

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Мишаров Магомед Шавагович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2023 05:40:03

Уникальный программный ключ:

236bc55c298724966a4dc220380210931abcc07971886865a58239fa4904c2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА
М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»

«Химическая технология нефти и газа»

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«22» июня 2023г., протокол №5а

Заведующая кафедрой



Л.Ш. Махмудова

(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ»

Направление подготовки

18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль)

«Химическая технология органических веществ»

«Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Квалификация

Магистр

Составитель (и)  М.Х. Магомадова

(подпись)

Грозный - 2023

**ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

«Современные методы анализа нефти и нефтепродуктов»
(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Основные физико-химические методы исследования структуры и свойств органических соединений	ОПК-2	Коллоквиум Лабораторная работа
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.	ОПК-2	Коллоквиум Лабораторная работа
3.	Инфракрасная спектроскопия. Основные принципы ИК эксперимента. Приборы и элементы в инфракрасной спектроскопии.	ОПК-2	Коллоквиум Лабораторная работа
4.	Физические основы спектроскопии ЯМР.	ОПК-2	Коллоквиум Лабораторная работа
5.	Газожидкостная хроматография. Теоретические основы хроматографии. Адсорбционная, жидкостная, газовая хроматография. Детекторы в газовой хроматографии.	ОПК-2	Коллоквиум Лабораторная работа
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.	ОПК-2	Коллоквиум Лабораторная работа
7.	Возможности комплексного применения различных физико-химических методов для исследования строения и реакционной способности органических соединений.	ОПК-2, ПК-6	Коллоквиум Лабораторная работа

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	<i>Коллоквиум</i>	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам /разделам дисциплины
2.	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Вопросы по лабораторным работам
3.	<i>Экзамен</i>	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к экзамену

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.

Критерии оценки:

- не зачтено выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

- зачтено выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторная работа № 1 Хроматографический метод анализа бензинов

1. Принципиальная схема газового хроматографа.
2. Газ-носитель, требования к нему.
3. Типы хроматографических колонок, твердая фаза и жидкая фаза.
4. Приготовление колонок.
5. Особенности строения и принцип работы катарометра и пламенно-ионизационного детектора.
6. Регистрирующие устройства.

Лабораторная работа № 2 Количественное определение полиароматических углеводородов в базовых маслах методом УФ-спектроскопии

1. Приборы и элементы экспериментальной техники в фотохимии: УФ-спектрометры, спектрофотометры.
2. Источники света (лампы накаливания, газоразрядные лампы). Монохроматоры и светофильтры.
3. Фотоприемники (термоэлементы, фотоэлементы, фотоумножители).

Лабораторная работа № 3 Определение непредельных углеводородов в нефтяных фракциях и нефтепродуктах методом ИК-спектроскопии

1. Основные принципы ИК эксперимента.
2. Приборы и элементы в инфракрасной спектроскопии. Выбор оптимальных условий для регистрации ИК-спектров.

Лабораторная работа № 4 Количественное определение бензола в бензинах методом ВЭЖХ

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.

Лабораторная работа № 5

1. Принцип работы и основные узлы спектрометров.
2. Методы ИК- и УФ-спектрометрии в структурно-групповом анализе нефти и нефтепродуктов: определение бензола, ароматики, оксигенатов в составе нефтяных топлив (ГОСТ Р 51930 – ASTM D 4053; ASTM D 5845 - ASTM D 6277 – EN 238).
3. Флуориметрический и ИК-спектрофотометрический методы контроля содержания нефтепродуктов в водных средах возможности и ограничения (ПНД Ф 14.1:2.5-95. Количественный химический анализ вод.
4. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в природных и сточных водах методом инфракрасной спектроскопии).

Лабораторная работа № 6 Физико-химические методы определения воды в нефтепродуктах

1. В каком количестве допускается присутствие воды в моторных топливах и маслах?
2. В чем состоит отрицательное влияние содержания воды в топливах на их эксплуатационные свойства?
3. Можно ли определить содержание воды в нефтепродукте без добавления растворителя?
4. Какие соли вызывают наиболее сильную коррозию оборудования в процессе первичной переработки нефти?

Лабораторная работа № 7 Комплексное определение ароматических углеводородов в нефтепродуктах

1. В чем заключается сущность метода определения содержания ароматических углеводородов в топливах?
2. Какие эксплуатационные свойства моторных топлив находятся в зависимости от содержания в топливе ароматических углеводородов?
3. Какие показатели используют для характеристики химической стабильности топлив?
4. Какими способами достигается повышение химической стабильности топлив?
5. Для чего при определении йодного числа проводится анализ контрольной пробы?
6. Как определяют критическую температуру растворения нефтяных фракций при определении «анилиновой точки»?

Критерии оценки:

- не зачтено выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

- зачтено выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА**

Институт нефти и газа

Кафедра Химическая технология нефти и газа

Вопросы к экзамену по дисциплине «Современные методы анализа нефти и нефтепродуктов»

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.

Критерии оценки знаний студента на экзамене

Оценка «отлично»- выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Билеты к экзамену

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №1

К экзамену по дисциплине **«Современные методы анализа нефти и нефтепродуктов»** в группах _____

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

Утверждаю:

Лектор _____ *Зав. кафедрой «ХТНГ»* _____
«__» _____ 2021г.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №2

К экзамену по дисциплине **«Современные методы анализа нефти и нефтепродуктов»** в группах _____

- 1.Приборы и элементы экспериментальной техники в фотохимии: УФ- спектрометры, спектрофотометры.
- 2.Принципиальная схема газового хроматографа.

Утверждаю:

Лектор _____ *Зав. кафедрой «ХТНГ»* _____
«__» _____ 2021г.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №3

К экзамену по дисциплине **«Современные методы анализа нефти и нефтепродуктов»** в группах _____

- 1.Основные принципы ИК эксперимента. Приборы и элементы в инфракрасной спектроскопии
- 2.Хроматографический метод анализа бензинов.

Утверждаю:

Лектор _____ *Зав. кафедрой «ХТНГ»* _____
«__» _____ 2021г.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №4

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

- 1.Спектры поглощения основных классов органических соединений в УФ- области.
- 2.Детекторы в газовой хроматографии.

Утверждаю:

Лектор _____ *Зав. кафедрой «ХТНГ»* _____
«__» _____ 2021г.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №5

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

- 1.Инфракрасная спектроскопия. Физические основы.
- 2.Качественный и количественный методы анализа в хроматографии.

Утверждаю:

Лектор _____ *Зав. кафедрой «ХТНГ»* _____
«__» _____ 2021г.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №6

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

- 1.ИК-сигналы основных функциональных групп органических соединений. Особенности расшифровки спектров.
- 2.Масс-спектрометрия. Физические основы метода.

Утверждаю:

Лектор _____ *Зав. кафедрой «ХТНГ»* _____
«__» _____ 2021г.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №7

К экзамену по дисциплине **«Современные методы анализа нефти и нефтепродуктов»** в группах _____

1. Физические основы спектроскопии ЯМР.
2. Устройство простейшего масс-спектрометра.

Утверждаю:

Лектор _____ *Зав. кафедрой «ХТНГ»* _____
«__» _____ 2021г.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №8

К экзамену по дисциплине **«Современные методы анализа нефти и нефтепродуктов»** в группах _____

1. Масс-спектры отдельных классов органических соединений.
2. Основные принципы эксперимента ЯМР. Импульсный метод ЯМР, характеристики импульсов. Импульсный спектрометр ЯМР.

Утверждаю:

Лектор _____ *Зав. кафедрой «ХТНГ»* _____
«__» _____ 2021г.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №9

К экзамену по дисциплине **«Современные методы анализа нефти и нефтепродуктов»** в группах _____

1. Приведите методы определения воды в нефтях и нефтепродуктах.
2. Параметры спектров ЯМР. Химический сдвиг, константа экранирования. Спин-спиновое взаимодействие. Интенсивности сигналов.

Утверждаю:

Лектор _____ *Зав. кафедрой «ХТНГ»* _____
«__» _____ 2021г.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №10

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

1. Химсдвиги ^{13}C для органических молекул.
2. Приведите способы анализа кислот и щелочей в нефтепродуктах.

Утверждаю:

Лектор _____ Зав. кафедрой «ХТНГ» _____
«__» _____ 2021г.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №11

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

1. Эксперименты двойного резонанса: их применение.
2. Методы анализа ароматических углеводородов, входящих в состав нефти.

Утверждаю:

Лектор _____ Зав. кафедрой «ХТНГ» _____
«__» _____ 2021г.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №12

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

1. Методы анализа ароматических углеводородов, входящих в состав нефти.
2. УФ-спектроскопия и спектрофотометрия. Законы поглощения света.

Утверждаю:

Лектор _____ Зав. кафедрой «ХТНГ» _____
«__» _____ 2021г.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №13

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

1. Приведите способы анализа кислот и щелочей в нефтепродуктах.
2. Приборы и элементы экспериментальной техники в фотохимии: УФ- спектрометры, спектрофотометры.

Утверждаю:

Лектор _____ *Зав. кафедрой «ХТНГ»* _____
«__» _____ 2021г.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №14

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

1. Приведите методы определения воды в нефтях и нефтепродуктах.
2. Спектры поглощения основных классов органических соединений в УФ- области.

Утверждаю:

Лектор _____ *Зав. кафедрой «ХТНГ»* _____
«__» _____ 2021г.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №15

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

1. Масс-спектры отдельных классов органических соединений.
2. Инфракрасная спектроскопия. Физические основы.

Утверждаю:

Лектор _____ *Зав. кафедрой «ХТНГ»* _____
«__» _____ 2021г.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №16

К экзамену по дисциплине **«Современные методы анализа нефти и нефтепродуктов»** в группах _____

1. Устройство простейшего масс-спектрометра.
2. Основные принципы ИК эксперимента. Приборы и элементы в инфракрасной спектроскопии

Утверждаю:

Лектор _____ *Зав. кафедрой «ХТНГ»* _____
«__» _____ 2021г.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №17

К экзамену по дисциплине **«Современные методы анализа нефти и нефтепродуктов»** в группах _____

1. Масс-спектрометрия. Физические основы метода.
2. ИК-сигналы основных функциональных групп органических соединений. Особенности расшифровки спектров.

Утверждаю:

Лектор _____ *Зав. кафедрой «ХТНГ»* _____
«__» _____ 2021г.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №18

К экзамену по дисциплине **«Современные методы анализа нефти и нефтепродуктов»** в группах _____

1. Хроматографический метод анализа бензинов.
2. Физические основы спектроскопии ЯМР.

Утверждаю:

Лектор _____ *Зав. кафедрой «ХТНГ»* _____
«__» _____ 2021г.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №19

К экзамену по дисциплине **«Современные методы анализа нефти и нефтепродуктов»** в группах _____

1. Основные принципы эксперимента ЯМР. Импульсный метод ЯМР, характеристики импульсов. Импульсный спектрометр ЯМР.
2. Качественный и количественный методы анализа в хроматографии.

Утверждаю:

Лектор _____ *Зав. кафедрой «ХТНГ»* _____

«__» _____ 2021г.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №20

К экзамену по дисциплине **«Современные методы анализа нефти и нефтепродуктов»** в группах _____

1. Параметры спектров ЯМР. Химический сдвиг, константа экранирования. Спин-спиновое взаимодействие. Интенсивности сигналов.
2. Принципиальная схема газового хроматографа.

Утверждаю:

Лектор _____ *Зав. кафедрой «ХТНГ»* _____

«__» _____ 2021г.
