

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: Химия
название дисциплины

для направления подготовки (специальности)

26.03.02

код направления подготовки

**Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской
инфраструктуры**

наименование направления подготовки

Судовые энергетические установки

наименование профиля /специализаций/образовательной программы

(очная / заочная 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

ХИМИИ

24.06.2019 протокол № 12.
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) 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры (уровень «бакалавр»), утвержденным приказом Министра образования и науки РФ № 960 от 03.09.2015 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» студенты очной формы обучения должны выполнить 8 лабораторных работ, студенты заочной формы обучения – 5 лабораторных работ. На каждую лабораторную работу отводится по 2 или 4 часа. Форма текущего контроля – защита лабораторной работы.

Целью дисциплины «Химия» является подготовка бакалавров в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и рабочим учебным планом дисциплины для направления подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры.

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

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

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции
1.	ОПК - 3	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
2.	ПК-5	способностью использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования

В результате изучения дисциплины бакалавр направления подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры должен:

Знать:

- Периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов соединений, химические свойства элементов ряда групп, виды химической связи в различных типах соединений, методы описаний химических равновесий в растворах электролитов, строение и свойства комплексных соединений, свойства важнейших классов органических соединений, основные процессы, протекающие в электрохимических системах, процессы коррозии и методы борьбы с коррозией, свойства дисперсных систем.

Уметь:

- определять основные физические и химические характеристики веществ;

Владеть:

- основными приемами обработки экспериментальных данных

1. Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов очн. / заочн.	Цель работы
1	Свойства основных классов неорганических соединений	4 / 2	Изучить основные классы неорганических соединений
2	Энергетика химических реакций. Определение энтальпии реакции нейтрализации калориметрическим методом	2 / 2	Определить энтальпию реакции нейтрализации
3	Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Химическое равновесие	2 / -	Изучить факторы, оказывающие влияние на скорость химической реакции, химическое равновесие
4	Способы выражения состава раствора. Приготовление растворов заданной концентрации	2 / 2	Приготовить раствор серной кислоты заданной концентрации
5	Свойства растворов сильных и слабых электролитов. Гидролиз солей. Производство растворимости	2 / 2	Изучить свойства растворов электролитов, гидролиз солей
6	Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз растворов электролитов.	2 / -	Научиться уравнивать ОВР методом ионно-электронного баланса
7	Определение ЭДС гальванического элемента	2 / -	Изучить гальванический элемент, уравнение Нернста
8	Коррозия. Основные виды коррозии. Методы защиты металлов и сплавов от коррозии.	4 / 2	Изучить причины, виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии
	<i>Итого</i>	20 / 10	

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. Деркач, С. Р. Практикум по общей химии : учеб. пособие для вузов / С.Р. Деркач, Г.И. Берестова, К. В. Реут; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2006. - 125 с. (489 экз.)
2. Практикум по химии : учеб. пособие / С. Р. Деркач [и др.]; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - Мурманск : МГТУ, 2005, 2000. - 156 с. (771 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 налипании 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
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»

№ ЛР	Вопрос	Формируемые компетенции
1.	Основные законы и понятия химии. Закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Закон эквивалентов. Закон Авогадро и следствия. Уравнение состояния газов. Молекула, атом, химический элемент, изотоп, аллотропные модификации. Классификация неорганических соединений. Какие вещества называют оксидами, кислотами, основаниями,	ОПК-3, ПК-5

	солями?	
2.	Энергетика химических процессов. Энтальпия. Что называется тепловым эффектом реакции. Теплота образования вещества. Энтропия. Свободная энергия Гиббса. Направленность химических процессов. Закон Гесса и его следствия.	ОПК-3, ПК-5
3.	Что изучает кинетика? Кинетическое уравнение реакции. Что называется скоростью реакции? Какие факторы оказывают влияние на скорость реакции? Молекулярность реакции. Порядок реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Катализаторы. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. В чем заключается Принцип Ле-Шателье? Смещение химического равновесия.	ОПК-3, ПК-5
4.	Растворы и их свойства. Способы выражения состава растворов. Активность. Что называется молярной концентрацией, молярной концентрацией эквивалентов, массовой долей?	ОПК-3, ПК-5
5.	Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. В чем заключается отличие сильных и слабых электролитов? Водородный показатель среды. Константа диссоциации. Каковы условия протекания ионных реакций в растворах? Гидролиз солей. Какие соли подвергаются гидролизу? Произведение растворимости.	ОПК-3, ПК-5
6.	Какие реакции называются окислительно-восстановительными? Что называется степенью окисления? Сущность процессов окисления-восстановления. Восстановители. Окислители. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на характер протекания ОВР.	ОПК-3, ПК-5
7.	Какие электрохимические процессы Вам известны? Гальванический элемент. Электродные потенциалы. ЭДС и ее измерение. Стандартный электродный потенциал. Стандартный водородный электрод. Уравнение Нернста. Электролиз. Закон Фарадея.	ОПК-3, ПК-5
8.	Какой процесс называется коррозией? Назовите основные виды коррозии. Какие Вам известны методы защиты металлов и сплавов от коррозии.	ОПК-3, ПК-5