

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)

Кафедра химии  
название кафедры

**Методические указания  
к выполнению лабораторных работ студентов**

по дисциплине: **Б1.О.18 Химия нефти и газа**  
название дисциплины

для направления подготовки (специальности)

**21.05.05**

код направления подготовки

**Физические процессы горного или нефтегазового производства**  
наименование направления подготовки

Направленность/специализация

**Физические процессы нефтегазового производства**

(очная форма обучения)

форма обучения

Мурманск

2021

Составитель: Берестова Галина Ивановна, должность – доцент

Методические указания к выполнению лабораторных работ рассмотрены и одобрены на заседании кафедры-разработчика

\_\_\_\_\_ ХИМИИ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_  
дата

Рецензент – Петрова Л.А., ученая степень - к.т.н., звание - доцент, должность - профессор

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки (специальности) 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, утвержденного 12.08.2020 г. № 981.

2. В соответствии с учебным планом направления подготовки, утвержденным Ученым советом ФГАОУ ВО «МГТУ» (протокол № 12 от 26.03.2021), при изучении дисциплины «Химия нефти и газа» студенты очной формы обучения должны выполнить 5 лабораторных работ. На лабораторную работу отводится по 4 ч. Форма текущего контроля – защита лабораторной работы.

Целью дисциплины «Химия нефти и газа» является подготовка специалиста в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и рабочим учебным планом дисциплины для направления подготовки 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства.

Задачи изложения и изучения дисциплины «Химия нефти и газа» – дать необходимые теоретические знания, практические умения и навыки по основам химии нефти и газа, позволяющие успешно использовать их в профессиональной деятельности.

Процесс изучения дисциплины «Химия нефти и газа» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции
1.	ОПК-2	Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана

В результате изучения дисциплины специалист направления подготовки 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства должен:

Знать:

- химический состав нефти и газа;
- основные физико-химические методы исследования химического состава нефти;
- углеводороды нефти: алканы, нафтены, арены, гетероатомные соединения;
- нефть как дисперсные системы;
- гипотезы происхождения нефти.

Уметь:

- использовать физические, химические и эксплуатационные свойства нефти
- применять полученные знания для экспертизы проектов, технологий и производств, сертификации продукции с целью достижения максимальной экологической безопасности хозяйственной деятельности человека;

Владеть:

- навыками основных методов разделения, очистки и идентификации компонентов нефти.

## 1. Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов	Цель работы
1	Химические свойства и способы получения алканов, алкенов, алкинов	4	Изучить способы получения и химические свойства предельных и непредельных алифатических углеводородов
2	Химические свойства и способы получения аренов	4	Изучить способы получения и химические свойства ароматических углеводородов
3	Химические свойства азотсодержащих гетеросоединений	4	Изучить азоторганические соединения нефти
4	Простая перегонка. Перекристаллизация.	4	Изучить методы разделения нефти на фракции
5	Определение кислотного числа нефти	4	Изучить методику для определения кислотного числа нефти
	<i>Итого</i>	<b>20</b>	

## 2. Методические указания к выполнению лабораторных работ

К выполнению лабораторной работы допускается студент, ознакомившийся с правилами техники безопасности работы в химической лаборатории. Студент получает задание у преподавателя, выполняет лабораторную работу в соответствии с методическими указаниями. Далее студент должен оформить отчет по лабораторной работе, в котором указываются: тема, цель работы, реактивы и оборудование, ход работы, расчеты, выводы. По окончании лабораторной работы студент защищает лабораторную работу, отвечая на вопросы преподавателя по теме данной лабораторной работы.

Описание лабораторных работ приведено в учебных пособиях:

1. Берестова Г.И., Коновалова И.Н. Химия нефти и газа: Учеб. пособие для вузов. Ч.1. Свойства, состав и классификация нефтей и газов: Мурманск: Изд-во МГТУ, – 2013. - 120 с. (100 экз.)
2. Берестова Г.И., Коновалова И.Н. Химия нефти и газа: Учеб. пособие для вузов. Ч.2. Методы переработки и исследования нефти и газа: Мурманск: Изд-во МГТУ, – 2014. – 144 с. (100 экз.)

Основные требования правил техники безопасности в химической лаборатории

1. Лабораторные работы выполняются студентами во время, предусмотренное расписанием занятий. Категорически запрещается работать в лаборатории в неустановленное время без разрешения преподавателя.
2. В лаборатории никогда нельзя работать одному.
3. Запрещается посещение студентов, работающих в лаборатории, посторонними лицами, а также отвлечение студентов посторонними работами и разговорами.
4. В лаборатории необходимо соблюдать порядок и тишину. Шум и посторонние разговоры отвлекают внимание и могут привести к ошибкам в работе.
5. Нельзя находиться в лаборатории в верхней одежде. Следует работать обязательно в халате, застегивающемся спереди.
6. Категорически запрещается принимать пищу, пить воду в лаборатории.
7. Запрещается проводить какие-либо опыты, не предусмотренные программой практикума, приносить свои реактивы, выносить реактивы из лаборатории.

8. К выполнению лабораторной работы можно приступать после тщательного изучения методики и правил работы с приборами.
9. На рабочем столе должны находиться необходимые реактивы, оборудование и посуда, рабочий журнал. Поверхность стола должна быть чистой и сухой. Не следует загромождать стол посторонними предметами, ставить на него портфели, сумки и т.д.
10. При выполнении лабораторной работы все операции необходимо выполнять над столом.
11. После окончания работы следует вымыть посуду, отключить электроприборы, выключить воду, привести в порядок рабочее место и сдать его лаборанту. Бумагу, использованные фильтры, мусор, осколки разбившейся посуды необходимо выбрасывать в мусорное ведро, ни в коем случае не в раковину. О случаях нарушения порядка (разбита посуда, испорчены реактивы и т.п.) необходимо сообщить преподавателю или лаборанту.
12. Нельзя пробовать реактивы на вкус.
13. Нюхать реактивы следует только в случае необходимости и очень осторожно.
14. Недопустимо брать твердые реактивы руками. Следует пользоваться чистым и сухим шпателем. Реактив, случайно просыпавшийся на стол, неизбежно загрязняется, его нельзя высыпать обратно в банку.
15. Жидкие реактивы, например, различные растворы, переливают, пользуясь воронкой.
16. Нельзя путать пробки и крышки от склянок и банок, так как это ведет к загрязнению реактивов.
17. Опыты с едкими, ядовитыми, сильно пахнущими веществами проводят в вытяжном шкафу.
18. Особого внимания требует работа с концентрированными растворами кислот и щелочей, которые могут вызывать тяжелые, плохо заживающие химические ожоги. Такую же опасность представляют некоторые растворы, например, хромовая смесь, в состав которой входит концентрированная серная кислота.
18. Если концентрированная кислота прольется на пол, ее тут же следует засыпать песком, собрать его и вынести из помещения, облитое место обработать раствором соды.
19. Концентрированные растворы кислот запрещается выливать в раковину. Отработанные кислоты разбавляют, нейтрализуют содой, нейтральные растворы можно затем сливать в канализацию.
20. Во избежание разбрызгивания растворы кислот и щелочей наливают, располагая склянку непосредственно над сосудом. При наливании растворов пользуются воронкой. При случайном разливе растворов на стол их необходимо сразу убрать.
21. При отборе проб растворов кислот и щелочей их следует набирать в пипетку с помощью груши.
22. При попадании кислот на руки, лицо, одежду их смывают проточной водой в течение 15 мин, затем пораженное место обрабатывают 2%-ным раствором гидрокарбоната натрия (питьевая сода). При попадании растворов щелочей пораженное место также промывают большим количеством воды, а затем обрабатывают 2% раствором борной или уксусной кислоты.
23. В случае попадания кислоты в глаза после промывания водой в течение 10-15 мин продолжают промывание 2% раствором гидрокарбоната натрия.

### 3. Критерии и шкала оценивания

Оценка	Критерии оценки
<b>Отлично</b>	Правильность выполнения задания на лабораторную работу в соответствии с вариантом; высокая степень усвоения теоретического материала по теме лабораторной работы. Способность продемонстрировать преподавателю навыки работы в инструментальной программной среде, а также применить их к решению типовых задач, отличных от варианта задания. Высокое качество подготовки отчета по лабораторной работе. Правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<b>Хорошо</b>	Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень выполнения задания на лабораторную работу в соответствии с вариантом и хорошую степень усвоения теоретического материала по теме лабораторной работы. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<b>Удовлетворительно</b>	Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную работу в соответствии с вариантом. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<b>Неудовлетворительно</b>	Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

4. Зависимость баллов в БРС университета за КР от оценки в традиционной шкале «отлично-хорошо-удовлетворительно-неудовлетворительно» можно представить в таблице

Выполнение одной ЛР – 5 баллов, не в срок – 2 балла (выполнение фиксируется преподавателем)

Оценка	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Баллы в БРС	8	7	5	0

5. Примерный перечень вопросов, задаваемых при защите лабораторных работ по дисциплине «Химия нефти и газа»

№ ЛР	Вопрос	Формируемые компетенции
1.	Какие вещества называются алканами, алкенами, алкинами? Какие алканы содержатся в нефти? Какие алканы называются нормальными, изопреноидными? Охарактеризуйте химические свойства алканов, алкенов, алкинов	ОПК-2
2.	Какие вещества называются аренами? Какие арены содержатся в нефти? Какие арены называются конденсированными? Охарактеризуйте химические свойства аренов	ОПК-2
3.	Какие гетеросоединения содержатся в нефти? Как из нефти удаляют гетероатомы? Охарактеризуйте свойства азоторганических соединений нефти	ОПК-2
4.	Какие Вам известны методы разделения компонентов нефти? Что называют простой перегонкой? Что называют ректификацией?	ОПК-2

	Что называют хроматографией?	
5.	Что называют кислотным числом нефти? Как определяют кислотное число нефти? Какие вещества нефти взаимодействуют со щелочью?	ОПК-2