

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович
Должность: Ректор
Дата подписания: 26.11.2023 23:39:03
Уникальный электронный ключ:
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПРОГРАММНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М. Д. Миллионщикова



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Современные методы приготовления и анализа товарных продуктов

нефтехимического синтеза»

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Профиль

«Химическая технология органических веществ»

Квалификация

Бакалавр

Грозный 2020

Цели и задачи дисциплины

Содержание дисциплины направлено на углубленное изучение современных методов нефти и нефтепродуктов. Подробно разбираются методы анализа, которые в настоящее время используются для контроля качества нефтепродуктов, в том числе методы на основе газовой хроматографии, рентгенографии, ИК- УФ-, ЯМП-спектроскопии.

Курс должен сформировать у студента отчетливое представление об анализе физико-химических, термических, механических, и других характеристик нефти и нефтепродуктов.

1. Место дисциплины в структуре магистерских программ

Дисциплина «Современные методы анализа нефти и нефтепродуктов» включена в число дисциплин вариативной части профессионального цикла и относится к направлению «Химическая технология».

Изучение данного курса базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплины Органическая химия, Физико-химические методы анализа, Современные принципы приготовления и методы анализа топлив и продуктов, Методы разделения нефтепродуктов, УИРС, изучаемые в бакалавриате.

Дисциплина «Современные методы анализа нефти и нефтепродуктов» является дополняющим звеном в профессиональной подготовке обучающегося, расширяет и закрепляет знания, умения и навыки лабораторного анализа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

ОК- 4 - способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук

ОК- 5 - способность к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности

ОПК- 3 - способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки

ПК-2 - готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи

ПК-3 - способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты

ПК-4 - готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке норм выработки, разработке технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

Знать:

- современные приборы и методики анализа нефтепродуктов, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;

Уметь:

- совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук;

- профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы в соответствии с направлением и профилем подготовки;

- осуществлять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;

Владеть:

- способностью к профессиональному росту, самостоятельному обучению новым методам исследования нефтепродуктов, изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;

- навыками контроля технологического процесса, разработки норм выработки, разработки технологически нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии, выбора оборудования и технологической оснастки.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач. ед.		Семестры	
	ОФО	ЗФО (ОЗФО)	1	2
Контактная работа (всего)	51	45	51	45
В том числе:				
Лекции				
Практические занятия				
Семинары				
Лабораторные работы	51	45	51	45
Самостоятельная работа (всего)	93	99	93	99
В том числе:				
Курсовая работа (проект)				
Расчетно-графические работы				
ИТР				
Рефераты				
Доклады				
Презентации				
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>				
Вопросы для самостоятельного изучения	36	36	36	36
Подготовка к лабораторным работам	57	63	57	63
Подготовка к практическим занятиям				
Подготовка к зачету				
Вид отчетности	Экз.	Экз.	Экз.	Экз.
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	144	144	144
	ВСЕГО в зач. Единицах	4	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий		Часы лабораторных занятий		Всего часов	
		ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО
1.	Основные физико-химические методы исследования структуры и свойств органических соединений			6	6	6	6
2.	УФ-спектроскопия и спектрофотометрия. Законы поглощения света, классификация электронных переходов. Приборы и элементы экспериментальной техники в фотохимии. Спектры поглощения основных классов органических соединений, особенности расшифровки.			8	8	8	8
3.	Инфракрасная спектроскопия. Основные принципы ИК эксперимента. Приборы и элементы в инфракрасной спектроскопии.			8	6	8	6
4.	Физические основы спектроскопии ЯМР.			6	6	6	6
5.	Газожидкостная хроматография. Теоретические основы хроматографии. Адсорбционная, жидкостная, газовая хроматография. Детекторы в газовой хроматографии.			8	8	8	8

6.	Масс-спектрометрия. Физические основы метода. Устройство простейшего масс-спектрометра. Основные правила фрагментации ионов. Масс-спектры отдельных классов органических соединений. Хромато-масс-спектрометрия. Физические основы. Возможности метода.			10	8	10	8
7.	Возможности комплексного применения различных физико-химических методов для исследования строения и реакционной способности органических соединений.			5	3	5	3
8.	Итого			51	45	51	45

5.2 Лекционные занятия (семинары)

Учебным планом не предусмотрены.

5.3 Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Основные физико-химические методы исследования структуры и свойств органических соединений	Хроматографический метод анализа бензинов
2	УФ-спектроскопия и спектрофотометрия. Законы поглощения света, классификация электронных переходов. Приборы и элементы экспериментальной техники в фотохимии. Спектры поглощения основных классов органических соединений, особенности расшифровки.	Количественное определение полиароматических углеводородов в базовых маслах методом УФ-спектроскопии
3	Инфракрасная спектроскопия. Основные принципы ИК эксперимента. Приборы и элементы в инфракрасной спектроскопии.	Определение непредельных углеводородов в нефтяных фракциях и нефтепродуктах методом ИК-спектроскопии
4	Физические основы спектроскопии ЯМР.	Количественное определение бензола в бензинах методом ВЭЖХ

5	Газожидкостная хроматография. Теоретические основы хроматографии. Адсорбционная, жидкостная, газовая хроматография. Детекторы в газовой хроматографии.	Анализ нефтяных кислот методом ИК-спектроскопии
6	Масс-спектрометрия. Физические основы метода. Устройство простейшего масс-спектрометра. Основные правила фрагментации ионов. Масс-спектры отдельных классов органических соединений. Хромато-масс-спектрометрия. Физические основы. Возможности метода.	Физико-химические методы определения воды в нефтепродуктах
7	Возможности комплексного применения различных физико-химических методов для исследования строения и реакционной способности органических соединений.	Комплексное определение ароматических углеводородов в нефтепродуктах

5.4 Практические занятия (семинары)

Учебным планом не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1 Вопросы для самостоятельного изучения

Таблица 5

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1	Коэффициент молярной экстинкции.
2	Спектры поглощения основных классов органических соединений. Эффекты сопряжения в электронных спектрах. Особенности расшифровки. Влияние заместителей, растворителей.
3	ИК-сигналы основных функциональных групп органических соединений. Особенности расшифровки. Влияние заместителей, растворителей.
4	Понятия о "спин-тиклинге". Подавление сигнала растворителя.
5	Принципиальные преимущества и недостатки газо-жидкостной хроматографии для исследования органических соединений.
6	Масс- спектры отдельных классов органических соединений.

6.2 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Борисов А.В. Лабораторный практикум по химической технологии основного органического и нефтехимического синтеза – И.: Издательство Ивановский ГХТУ - 2017. ЭБС **Консультант студент**
2. Кирсанов Ю.Г., Шишов М.Г., Коняева А.П. Анализ нефти и нефтепродуктов. Учебно-методическое пособие Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ. Гриф: гриф – 2016. ЭБС **IPRbooks**
3. Ахмедьянова Р.А., Рахматуллина А.П., Юнусова Л.М. Химическая технология переработки газового сырья. Лабораторный практикум. К.: Казанский национальный исследовательский технологический университет – 2015. ЭБС **IPRbooks**
4. Каратаева Е.С. Теоретические основы газовой хроматографии. Монография. К.: Казанский национальный исследовательский технологический университет – 2015. ЭБС **IPRbooks**

5. Шарифуллин А.В., Терентьева Н.А. Анализ качества нефти, нефтепродуктов и метрологическая оценка средств измерений. Лабораторный практикум. К.: Казанский национальный исследовательский технологический университет – 2010. ЭБС IPRbooks

б) дополнительная литература

1. Белянин Б.В., Эрих В.Н. Технический анализ нефтепродуктов и газа. – Л.: Химия, 1975. –336 с. **Имеется на кафедре**
Магомадова М.Х., Ибрагимова М.Д. Малый лабораторный практикум. Грозный 2009.

7. Оценочные средства

Фонд оценочных средств дисциплины включает в себя:

- вопросы для коллоквиумов;
- вопросы к экзамену;
- текущий контроля;

Вопросы для коллоквиумов

Раздел 1

1. Газо-жидкостная хроматография. Теоретические основы хроматографии.
2. Адсорбционная, жидкостная, газовая хроматография.
3. Принципиальная схема газового хроматографа. Газ-носитель, требования к нему.
4. Типы хроматографических колонок, твердая фаза и жидкая фаза. Приготовление колонок.
5. Детекторы в газовой хроматографии. Особенности строения и принцип работы катарометра и пламенно- ионизационного детектора. Регистрирующие устройства.

Раздел 2

1. Инфракрасная спектроскопия. Физические основы спектроскопии.
2. Колебательные уровни, их населенности, условие резонанса. Связь интегральной интенсивности и дипольного момента. Основные принципы ИК эксперимента.
3. Приборы и элементы в инфракрасной спектроскопии. Выбор оптимальных условий для регистрации ИК-спектров.
4. Характеристические колебания. Валентные и деформационные колебания. Волновое число. Интенсивность.
5. ИК-сигналы основных функциональных групп органических соединений. Особенности расшифровки. Влияние заместителей, растворителей.

Раздел 3

1. УФ-спектроскопия и спектрофотометрия. Законы поглощения света. Характеристики светового излучения. Правила отбора.
2. Классификация электронных переходов. Разрешенные и запрещенные переходы. Коэффициент молярной экстинкции.
3. Приборы и элементы экспериментальной техники в фотохимии: УФ-спектрометры, спектрофотометры.
4. Источники света (лампы накаливания, газоразрядные лампы). Монохроматоры и светофильтры. Фотоприемники (термоэлементы, фотоэлементы, фотоумножители).
5. Спектры поглощения основных классов органических соединений. Эффекты сопряжения в электронных спектрах. Особенности расшифровки. Влияние заместителей, растворителей.

Раздел 4

1. Качественный и количественный методы хроматографического анализа.
2. Метод эталонных соединений. Методы определения площади пика.
3. Принципиальные преимущества и недостатки газо-жидкостной хроматографии для исследования органических соединений.

Раздел 5

1. Масс-спектрометрия. Физические основы метода. Ионизация электронным ударом.
2. Молекулярный ион, его устойчивость. Фрагментация, перегруппировки. Устройство простейшего масс-спектрометра.
3. Вид масс- спектра. Влияние энергии электронного пучка на вид масс-спектра. Изотопный состав вещества и масс-спектр.
4. Факторы, определяющие относительную интенсивность пика в спектре. Основные правила фрагментации ионов.
5. Масс- спектры отдельных классов органических соединений.

Раздел 6

Основные методы исследования структуры и свойств углеводородов нефти и их производных.

Раздел 7

1. Хромато-масс-спектрометрия. Физические основы. Возможности метода.
2. Возможности комплексного применения различных физико-химических методов для исследования строения и реакционной способности органических соединений.

Вопросы к экзамену

1. УФ-спектроскопия и спектрофотометрия. Законы поглощения света.
2. Приборы и элементы экспериментальной техники в фотохимии: УФ- спектрометры, спектрофотометры.
3. Спектры поглощения основных классов органических соединений в УФ- области.
4. Инфракрасная спектроскопия. Физические основы.
5. Основные принципы ИК эксперимента. Приборы и элементы в инфракрасной спектроскопии
6. ИК-сигналы основных функциональных групп органических соединений. Особенности расшифровки спектров.
7. Физические основы спектроскопии ЯМР.
8. Основные принципы эксперимента ЯМР. Импульсный метод ЯМР, характеристики импульсов. Импульсный спектрометр ЯМР.
9. Параметры спектров ЯМР. Химический сдвиг, константа экранирования. Спин-спиновое взаимодействие. Интенсивности сигналов.
10. Химсдвиги ^{13}C для органических молекул.
11. Эксперименты двойного резонанса: их применение.
12. Газожидкостная хроматография. Теоретические основы хроматографии.
13. Принципиальная схема газового хроматографа.
14. Детекторы в газовой хроматографии.
15. Качественный и количественный методы анализа в хроматографии.
16. Хроматографический метод анализа бензинов.
17. Масс-спектрометрия. Физические основы метода.
18. Устройство простейшего масс-спектрометра.
19. Масс-спектры отдельных классов органических соединений.
20. Приведите методы определения воды в нефтях и нефтепродуктах.
21. Приведите способы анализа кислот и щелочей в нефтепродуктах.
22. Методы анализа ароматических углеводородов, входящих в состав нефти.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова
кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №1

К экзамену по дисциплине «Современные методы анализа нефти и нефтепродуктов»

Институт нефти и газа группа _____ семестр ____

1. Газожидкостная хроматография. Теоретические основы хроматографии.
2. УФ-спектроскопия и спектрофотометрия. Законы поглощения света.

Утверждаю:

Лектор _____ *Зав. кафедрой «ХТНГ»* _____
«__» _____ 20__ г.

Текущий контроль

Вопросы к лабораторной работе №1 для проведения текущего контроля.

1. Газожидкостная хроматография. Теоретические основы хроматографии.
2. Принципиальная схема газового хроматографа.
3. Детекторы в газовой хроматографии.
4. Качественный и количественный методы анализа в хроматографии.
5. Хроматографический метод анализа бензинов.

Вопросы к лабораторной работе №2 для проведения текущего контроля.

1. Методика определения полиароматических углеводородов в базовых маслах.
2. УФ-спектроскопия и спектрофотометрия. Законы поглощения света.
3. Приборы и элементы экспериментальной техники в фотохимии: УФ- спектрометры, спектрофотометры.
4. Спектры поглощения основных классов органических соединений в УФ- области.

Вопросы к лабораторной работе №3 для проведения текущего контроля.

1. Инфракрасная спектроскопия. Физические основы.
2. Основные принципы ИК эксперимента. Приборы и элементы в инфракрасной спектроскопии
3. ИК-сигналы основных функциональных групп органических соединений. Особенности расшифровки спектров.

Вопросы к лабораторной работе №4 для проведения текущего контроля.

1. Методика определения бензола в бензинах методом ВЭЖХ
2. Теоретические основы хроматографии.
3. Качественный и количественный методы анализа в хроматографии.
4. Хроматографический метод анализа бензинов.

Вопросы к лабораторной работе №5 для проведения текущего контроля.

1. Методика анализа нефтяных кислот методом ИК-спектроскопии
2. Инфракрасная спектроскопия. Физические основы.
3. Основные принципы ИК эксперимента. Приборы и элементы в инфракрасной спектроскопии
4. ИК-сигналы основных функциональных групп органических соединений. Особенности расшифровки спектров.

Вопросы к лабораторной работе №6 для проведения текущего контроля.

1. Основные физико-химические методы определения воды в нефтепродуктах
2. Методика определения воды в нефтях и нефтепродуктах.

Вопросы к лабораторной работе №7 для проведения текущего контроля.

1. Методика определение ароматических углеводов в нефтепродуктах

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

6. Борисов А.В. Лабораторный практикум по химической технологии основного органического и нефтехимического синтеза – И.: Издательство Ивановский ГХТУ - 2017. **ЭБС Консультант студент**
7. Кирсанов Ю.Г., Шишов М.Г., Коняева А.П. Анализ нефти и нефтепродуктов. Учебно-методическое пособие Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ. Гриф: гриф – 2016. **ЭБС IPRbooks**
8. Ахмедьянова Р.А., Рахматуллина А.П., Юнусова Л.М. Химическая технология переработки газового сырья. Лабораторный практикум. К.: Казанский национальный исследовательский технологический университет – 2015. **ЭБС IPRbooks**
9. Каратаева Е.С. Теоретические основы газовой хроматографии. Монография. К.: Казанский национальный исследовательский технологический университет – 2015. **ЭБС IPRbooks**
10. Шарифуллин А.В., Терентьева Н.А. Анализ качества нефти, нефтепродуктов и метрологическая оценка средств измерений. Лабораторный практикум. К.: Казанский национальный исследовательский технологический университет – 2010. **ЭБС IPRbooks**

б) дополнительная литература

2. Белянин Б.В., Эрих В.Н. Технический анализ нефтепродуктов и газа. – Л.: Химия, 1975. –336 с. **Имеется на кафедре**
3. Магомадова М.Х., Ибрагимова М.Д. Малый лабораторный практикум. Грозный 2009. - **Имеется на кафедре**

в) программное и коммуникационное обеспечение

1. Описания лабораторных работ
2. Презентации для лабораторных работ

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- а) Лаборатория для лабораторных занятий

Составитель:

Старший преподаватель кафедры «ХТНГ»



/М.Х. Магомадова/

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «ХТНГ»



/Л.Ш. Махмудова/

Директор ДУМР



/М.А. Магомаева/