

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

Кафедра химии

**Методические указания
к выполнению лабораторных работ студентов**

по дисциплине: **Химия нефти и нефтепродуктов**
название дисциплины

для направления подготовки (специальности)

04.04.01

код направления подготовки

Химия

наименование направления подготовки

Направленность **Физическая и коллоидная химия**

(очная форма обучения)

форма обучения

Мурманск
2019

Составитель: Берестова Галина Ивановна, должность – доцент

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

Химия

название кафедры

24.06.2019 протокол № 12.

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки (специальности) 04.04.01 Химия (уровень «магистр»), утвержденным приказом Министра образования и науки РФ № 655 от 13 июля 2017 г., учебным планом, одобренным Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ» (протокол № 7 от 28.02.2019 г.) и утвержденным ректором.

В соответствии с учебным планом направления подготовки, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ», при изучении дисциплины «Химия нефти и нефтепродуктов» студенты очной формы обучения должны выполнить 7 лабораторных работ. На лабораторную работу отводится по 2 или 4 часа. Форма текущего контроля – защита лабораторной работы.

Целью дисциплины «Химия нефти и нефтепродуктов» является подготовка магистров в соответствии с квалификационной характеристикой магистра и рабочим учебным планом дисциплины для направления подготовки 04.04.01 Химия.

Задачи изложения и изучения дисциплины «Химия нефти и нефтепродуктов» – дать необходимые теоретические знания, практические умения и навыки по основам химии нефти и нефтепродуктов, позволяющие успешно использовать их в научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива.

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

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции
1.	ПК-1-н.	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией наук
2.	ПК-2-н.	Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук
3.	ПК-3-н.	Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией наук

В результате изучения дисциплины магистр направления подготовки 04.04.01 Химия должен:

Знать:

- химический состав нефтей;
- 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	2	Изучить способы получения и химические свойства ароматических углеводородов
3	Химические свойства азотсодержащих гетеросоединений	2	Изучить азоторганические соединения нефти
4	Определение кислотного числа нефти	2	Изучить методику для определения кислотного числа нефти
5	Методы разделения и очистки жидких органических соединений. Простая перегонка. Кристаллизация.	2	Изучить методы разделения нефти на фракции
6	Выделение алканов карбамидной депарафинизацией	2	Изучить методику определения содержания в нефти n-алканов методом карбамидной депарафинизации
7	Определение содержания ароматических углеводородов в нефтепродукте методом анилиновых точек	4	Изучить методику определения содержания ароматических углеводородов в нефтепродукте методом анилиновых точек
	<i>Итого</i>	18	

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.
19. Если концентрированная кислота прольется на пол, ее тут же следует засыпать песком, собрать его и вынести из помещения, облитое место обработать раствором соды.
20. Концентрированные растворы кислот запрещается выливать в раковину. Отработанные кислоты разбавляют, нейтрализуют содой, нейтральные растворы можно затем сливать в канализацию.
21. Во избежание разбрызгивания растворы кислот и щелочей наливают, располагая склянку непосредственно над сосудом. При налипании растворов пользуются воронкой. При случайном разливе растворов на стол их необходимо сразу убрать.
22. При отборе проб растворов кислот и щелочей их следует набирать в пипетку с помощью груши.
23. 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.
24. 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
Отлично	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.
Хорошо	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.
Удовлетворительно	Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную работу в соответствии с вариантом. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Неудовлетворительно	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 нефтепродуктов»

№ 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	ПК-1-н; ПК-2-н; ПК-3-н
2.	Какие вещества называются аренами? Какие арены содержатся в нефти? Какие арены называются конденсированными? Охарактеризуйте химические свойства аренов	ПК-1-н; ПК-2-н; ПК-3-н
3.	Какие гетеросоединения содержатся в нефти? Как из нефти удаляют гетероатомы? Охарактеризуйте свойства азоторганических соединений нефти	ПК-1-н; ПК-2-н; ПК-3-н
4.	Что называют кислотным числом нефти? Как определяют кислотное число нефти? Какие вещества нефти взаимодействуют со щелочью?	ПК-1-н; ПК-2-н; ПК-3-н
5.	Какие Вам известны методы разделения компонентов нефти? Что называют простой перегонкой? Что называют ректификацией?	ПК-1-н; ПК-2-н; ПК-3-н

	Что называют хроматографией?	
6.	Что называют карбамидной депарафинизацией? Какие углеводороды выделяют методом карбамидной депарафинизации? Какие соединения называют клатратами?	ПК-1-н; ПК-2-н; ПК-3-н
7.	Что лежит в основе определения содержания аренов методом анилиновых точек? Что называют анилиновой точкой?	ПК-1-н; ПК-2-н; ПК-3-н