

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

Кафедра химии  
название кафедры

**Методические указания  
к выполнению лабораторных работ студентов**

по дисциплине: **Б.1В.02 Химия нефти и газа**  
название дисциплины

для направления подготовки (специальности)

**21.03.01**

код направления подготовки

**Нефтегазовое дело**

наименование направления подготовки

Направленность/специализация

Эксплуатация и обслуживание объектов нефтегазового комплекса Арктического шельфа

(очная / заочная форма обучения)  
форма обучения

Мурманск  
2018

Составитель: Берестова Галина Ивановна, должность – доцент

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

ХИМИИ

---

28.03.2018    протокол № 8.

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) 21.03.01 Нефтегазовое дело (уровень «бакалавр»), утвержденным приказом Министра образования и науки РФ № 226 от 12.03.2015 г., учебным планом, одобренным Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ» (протокол № 8 от 27.04.2018 г.) и утвержденным ректором.

В соответствии с учебным планом направления подготовки, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ», при изучении дисциплины «Химия нефти и газа» студенты очной формы обучения должны выполнить 6 лабораторных работ, студенты заочной формы – 3 лабораторные работы. На лабораторную работу отводится по 2 или 4 часа. Форма текущего контроля – защита лабораторной работы.

Целью дисциплины «Химия нефти и газа» является подготовка бакалавра в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и рабочим учебным планом дисциплины для направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.

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	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
2.	ПК-24	способностью планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать выводы
3.	ПК-26	способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов

В результате изучения дисциплины бакалавр направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело 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	Определение кислотного числа нефти	4	Изучить методику для определения кислотного числа нефти
5	Методы разделения и очистки жидких органических соединений. Простая перегонка. Кристаллизация.	4	Изучить методы разделения нефти на фракции
6	Выделение алканов карбамидной депарафинизацией	4	Изучить методику определения содержания в нефти n-алканов методом карбамидной депарафинизации
	<i>Итого</i>	<b>24</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

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
<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

Оценка	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Баллы в БРС	5	4	3	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, ПК-24, ПК-26
2.	Какие вещества называются аренами? Какие арены содержатся в нефти? Какие арены называются конденсированными? Охарактеризуйте химические свойства аренов	ОПК-2, ПК-24, ПК-26
3.	Какие гетеросоединения содержатся в нефти? Как из нефти удаляют гетероатомы? Охарактеризуйте свойства азоторганических соединений нефти	ОПК-2, ПК-24, ПК-26
4.	Что называют кислотным числом нефти? Как определяют кислотное число нефти? Какие вещества нефти взаимодействуют со щелочью?	ОПК-2, ПК-24, ПК-26
5.	Какие Вам известны методы разделения компонентов нефти? Что называют простой перегонкой?	ОПК-2, ПК-24, ПК-26

	Что называют ректификацией? Что называют хроматографией?	
6.	Что называют карбамидной депарафинизацией? Какие углеводороды выделяют методом карбамидной депарафинизации? Какие соединения называют клатратами?	ОПК-2, ПК-24, ПК-26

## РЕЦЕНЗИЯ

на методические указания к проведению лабораторных работ студентов

по дисциплине «Химия нефти и газа»

для направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Методические указания к проведению лабораторных работ составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело (уровень «бакалавр»), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ № 226 от 12.03.2015 г., учебным планом, одобренным Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ» (протокол № 8 от 27.04.2018 г.) и утвержденным ректором.

В соответствии с учебным планом подготовки бакалавров направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ», при изучении дисциплины "Химия нефти и газа" на проведение лабораторных работ студентов отводится 24 часа для очной формы обучения и 6 часов для заочной формы обучения.

Методические указания к проведению лабораторных работ студентов содержат общие организационно-методические указания, перечень лабораторных работ, список рекомендуемой литературы, вопросы для самопроверки по каждой лабораторной работе дисциплины.

Рекомендую методические указания к использованию при проведении лабораторных работ по дисциплине «Химия нефти и газа» для направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.

Профессор кафедры химии

Петрова Л.А.