройства водоподготовки - несколько ступеней очистки воды: предварительная фильтрация, одно- или двухступенчатый обратный осмос и ионообменные картриджи.	
10	Аппарат для фракционной разгонки АРН ЛАБ11	Проведение лабораторных и практических работ по исследованию характеристик и свойств нефтепродуктов	Аппарат для фракционной разгонки АРН ЛАБ11 используется для выполнения НИР магистров и аспирантов.	Автоматический аппарат АРН-ЛАБ-11 предназначен для определения фракционного состава светлых и темных нефтепродуктов при атмосферном давлении в соответствии с ГОСТ ISO 3405-2013, ГОСТ Р ЕН ИСО 3405-2007, ГОСТ Р 53707 -2009, ГОСТ 2177-99 (методы А и Б), ISO 3405, ASTM D 86, IP123, ИСО 3405 и другими аналогичными стандартами в диапазоне температур до 400°С.	1222
11	Аппарат для определения анилиновой точки нефтепродуктов АТ-ПХП	Проведение лабораторных и практических работ по исследованию характеристик и свойств нефтепродуктов	Аппарат АТ-ПХП используется для проведения лабораторных практикумов и НИР магистрантов и аспирантов.	Определение анилиновой точки и смешанной анилиновой точки происходит в тонкоплёночной пробирке из боросиликатного стекла на водяной бане. Тонкая пленка смеси проходит под светом лампы (6 Вт) переменного тока. Необходимый уровень нагрева достигается в прилагаемом нагревательном приборе. Когда световой индикатор становится ярким, смесь начинает охлаждаться до расслоения, на что указывает угасание индикатора.	
12	Аппарат для определения смол в моторном топливе ТОС-ЛАБ2	Проведение лабораторных и практических работ	Определение концентрации смол в моторном топливе	Аппарат ТОС-ЛАБ-02 предназначен для обеспечения температурных режимов испарения нефтепродуктов с целью определения концентрации фактических смол в моторном топливе в соответствии с ГОСТ 1567-97, а также ASTM D 381-86, ISO 6246, IP 131/84(86), в части проведения испытаний с использованием воздуха.	1222
13	Хроматограф KONIC HRGC 5000B	Проведение лабораторных и практических работ	Определение состава веществ	Хроматографы газовые моделей KONIK 4000B и KONIK 5000B предназначены для определения состава проб веществ и материалов при выполнении различных исследований в области химии, в производственных процессах, при аналитическом контроле чистых веществ и объектов окружающей среды.	

При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья образовательная организация предусматривает возможность использования лабораторий и оборудования в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов

Практика для обучающихся с ОВЗ и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Выбор мест прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности для данной категории обучающихся.

Для организации практики и процедуры промежуточной аттестации по итогам практики для обучающихся, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, могут быть приняты РПП, устанавливающие:

- фонды оценочных средств, адаптированные для данной категории обучающихся и позволяющие оценить достижение ими запланированных в программе практик результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в ПП;
- формы проведения аттестации по итогам практики с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступление с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачёт, проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин.

Конкретное содержание программы практики и условия ее организации и проведения для обучающихся с ОВЗ и инвалидов разрабатывается при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий.

12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При необходимости, практика может быть организована частично без непосредственного нахождения обучающегося в вузе (дистанционная форма).

Примерный календарный график практики может предусматривать проведение организационного и производственного этапа с использованием дистанционных образовательных

технологий (веб-собрания с руководителем практики, онлайн-консультации с руководителем практики, обмен документами с использованием электронной почты и другие).

Для организации дистанционной работы разрабатываются и направляются студентам индивидуальное задание на практику, график проведения практики.

Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью, которые будут выполняться обучающимися в формате дистанционной (удаленной) работы при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии с руководителями практики со стороны вуза,

- работа с информационными источниками;
- решение кейсов в режиме онлайн-оффлайн;
- виртуальный мониторинг базового предприятия.

В случае осуществления практики в дистанционной форме, отчет направляется студентом в электронном виде руководителю практики для контроля и согласования. Защита отчета по практике осуществляется в этом случае посредством дистанционных образовательных технологий.

При осуществлении образовательного процесса могут использоваться следующие дистанционные образовательные технологии:

- электронная платформа дистанционного обучения e-Learning НГТУ;
- система управления обучением Moodle НГТУ;
- веб-конференций (для проведения лекций и консультаций);
- Skype (для консультаций, текущего контроля);
- Zoom (для консультаций, текущего контроля);
- обмен документами и материалами через электронную почту.

