

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра естественнонаучных дисциплин им. профессора В.М.
Финкеля

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ И.В. Зоря
подпись
« ____ » _____ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ
наименование учебной дисциплины

22.03.02 - Metallургия
код и наименование направления подготовки (специальности)

Metallургия
наименование направленности (профиля)

Квалификация выпускника
Бакалавр
наименование

Форма обучения
очная
очная, очно-заочная, заочная

Срок обучения 4 года

Год начала подготовки 2019

Новокузнецк
2019

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- Знание конкретных химических свойств элементов и основных их соединений;
- Получение новых знаний и умений в области химии.

Задачами учебной дисциплины являются:

- Изучение основных химических законов;
- Изучение свойств неорганических веществ;
- Владение техникой химических расчётов и экспериментов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам вариативной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Химия;
- Физика.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Физическая химия;
- Теория металлургических процессов;
- Методы контроля и анализа веществ;
- Металлургия чёрных металлов;
- Производство цветных металлов.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– **общепрофессиональные компетенции:**

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения
ОПК-1. Готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	Знать: основные методы неорганической химии как науки; общие химические свойства металлов с одной стороны и неметаллов - с другой; химические свойства основных простых и сложных веществ, образованных элементами периодической системы; классификацию и общие химические свойства элементов по группам, подгруппам, семействам. Уметь: прогнозировать и определять свойства элементов и их соединений, исходя из положения элемента в периодической системе, а также свойства новых соединений;

	<p>предсказывать изменения в свойствах веществ в результате их физико-химического взаимодействия с окружающей средой; найти замену одного вещества другим при возникновении такой необходимости.</p> <p>Владеть: методиками базовых количественных расчётов реакций с использованием стехиометрии реакций, молярных масс и молярных объёмов компонентов.</p>
--	--

– профессиональные компетенции:

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-4. Готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	<p>Знать: основные термодинамические свойства, характеризующие простые и сложные вещества, законы их изменения в зависимости от внешних условий; факторы, влияющие на реакционную способность веществ и способы изменения реакционной способности; основные постулаты химической кинетики; основы теории катализа; основные виды массо- и теплообмена.</p> <p>Уметь: определять направления химических реакций; выполнять термохимические расчёты, расчёты параметров химического равновесия, характеристики равновесий в растворах; рассчитывать скорость химической реакции, определять температурный коэффициент Вант-Гоффа и энергию активации; найти нужную информацию по химическим и термодинамическим свойствам веществ в справочнике или электронном ресурсе.</p> <p>Владеть: методами расчёта термодинамических свойств веществ и реакций в зависимости от температуры, оценки химического сродства между простыми и сложными веществами и скорости химического взаимодействия между ними, методами оценки направления тепло- и массообмена.</p>

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение *лекций, практических занятий (семинаров), лабораторных работ*. Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	2 сем.
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	144	144
	<i>зачетных единиц</i>	4	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		8	8
Практические работы, <i>академ. час.</i>		8	8
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		76	76
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	36

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Введение.

Тема 1.1 Предмет и методы неорганической химии, номенклатура неорганических веществ.

Предмет изучения неорганической химии. Методы неорганической химии: квантово-химический (теоретический), метод химических реакций (экспериментальный), препаративные методы, методы химического анализа. Классы неорганических соединений: простые вещества – металлы и неметаллы, оксиды, гидроксиды, кислоты, соли. Взаимодействие основных классов неорганических соединений между собой. Комплексные соединения. Номенклатура неорганических веществ. Основные направления развития неорганической химии.

Тема 1.2 Периодический закон – фундамент для систематизации свойств элементов и основных их соединений.

Формулировка периодического закона. Структура периодической системы химических элементов. Порядковый номер элемента. Период, число элементов в периоде. Группы элементов. Периодическое изменение свойств элементов.

Предмет и методы неорганической химии.

Раздел 2. Химия s – элементов.

Тема 2.1. Водород – уникальный химический элемент.

Положение в периодической системе водорода и его химические свойства. Получение водорода и его применение. Вода и пероксид водорода. Гидриды металлов.

Тема 2.2. Щелочные металлы.

Общее рассмотрение. Натрий и калий. Применение. Гидроксиды щелочных металлов.

Тема 2.3. Щелочноземельные металлы.

Общее рассмотрение элементов подгруппы бериллия. Магний. Химические свойства. Получение. Применение. Кальций. Химические свойства. Получение. Применение. Жёсткость воды.

Раздел 3. Химия p-элементов

Тема 3.1. Галогены.

Общее рассмотрение. Хлор: химические свойства, получение, применение. Хлороводород и соляная кислота. Кислородные соединения хлора. Свойства фтора, брома, иода и астата в сравнении со свойствами хлора.

Тема 3.2. Подгруппа кислорода.

Общее рассмотрение. Кислород: химические свойства, получение, применение. Круговорот кислорода в природе. Сера: химические свойства, получение, применение. Сероводород. Кислородные соединения серы. Селен и теллур.

Тема 3.3. Подгруппа азота.

Общее рассмотрение. Азот: химические свойства, получение, применение. Аммиак. Кислородные соединения азота. Фосфор и подгруппа мышьяка.

Тема 3.4. Подгруппа углерода.

Общее рассмотрение. Углерод: аллотропия, химические свойства. Оксиды углерода. Угольная кислота и её соли. Кремний и соли кремниевой кислоты (силикаты). Применение углерода и кремния в металлургии. Германий, олово и свинец.

Тема 3.5. Алюминий и бор.

Общее рассмотрение элементов третьей группы главной подгруппы. Физические и химические свойства алюминия и бора. Получение и применение бора и алюминия. Соединения бора и алюминия и их свойства.

Раздел 4. Химия переходных металлов.

Тема 4.1. Семейство железа.

Положение железа в периодической системе и обзор основных свойств. Химическая сущность процессов получения чугуна и стали. Оксиды и гидроксиды железа. Ферриты и ферраты. Карбонилы железа. Особенности свойств кобальта и никеля.

Тема 4.2. Подгруппа марганца.

Положение марганца в периодической системе и обзор основных свойств. Оксиды и гидроксиды марганца и их кислотно-основной характер. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца. Применение марганца, технеция и рения.

Тема 4.3. Подгруппа хрома.

Положение хрома в периодической системе и обзор основных свойств. Кислородные соединения хрома и их кислотно-основные свойства. Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома. Применение хрома, молибдена и вольфрама.

5 Перечень тем лекций

№ раздела/ темы	Темы лекций	Трудо- емкость,
--------------------	-------------	--------------------

дисциплины		академ. час.
1	Предмет и методы неорганической химии, номенклатура неорганических веществ	0,5
1	Периодический закон – фундамент для систематизации и изучения свойств элементов и основных их соединений	0,5
2	Водород – уникальный химический элемент	1
2	Щелочные металлы	1
2	Щелочноземельные металлы	1
3	Галогены	1
3	Подгруппа кислорода	1
3	Подгруппа азота	1
3	Подгруппа углерода	1
3	Алюминий и бор	2
4	Семейство железа	2
4	Подгруппа марганца	2
4	Подгруппа хрома	2
ИТОГО		16

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела/ темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудо- емкость, академ. час.
2	Свойства водорода. Равновесие реакции горения водорода	2
3	Свойства углерода. Равновесие реакции газификации углерода	2
3	Свойства алюминия. Оценка химического сродства алюминия к кислороду	2
4	Свойства железа. Оценка устойчивости оксидов железа к термической диссоциации	2
ИТОГО		8

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела/ темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудо- емкость, академ. час.
2	Химические свойства водорода	2
3	Алюминий	2
4	Железо	2
4	Марганец	2
ИТОГО		8

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудо- емкость, академ. час.
	Не предусмотрены	
ИТОГО		

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела/ темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудо- емкость, академ. час.
1,2,3,4	Изучение теоретического материала	22
2,3,4	Подготовка к практическим занятиям, оформление отчётов о практических занятиях	16
2,3,4	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчётов о лабораторных работах	20
1,2,3,4	Тестирование	18
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену.</i>	36
ИТОГО		112

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1) Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие для вузов / под ред. Х. М. Рубиной. – изд. стер. – Москва : Интеграл-Пресс, 2006. – 240 с.

2) Глинка, Н. Л. Общая химия : учебное пособие для вузов / Н. Л. Глинка. – 30-е изд., испр. – Москва : Интеграл-Пресс, 2006. – 727 с.

3) Пресс, И. А. Основы общей химии : учебное пособие / И.А. Пресс. - Санкт-Петербург : Химиздат, 2006. - 352 с. - ISBN 5-93808-116-5. – URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98339> (дата обращения: 15.02. 2019).

4) Жолнин, А. В. Общая химия : учебник / А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421086.html> (дата обращения: 15.02. 2019).

5) Бабков, А. В. Химия : учебник / А. В. Бабков, Т. И. Барабанова, В. А. Попков. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434376.html> (дата обращения: 15.02. 2019).

б) дополнительная литература:

1) Апарнев, А. И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений : учебное пособие / А.И. Апарнев, Л. И. Афонина. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 119 с. - ISBN 978-5-7782-2255-7. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228947> (дата обращения: 15.02.2019).

2) Батаева, Е. В. Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие для вузов / Е. В. Батаева, А. А. Буданова. – 2-е изд., испр. – Москва : Академия, 2012. – 156 с.

3) Шулина, Ж. М. Химия : электронный учебно-методический комплекс / Ж. М. Шулина, О. Ю. Ковалик, Ю. В. Горюшкина ; Сиб. гос.

индустр. ун-т. - Новокузнецк : СибГИУ, 2010. – URL:
<http://library.sibsiu.ru>.

4) Гончаров, С. А. Термодинамика : учебник для вузов / С. А. Гончаров. – □ 2-е изд., стер. – Москва : МГГУ, 2002. – 440 с.

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1) Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

2) Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3) Университетская библиотека ONLINE : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4) ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС Лань». – Электрон. дан. – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5) Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6) ЭБС ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7) Электронно-библиотечная система eLibrary / ООО «РУНЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке.

8) Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: ABBYY FineReader 11, Kaspersky Endpoint Security, WinRAR 3.6, 7-Zip, Microsoft Office 2003, Microsoft Office 2007, Microsoft Office 2010, Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 7.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1) Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

2) КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

3) Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

4) Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе: учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа (лекций), оборудованную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором; учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), оснащенную лабораторным оборудованием, химической посудой, реактивами и материалами; учебную аудиторию для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия».

Составитель:

д.х.н., профессор

В.Ф. Горюшкин

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин имени профессора В.М. Финкеля, протокол №42 от 25 февраля 2019 г.

зав. кафедрой естественнонаучных дисциплин
им. профессора В.М. Финкеля
д.ф-м.н., профессор

В.Е. Громов

Согласовано:

зав. кафедрой ОМДиМ
к.т.н., доцент

А.Р. Фастыковский

старший методист
методического отдела

Приложение А

Аннотация рабочей программы дисциплины «Неорганическая химия» по направлению подготовки 22.03.02 – Metallургия (направленность (профиль) «Metallургия») форма обучения – очная

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются: знание конкретных химических свойств элементов и основных их соединений; получение новых знаний и умений в области химии.

Задачами учебной дисциплины являются: изучение основных химических законов; изучение свойств неорганических веществ; овладение техникой химических расчётов и экспериментов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам вариативной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Metallургия». Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин: химия; физика.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам: физическая химия; теория металлургических процессов; методы контроля и анализа веществ; metallургия чёрных металлов; производство цветных металлов.

3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения
ОПК-1. Готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	Знать: основные методы неорганической химии как науки; общие химические свойства металлов с одной стороны и неметаллов - с другой; химические свойства основных простых и сложных веществ, образованных элементами периодической системы; классификацию и общие химические

	<p>свойства элементов по группам, подгруппам, семействам. Уметь: прогнозировать и определять свойства элементов и их соединений, исходя из положения элемента в периодической системе, а также свойства новых соединений; предсказывать изменения в свойствах веществ в результате их физико-химического взаимодействия с окружающей средой; найти замену одного вещества другим при возникновении такой необходимости. Владеть: методиками базовых количественных расчётов реакций с использованием стехиометрии реакций, молярных масс и молярных объёмов компонентов.</p>
--	--

– профессиональные компетенции:

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-4. Готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	<p>Знать: основные термодинамические свойства, характеризующие простые и сложные вещества, законы их изменения в зависимости от внешних условий; факторы, влияющие на реакционную способность веществ и способы изменения реакционной способности; основные постулаты химической кинетики; основы теории катализа; основные виды массо- и теплообмена. Уметь: определять направления химических реакций; выполнять термодинамические расчёты, расчёты параметров химического равновесия, характеристики равновесий в растворах; рассчитывать скорость химической реакции, определять температурный коэффициент Вант-Гоффа и энергию активации; найти нужную информацию по химическим и термодинамическим свойствам веществ в справочнике или электронном ресурсе. Владеть: методами расчёта термодинамических свойств веществ и реакций в зависимости от температуры, оценки химического сродства между простыми и сложными веществами и скорости химического взаимодействия между ними, методами оценки направления тепло- и массообмена.</p>

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	2 сем.
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	144	144
	<i>зачетных единиц</i>	4	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		8	8
Практические работы, <i>академ. час.</i>		8	8
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		76	76
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	36

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные темы: предмет и методы неорганической химии, номенклатура неорганических веществ; периодический закон – фундамент для систематизации и изучения свойств элементов и основных их соединений; водород – уникальный химический элемент; щелочные металлы; щелочноземельные металлы; галогены; подгруппа кислорода; подгруппа углерода; алюминий и бор; семейство железа; подгруппа марганца; подгруппа хрома.

6 Составитель:

д.х.н., профессор В.Ф. Горюшкин.