

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 21.08.2024 15:04:43  
Уникальный программный ключ:  
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfa10e305

Шифр ОПОП: 2019.26.05.06.03

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

Год начала подготовки (по учебному плану): 2020  
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.О.09  
(шифр дисциплины из учебного плана)

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Химия**

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Новосибирск

**Составитель:**

Профессор

(должность)

Физики, химии и инженерной графики

(наименование кафедры)

В.П. Зайцев

(И.О.Фамилия)

**Одобрена:**

Ученым советом

Института «Морская академия»

(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_\_ г.  
число месяц год

Председатель совета

К.С. Мочалин

(И.О.Фамилия)

На заседании кафедры \_\_\_\_\_ Физики, химии и инженерной графики

(наименование кафедры)

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_\_ г.  
число месяц год

Заведующий кафедрой

С.В.Викулов

(И.О.Фамилия)

**Согласована:**

Руководитель \_\_\_\_\_ рабочей группы по разработке ОПОП по специальности

(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)

26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»

Д.Т.Н.

(ученая степень)

, профессор

(ученое звание)

Б.О. Лебедев

(И.О.Фамилия)

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является обеспечение базового уровня знаний и умений, необходимых для обеспечения способности использовать основные законы химии в профессиональной деятельности.

## 1.2. Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

### 1.2.1. Общекультурные компетенции (ОК):

Дисциплина не формирует ОК

### 1.2.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

| Компетенция |                                                                                                                      | Этапы формирования компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Шифр        | Содержание                                                                                                           |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ОПК-2       | Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности | I-II                           | <b>Знать:</b> Основные законы органической и неорганической химии, классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений, их назначение и области применения в профессиональной деятельности.<br><b>Уметь:</b> Использовать основные элементарные методы химического исследования при решении задач профессиональной деятельности.<br><b>Владеть:</b> Навыками безопасной работы с химическими реактивами и оборудованием при решении профессиональных задач. |

### 1.2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

Дисциплина не формирует ПК

### 1.2.4. Профессиональные компетенции профиля или специализации (ПКС):

Дисциплина не формирует ПКС

**1.2.5.**        *Компетентности МК ПДНВ (КМК):*

Дисциплина не формирует МК ПДНВ (КМК)

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках базовой части  
основной профессиональной образовательной программы.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (з.е.) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Для заочной формы обучения:  
(очной, заочной)

| Формы контроля                      |        |                     |                     |                    |    | Всего часов |          |                      |      |    |          | Всего з.е. |      | Курс 1 |     |    |     |    |                   |
|-------------------------------------|--------|---------------------|---------------------|--------------------|----|-------------|----------|----------------------|------|----|----------|------------|------|--------|-----|----|-----|----|-------------------|
|                                     |        |                     |                     |                    |    | По з.е.     | По плану | в том числе          |      |    |          |            |      | Лек    | Лаб | Пр | КСР | СР | Форма<br>контроль |
| Экзамены                            | Зачеты | Зачеты с<br>оценкой | Курсовые<br>проекты | Курсовые<br>работы | КР |             |          | Контактная<br>работа | Ауд. | СР | Контроль | Экспертное | Факт |        |     |    |     |    |                   |
|                                     | 1      |                     |                     |                    |    | 3           | 108      | 14                   |      | 94 |          | 3          | 3    | 4      | 6   |    | 4   | 98 | з                 |
| в том числе тренажерная подготовка: |        |                     |                     |                    |    |             |          |                      |      |    |          |            |      |        |     |    |     |    |                   |

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах):**

| №                              | Наименование темы<br>(раздела) дисциплины<br>(модуля) | Лек |   | Лаб |   | Пр |   | СР |    |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------|-----|---|-----|---|----|---|----|----|
|                                |                                                       | О   | З | О   | З | О  | З | О  | З  |
| I семестр-очная форма обучения |                                                       |     |   |     |   |    |   |    |    |
| 1                              | Раздел 1.<br>«Основные законы химии»                  |     | 1 |     | 1 |    |   |    | 12 |
| 2                              | Раздел 2.<br>«Строение вещества»                      |     | 1 |     | 1 |    |   |    | 14 |
| 3                              | Раздел 3.<br>«Химическая термодинамика и кинетика»    |     | 1 |     | 2 |    |   |    | 36 |
| 4                              | Раздел 4: «Химические системы»                        |     | 1 |     | 2 |    |   |    | 36 |
|                                | ВСЕГО:                                                |     | 4 |     | 6 |    |   |    | 98 |

Примечания: О – очная форма обучения, З – заочная форма обучения.

**4.2. Содержание разделов и тем дисциплины**

**Раздел 1. Основные законы химии [1-4,9]**

Основные цели и задачи дисциплины, ее структура и связь с дисциплинами в общей системе подготовки специалиста.

Фундаментальные закономерности химии как теоретической основы новых наукоемких технологий. Основные стехиометрические законы. Основные направления технического прогресса в отрасли.

**Раздел 2. Строение вещества [1-4,9]**

Строение атома. Квантовые числа. Распределение электронов по уровням и подуровням. Влияние свойств химического элемента в зависимости от его электронной конфигурации.

Периодический закон Д.И.Менделеева Структура периодической системы. Периодичность изменения свойств химических элементов и их соединений.

**Раздел 3 Химическая термодинамика и кинетика [1-4,9]**

Энергетика химических процессов. Понятие термодинамической системы. Виды систем. Термодинамические параметры системы.

Классификация термодинамических процессов. Внутренняя энергия и энтальпия. Тепловые эффекты и их использование в химической технологии. Энтропия. Энергия Гиббса. Основные законы термодинамики. Скорость химических реакций. Скорость химических реакций в гомо- и гетерогенных системах. Факторы, влияющие на скорость реакций. Закон действующих масс для необратимых реакций. Правила Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Химическое и фазовое равновесие. Понятие об обратимых и необратимых реакциях. Химическое равновесие. Закон действующих масс для обратимых реакций. Факторы, влияющие на химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.

#### ***Раздел 4 Химические системы [1-4,9]***

Классификация растворов. Способы выражения концентрации раствора. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Слабые и сильные электролиты. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. Гидролиз солей. Основные типы гидролиза солей. Определение pH в каждом типе. Степень гидролиза. Факторы, влияющие на процесс гидролиза. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Основные понятия данных реакций. Степень окисления. Окислительно-восстановительные свойства элементов и их соединений. Правило электронного баланса в уравнениях ОВР. Электрохимические системы. Понятие электрохимической системы. Электродный потенциал металла. Электрохимический ряд напряжений. Химические источники электрического тока. Гальванический элемент. Принцип работы. Расчет ЭДС. Коррозия металлов. Защита металлов от коррозии. Аккумуляторы. Виды. Принцип работы.

#### ***4.3. Содержание лабораторных работ***

Заочное отделение

| <b>№ раздела<br/>(темы) дисциплины</b>                 | <b>Наименование лабораторных работ или деловых игр</b>                                                                                      |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Раздел 1: «Основные законы химии»</i>               | Введение в лабораторный практикум. Техника безопасности в химической лаборатории. «Определение эквивалентной и атомной массы металла» [5-8] |
| <i>Раздел 2: «Строение вещества»</i>                   | Основные свойства неорганических соединений [5-8]                                                                                           |
| <i>Раздел 3: «Химическая термодинамика и кинетика»</i> | Скорость химических реакций [5-8]                                                                                                           |
| <i>Раздел 4: «Химические системы»</i>                  | Окислительно-восстановительные реакции [5-8]                                                                                                |

#### **4.4. Содержание практических занятий**

Не предусмотрены

#### **4.5. Курсовой проект или курсовая работа**

Не предусмотрены

#### **4.6. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы**

В самостоятельную работу обучающихся входит подготовка к лабораторным занятиям путём изучения соответствующего теоретического материала, оформления отчётов по результатам лабораторных работ.

Контроль самостоятельной работы обучающихся осуществляется в ходе защиты лабораторных занятий и при проведении индивидуальных и групповых консультаций.

### **5. Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

#### **5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля)**

| Контролируемая компетенция | Этапы формирования компетенции    | Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)                                                                                                         | Наименование оценочного средства |
|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| ОПК-2                      | I -<br>Формирование знаний        | Раздел 1: «Основные законы химии»<br>Раздел 2: «Строение вещества»<br>Раздел 3: «Химическая термодинамика и кинетика»<br>Раздел 4: «Химические системы» | Зачет по дисциплине              |
|                            | II -<br>Формирование способностей | Раздел 1: «Основные законы химии»<br>Раздел 2: «Строение вещества»<br>Раздел 3: «Химическая термодинамика и кинетика»<br>Раздел 4: «Химические системы» |                                  |

#### **5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**



| Шифр компетенции | Этапы формирования компетенции | Наименование оценочного средства           | Показатели оценивания | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                             | Шкала оценивания                            |
|------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| ОПК-2            | I-Формирование знаний          | Зачет по дисциплине (летняя сессия 1 курс) | Зачтено/не зачтено    | Итоговая оценка «зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен». Итоговая оценка «не зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен». | Дихотомическая шкала «освоена – не освоена» |
|                  | II-Формирование способностей   | Зачет по дисциплине (летняя сессия 1 курс) | Зачтено/не зачтено    | Итоговая оценка «зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен». Итоговая оценка «не зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен». | Дихотомическая шкала «освоена – не освоена» |

**5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Компетенция ОПК-2 «Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности»

*Этап I-Формирование знаний, Этап II- Формирование способностей,*

Типовые задания по дисциплине:

1. Рассчитать эквивалентные массы следующих соединений  $\text{PbO}$ ,  $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Sn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Al}$ ,  $\text{CrOHCl}_2$ .
2. Расписать электронную конфигурацию атома марганца. Указать возможные валентности и химические свойства. Описать квантовыми числами валентные электроны атома.
3. Рассчитать тепловой эффект реакции горения ацетилена (н.у.)
4. Рассчитать, во сколько раз изменится скорость химической реакции, если увеличить температуру с 50 до 80 градусов по Цельсию, температурный коэффициент равен 3.
5. Куда сместится химическое равновесие системы  $\text{A}(\text{г}) + 2\text{B}(\text{г}) \leftrightarrow \text{C}(\text{к})$   $\Delta H < 0$ ; если
  - увеличить температуру
  - понизить концентрацию вещества В
  - понизить давление в системе
 написать выражение для константы равновесия данной реакции.
6. Рассчитать молярную концентрацию 200 г 20% раствора хлорида кальция ( $\rho = 1,015$  г/мл).
7. На сколько понизится давление пара над раствором при 25 °С, содержащим 15 г глюкозы в 150 г воды. Давление пара над чистым растворителем (при той же температуре) равно 26 кПа.
8. Написать реакции гидролиза солей  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{MnSO}_3$ ,  $\text{FeSO}_4$  указать pH в каждом случае гидролиза.
9. Уровнять методом электронного баланса  
 $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
10. Рассчитать ЭДС гальванического элемента, состоящего из пластин олова и меди, при их концентрациях в растворах соответственно [1] моль/л и [0,01] моль/л. Указать направление движение электронов.

#### ***5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций***

##### ***Методика оценки зачета по дисциплине***

Зачет по дисциплине направлен на оценку знаний, умений и навыков, характеризующих освоение ОПК-2 «Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности»

Зачет по дисциплине ставится по итогам работы обучающегося в течение семестра, выраженным в виде выполнения контрольных работ, выполнения и защиты лабораторных работ.

#### **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **а) основная учебная литература**

1. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия. Современный курс [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров и специалистов : электронная копия / И. В. Росин, Л. Д. Томина. - М. : Юрайт, 2013. - 1338 с. : ил.- Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.
2. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие / Н. Л. Глинка. – изд. стер. – М. : Интеграл-Пресс, 2001. – 240 с.

### **б) дополнительная учебная литература**

3. Глинка, Н.Л. Общая химия : учеб. пособие / Н. Л. Глинка. – Изд. 30-е, испр. – М. : Интеграл-Пресс, 2008. – 728 с. : ил.
4. Коровин, Н.В. Общая химия : учебник для студентов вузов / Н. В. Коровин. – 5-е изд., стер. – М. : Высшая школа, 2004. – 557 с. : ил. – (Победитель конкурса учебников).

### **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

5. Витвинина, Г.Н. Общая химия: лабораторный практикум [Электронный ресурс] : / Г. Н. Витвинина ; М-во трансп. Рос. Федерации, Фед. агентство мор. и реч. транспорта, ФБОУ ВПО "Новосиб. гос. акад. водного транспорта". - Новосибирск : НГАВТ, 2012. - 70 с. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.
6. Ярославцева, А.С. Лабораторный практикум. Общая химия. Химия воды / А. С. Ярославцева ; М-во трансп. Рос. Федерации, ФГОУ ВПО " НГАВТ ". - Новосибирск : НГАВТ, 2007. - 78 с.
7. Кабышева, В. И. Практикум по органической химии / В. И. Кабышева ; М-во трансп. Рос. Федерации, Новосиб. акад. вод. трансп. - Новосибирск : НГАВТ, 2004. - 28 с.

### **8 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

8. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие / Н. Л. Глинка. - 25-е изд., стер. - М. : Интеграл-Пресс, 2000. - 240 с.

### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

9. Конспект лекций по общей химии для студентов 1 курса [Текст] \ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://gigabaza.ru/doc/70420.html>, свободный. – Загл. с экрана

**10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

- Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.
- Консультационно-правовая система «Консультант Плюс».
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>.

**11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

| Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий                                       | Перечень основного оборудования                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа                                               | Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный. |
| Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций (главный корпус, ауд 313)      | Лаборатория оснащена необходимым оборудованием и реактивами                                                                               |
| Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (главный корпус, ауд 314) | Лаборатория оснащена необходимым оборудованием и реактивами                                                                               |
| Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (главный корпус, ауд. 313)                        | Лаборатория оснащена необходимым оборудованием и реактивами                                                                               |
| Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (главный корпус, ауд. 314)                        | Лаборатория оснащена необходимым оборудованием и реактивами                                                                               |
| Учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся (главный корпус, ауд. 320)                     | Компьютерная техника с программным обеспечением и возможностью выхода в сеть «Интернет»                                                   |