

**Бюджетное учреждение высшего образования**  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

## Химический анализ нефтепродуктов рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Химии</b>	
Учебный план	s040501-АнХим-23-1 РПД.plx 04.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ	
Квалификация	<b>Химик. Преподаватель химии</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>2 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачеты 8
в том числе:		
аудиторные занятия	49,4	
самостоятельная работа	22,6	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Контактная работа	1,4	1,4	1,4	1,4
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	49,4	49,4	49,4	49,4
Контактная работа	49,4	49,4	49,4	49,4
Сам. работа	22,6	22,6	22,6	22,6
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

*Кокорина К.А.; канд. хим. наук, Доцент, Петрова Ю.Ю.*

Рабочая программа дисциплины

**Химический анализ нефтепродуктов**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 04.05.01  
Фундаментальная и прикладная химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 652)

составлена на основании учебного плана:

04.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Химии**

Зав. кафедрой канд.,биол.,наук Сутормин Олег Сергеевич

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Ознакомить студентов с особенностями анализа нефти и нефтепродуктов в сравнении с анализом индивидуальных органических соединений, а также с методами анализа и исследования, которые в настоящее время используют для контроля качества нефти и нефтепродуктов в нашей стране и за рубежом. Подробно рассмотреть методы анализа как для нефти, так и для различных видов нефтепродуктов: топлив, масел, присадок и др. Выделить среди известных методы по ГОСТу, подробно обсудить их аналитические возможности и особенности.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Аналитическая химия
2.1.2	Неорганическая химия
2.1.3	Органическая химия
2.1.4	Физическая химия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Производственная практика, преддипломная практика

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-3.1:** Осуществляет подбор методов и средств для исследования различных объектов с использованием доступных реактивов и оборудования

**ПК-3.3:** Анализирует результаты и составляет отчеты по результатам исследований

**ПК-3.2:** Проводит отбор проб, пробоподготовку и исследование различных объектов аналитическими методами

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	правила техники безопасности при работе с нефтью и нефтепродуктами как горючими, легковоспламеняющимися, взрывоопасными и токсичными веществами;
3.1.2	- теоретические основы методов анализа нефти и нефтепродуктов как смеси индивидуальных соединений;
3.1.3	- принципы работы используемого оборудования и сущность физико-химических явлений, положенных в основу методов.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	воспроизвести методику анализа или испытания нефти и нефтепродуктов (по ГОСТу), установить соответствующий прибор, привести его в рабочее состояние, устранить наиболее распространенные неисправности, оптимизировать процесс анализа в соответствии с правилами техники безопасности;
3.2.2	- ориентироваться в современных химических, физико-химических и комбинированных методах исследования нефти и нефтепродуктов;
3.2.3	- реализовать возможности этих методов путем постановки и разработки новых аналитических методик, описанных в литературе.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	устранения точечного возгорания или утечки пробы и оказания первой медицинской помощи;
3.3.2	- свободной эксплуатации приборов для различных химических методов анализа нефти и нефтепродуктов.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Кварт	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Общая характеристика нефти и нефтепродуктов.					

1.1	Групповой состав нефти и нефтепродуктов. Основные виды нефтепродуктов, выпускаемые на НПЗ. /Лек/	8	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	/Ср/	8	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 2. Особенности анализа по ГОСТ.</b>					
2.1	Нормы, характеризующие качество продукции (ГОСТ, ОСТ, ТУ и др.). Методы технического анализа, методики технического анализа (по ГОСТ, исследовательские, технологические, арбитражные). /Лек/	8	1	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.2	1. Анализ технического синтетического этилового спирта. Определение содержания этилового и изопропилового спирта. Определение содержания альдегидов в спирте. /Лаб/	8	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.3	/Ср/	8	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 3. Отбор проб нефтепродуктов (ГОСТ 2517-85).</b>					
3.1	Физические свойства нефтепродуктов. Плотность, как относительная характеристика химического состава нефтепродуктов. Пересчет плотности, температурные поправки. Способы определения плотности. /Лек/	8	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.2	/Ср/	8	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 4. Анализ горючих материалов и топлив.</b>					
4.1	Понятие о молекулярной массе нефтепродуктов. Расчетные формулы. Характеристический фактор. Методики расчета молекулярной массы нефтепродуктов. /Лек/	8	3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

4.2	1. Определение плотности и показателя преломления нефтепродуктов. /Лаб/	8	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.3	/Ср/	8	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.4	/КонР/	8	1,4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 5. Анализ нефтяных масел.</b>					
5.1	Вязкость, как одна из важнейших констант, характеризующих эксплуатационные свойства нефтепродуктов. Расчетные формулы. Методы определения. /Лек/	8	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.2	1. Определение вязкости моторного масла. 2. Определение температуры вспышки в открытом тигле. /Лаб/	8	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.3	/Ср/	8	2,6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 6. Анализ пластичных (консистентных) смазок.</b>					
6.1	Температурные характеристики нефтепродуктов, методы их определения /Лек/	8	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6.2	1. Определение минеральных примесей в нефтепродуктах. Определение содержания воды в маслах и смазках. 2. Определение натровой пробы. Определение цинка в нефтепродуктах. /Лаб/	8	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6.3	/Ср/	8	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

<b>Раздел 7. Анализ присадок.</b>						
7.1	Гетероатомные соединения нефти и нефтепродуктов. Методы определения содержания кислород-, серо- и азотсодержащих соединений. /Лек/	8	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
7.2	1. Определение кислотности нефтепродуктов. 2. Испытание масел на присутствие селективных растворителей. Определение фурфурола и фенолов в маслах. /Лаб/	8	8	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
7.3	/Ср/	8	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
7.4	/Контр.раб./	8	0	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Контрольная работа
7.5	/Зачёт/	8	0	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

### 5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Крутлова С. П.	Химия нефти и газа: учебное пособие	Екатеринбург: Средне-Уральское книжное издательство, 2007	17
Л1.2	Ковальский Б. И.	Термоокислительная стабильность трансмиссионных масел	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.3	Безбородов Ю. Н.	Методы контроля и диагностики эксплуатационных свойств смазочных материалов по параметрам термоокислительной стабильности и температурной стойкости	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011, электронный ресурс	1
Л1.4	Фуртуганова Э. А., Гармонов С.Ю.	Химия и контроль качества эксплуатационных продуктов: ВО - Бакалавриат	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019, электронный ресурс	1
Л1.5	Рябов В. Д.	Химия нефти и газа: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019, электронный ресурс	1

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Терещенко А. Г., Пикула Н. П., Толстихина Т. В.	Внутрилабораторный контроль качества результатов анализа с использованием лабораторной информационной системы	Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012	10
Л2.2	Говорушко С. М.	Экологические последствия добычи, транспортировки и переработки ископаемого топлива	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015, электронный ресурс	1
Л2.3	Карташевич А. Н., Товстыка В. С.	Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: Учебное пособие	Минск: ООО "Новое знание", 2018, электронный ресурс	1
Л2.4	Стуканов В.А.	Автомобильные эксплуатационные материалы: Учебное пособие. Лабораторный практикум	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2018, электронный ресурс	1

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Петрова Ю. Ю., Булатова Е. В., Кокорина К. А.	Химический анализ нефтепродуктов: учебно-методическое пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2017	40

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Аналитическая химия в России <a href="http://www.rusanalytchem.org/">http://www.rusanalytchem.org/</a>
Э2	Портал химиков-аналитиков: аналитическая химия и метрология <a href="http://www.anchem.ru/">http://www.anchem.ru/</a>
Э3	Портал фундаментального химического образования России <a href="http://www.chem.msu.ru/">http://www.chem.msu.ru/</a>
Э4	Электронная библиотека диссертаций <a href="http://diss.rsl.ru/">http://diss.rsl.ru/</a>
Э5	Издания по естественным и техническим наукам <a href="http://www.ebiblioteka.ru/">http://www.ebiblioteka.ru/</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Windows
6.3.1.2	Пакет прикладных программ Microsoft Office

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> Информационно-правовой портал Гарант.ру
---------	---

6.3.2.2	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> Справочно-правовая система Консультант Плюс
---------	---

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
---	--

7.1	Помещения для проведения лекционных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для предоставления учебной информации студентам. Лабораторные работы проводятся в лабораторных помещениях кафедры, оборудованных комплектом электропитания ЩЭ (220 В, 2 кВт) в комплекте с УЗО, горячим и холодным водоснабжением, канализацией, деревянными лабораторными столами на металлических ножках и такими же стульями на 16 рабочих мест, доской для написания мелом, четырьмя вытяжными шкафами с принудительной вентиляцией, подводкой электроосвещения, электропитания, воды и канализации, вакуумным насосом с системой очистки, столом и стулом для преподавателя, дополнительными столами для хранения сумок, лабораторными шкафами для хранения реактивов, посуды, электронными таблицами элементов и растворимости солей, набором плакатов, средствами пожаротушения и первой помощи, переносным мультимедийным проектором, сушильным шкафом, электронными весами, электронными аналитическими весами, муфельной печью, плитками электрическими с закрытой спиралью, кондуктометрами, дистиллятором, аппаратом для получения воды ОСЧ «Водолей», фотоэлектроколориметрами, портативным рефлектотометром- фотоколориметром, рефлектотометром, рН-метрами и иономерами, вольтамперометрическим анализатором, поляриметром портативным, магнитными мешалками, спектрофотометрами, ИК-Фурье спектрометром, газовым хроматографом с ПИД, прибором для ТСХ с облучателем хроматографическим, микродозаторами, набором лабораторной посуды.
-----	--