

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра неорганической химии, химической технологии и техносферной  
безопасности**

Авторы-составители: **Байбародских Даниил Владимирович**  
**Мокрушин Иван Геннадьевич**  
**Зубарев Михаил Павлович**

Рабочая программа дисциплины  
**CHEMISTRY OF BIOGENIC ELEMENTS**  
Код УМК 94562

Утверждено  
Протокол №4  
от «19» марта 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Chemistry of biogenic elements

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « С.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Специальность: **33.05.01** Фармация

направленность Программа широкого профиля (для иностранных граждан)

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Chemistry of biogenic elements** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**33.05.01** Фармация (направленность : Программа широкого профиля (для иностранных граждан))

**ОПК.1** Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

#### **Индикаторы**

**ОПК.1.1** Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	33.05.01 Фармация (направленность: Программа широкого профиля (для иностранных граждан))
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	2,3
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	9
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	324
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	126
<b>Проведение лекционных занятий</b>	42
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	84
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	198
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Письменное контрольное мероприятие (15)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (2 триместр) Экзамен (3 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### Chemistry of biogenic elements

Knowledge of the biological role of chemical elements is necessary for the future pharmacologist in the study of:

- biochemical processes in the human body;
- actions of pharmacological preparations;
- medical applications of various compounds of chemical elements;
- cases of chemical poisoning.

Also, a future specialist in the field of pharmacology, based on knowledge of bio-inorganic chemistry, must learn to evaluate the results of biochemical analyzes, the state of the environment and its effect on the human body.

The training manual contains an introduction aimed at creating motivation for students to master this module, a sufficient amount of modern theoretical material on the bio-inorganic chemistry of elements, p-elements and d-elements, as well as the chemistry and biological role of complex compounds.

The course includes educational and research laboratory work on the chemistry of elements and complex compounds, a list of control questions on the educational material of the module, as well as exam questions.

A list of basic literature and additional literature is given for deepening and expanding knowledge on the problems of bio-inorganic chemistry. Typical problems with solving are available to students, examples of test tasks, control questions for self-training.

The training complex takes into account the integration of various academic disciplines (biochemistry, pharmacology, toxicology, therapy, etc.).

### Hydrogen

As a result of studying the contents of this chapter, the student should: know

- physical and chemical properties of hydrogen, hydrogen peroxide, water, methods for their preparation, biological role and use in medicine and pharmacy;
  - classification of natural and mineral waters;
  - methods of water purification;
  - be able to draw up equations of reactions characterizing the chemical properties of molecular hydrogen, water, hydrogen peroxide;
  - carry out stoichiometric calculations according to the obtained equations;
- have

- skills in making equations of chemical reactions;
- methods for solving design problems to determine the composition of the solution;
- test tube technique;
- skills in working with chemical equipment and reagents.

### Oxygen

As a result of studying the contents of this chapter, the student should: know

- natural compounds of elements of the VIA (16th) group;
- electronic structure of atoms of the elements of this group;
- chemical and physical properties of oxygen and its compounds;
- chemical and physical properties of sulfur, hydrogen sulfide, oxides, acids and their salts;
- properties of elements of the selenium subgroup, methods for their preparation;
- the biological role of elements of the VI A (16th) group and their use in medicine and pharmacy;

be able to

- draw up the equations of reactions characterizing the chemical properties of elements of the VI A (16th) group and their compounds;
- carry out stoichiometric calculations according to the obtained reaction equations; own
- methods for producing compounds of elements of the VIA (16th) group;
- skills of making equations of chemical reactions;
- methods for solving design problems;
- test tube technique;
- skills in working with chemical equipment and reagents.

### **Halogens**

As a result of studying the contents of this chapter, the student should:  
know

- natural compounds of the elements of the VIIA (17th) group;
- electronic structure of atoms of the elements of this group;
- chemical and physical properties of simple substances, oxygen-containing halogen compounds, hydrogen compounds, methods for their preparation;
- the biological role of the elements of the VIIA (17th) group and their use in pharmacy;

be able to

- draw up the equations of reactions characterizing the chemical properties of elements of group VIIA (17th) and their compounds;
- carry out stoichiometric calculations according to the obtained reaction equations;

have

- methods for producing compounds of the elements of the VIIA (17th) group;
- skills of making equations of chemical reactions;
- methods for solving design problems;
- test tube technique;
- skills in working with chemical equipment and reagents.

### **Elements of group VI. Chalcogens**

As a result of studying the contents of this chapter, the student should:  
know

- natural compounds of elements of the VIA (16th) group;
- electronic structure of atoms of the elements of this group;
- chemical and physical properties of oxygen and its compounds;
- chemical and physical properties of sulfur, hydrogen sulfide, oxides, acids and their salts;
- properties of elements of the selenium subgroup, methods for their preparation;
- the biological role of elements of the VI A (16th) group and their use in medicine and pharmacy;

be able to

- draw up the equations of reactions characterizing the chemical properties of elements of the VI A (16th) group and their compounds;
- carry out stoichiometric calculations according to the obtained reaction equations;

have

- methods for producing compounds of elements of the VIA (16th) group;
- skills of making equations of chemical reactions;
- methods for solving design problems;
- test tube technique;
- skills in working with chemical equipment and reagents.

### **Elements of group V. Pnictogenes**

As a result of studying the contents of this chapter, the student should:  
know

- natural compounds of elements of VA (15th) group;
- electronic structure of atoms of the elements of this group;
- chemical and physical properties of nitrogen, ammonia, ammonium salts, hydrazine, hydroxyl acids, nitrogen oxides, acids and their salts;
- chemical and physical properties of phosphorus, phosphine, phosphorus oxides, acids and their salts;
- properties of elements of the subgroup of arsenic, methods for their preparation;
- the biological role of the elements of the VA (15th) group and their use in pharmacy;

be able to

- draw up equations of reactions characterizing the chemical properties of elements of the VA (15th) group and their compounds;
- carry out stoichiometric calculations according to the obtained reaction equations;

have

- methods for producing compounds of elements of VA (15th) group;
- skills of making equations of chemical reactions;
- methods for solving design problems;
- test tube technique;
- skills in working with chemical equipment and reagents.

### **Elements of main group IV**

As a result of studying the contents of this chapter, the student should:

know

- natural compounds of the elements of the IVA (14th) group;
- electronic structure of atoms of the elements of this group;
- chemical and physical properties of simple substances, carbon oxides, carbonic acid, salts of carbonic acid, hydrogen cyanide, carbon compounds with non-metals and methods for their preparation;

- chemical and physical properties of silicon, silicon oxide, silicic acid, silicates, compounds with non-metals and methods for their preparation;
- properties of elements of the subgroup Germany;
- the biological role of the elements of the IVA (14th) group and their use in pharmacy;

be able to

- make equations of reactions characterizing the chemical properties of the elements of the IVA group and their compounds;
- carry out stoichiometric calculations according to the written reaction equations;

have

- methodology for obtaining compounds of the elements of the IVA (14th) group;
- skills of making equations of chemical reactions;
- methods for solving design problems;
- the technique of conducting chemical experiments (test reactions);
- skills in working with chemical equipment and reagents.

### **Elements of main group III**

As a result of studying this chapter, the student should: know

- structural features of the outer electronic shells of elements of the IIIA group;
- features of the chemical properties of oxides and hydroxides of elements of the IIIA group;
- biological role and application of elements of the 13th group in pharmacy;

be able to

- draw up equations of reactions characterizing the chemical properties of elements of the IIIA group;

have

- skills of interpretation of the most important properties of elements of the 13th group.

### **Elements of main group I and II**

As a result of studying this chapter, a student should:

know

- natural compounds of alkali metals;
- chemical and physical properties of simple substances;
- properties of compounds (oxides, hydroxides, salts, compounds with non-metals), methods for their preparation;
- the biological role of alkali metals and their use in pharmacy;
- position of beryllium, magnesium and alkaline earth metals in the periodic system;
- differences between beryllium and magnesium from other elements of this group;
- biological role and application of elements of the 2nd group in medicine and pharmacy;

be able to



- draw up equations of reactions characterizing the chemical properties of alkali and alkaline earth metals and their compounds;
- characterize the structural features of the atoms of the elements of the 1-2nd group;
- describe the most important ways to obtain elements of the 1-2nd group;
- make reaction equations characterizing the chemical properties of beryllium, magnesium and alkaline earth metals;

have

- skills of interpretation of the most important properties of elements of the 1- 2nd group in accordance with their position in the periodic system.

### **Elements of main group VIII**

As a result of studying the contents of this chapter, the student should:

know

- general characteristics of the elements of the VIIIA (18th) group;
  - chemical and physical properties of inert gases, fluorides and oxides, as well as methods for their preparation;
  - the biological role of the elements of the VIIIA (18th) group and their use in medicine and pharmacy;
- be able to

- draw up equations of reactions characterizing the chemical properties of elements of group VIIIA and their compounds;
- carry out stoichiometric calculations according to the obtained reaction equations;

have

- skills of making equations of chemical reactions;
- methods for solving design problems.

### **The triad of iron. Platinum subgroup**

As a result of studying the contents of this chapter, the student should: know

- electronic structure of atoms of elements of group VIII B (8-10th) groups;
  - general characteristics, chemical and physical properties of elements and compounds of the iron family, complex compounds, as well as methods for their preparation;
  - general characteristics of platinum metals;
  - the biological role of the elements of the VIIIB (8-10th) group and their use in pharmacy;
- be able to

- draw up the equations of reactions characterizing the chemical properties of the elements of the VIIIB (8-10th) group and their compounds;
- carry out stoichiometric calculations according to the obtained reaction equations;

have

- skills of making equations of chemical reactions;
- methods for solving design problems;

- test tube technique;
- skills in working with chemical equipment and reagents.

### **Manganese subgroup**

As a result of studying the contents of this chapter, the student should: know

- electronic structure of atoms of elements of group VIIB (7th) group;
  - general characteristics, chemical and physical properties of manganese and its compounds;
  - methods for producing manganese and its compounds;
  - basic properties of technetium and rhenium;
  - the biological role of the elements of the VIIB (7th) group and their use in pharmacy;
- be able to

- draw up equations of reactions characterizing the chemical properties of elements of group VIIB (7th) group and their compounds;
- carry out stoichiometric calculations according to the obtained reaction equations;

have

- skills of making equations of chemical reactions;
- methods for solving design problems;
- test tube technique;
- skills in working with chemical equipment and reagents.

### **Chromium subgroup**

As a result of studying this chapter, a student should:

know

- structural features of the external and external electronic shells of elements of the 6th group;
- why does chromium and molybdenum have a “failure” of an electron;
- features of the chemical properties of oxides and hydroxides of chromium, molybdenum and tungsten;
- redox properties of chromium compounds;
- biological role and use of elements of the 6th group in pharmacy;

be able to

- draw up equations of reactions characterizing the chemical properties of elements of the 6th group;

have

- skills of interpretation of the most important properties of elements of elements of the 6th group.

### **Vanadium subgroup**

As a result of studying the contents of this chapter, the student should:

know

- physical and chemical properties of elements of the VB (5th) group and their compounds, as well as methods for their preparation;

- the biological role of the elements of the VB (5th) group and their use in pharmacy;

be able to

- draw up the equations of reactions characterizing the chemical properties of the elements of the VB (5th) group and their compounds;
- carry out stoichiometric calculations according to the obtained reaction equations;

have

- skills of making equations of chemical reactions;
- methods for solving design problems.

### **Titanium subgroup**

As a result of studying the contents of this chapter, the student should:

know

- properties of elements of the IVB (4th) group and their compounds, content in the earth's crust, methods of preparation;
- the biological role of the elements of the IVB (4th) group and their use in pharmacy;

be able to

- draw up equations of reactions characterizing the chemical properties of the elements of the IVB (4th) group and their compounds;
- carry out stoichiometric calculations according to the obtained reaction equations;

have

- skills of making equations of chemical reactions;
- methods for solving design problems.

### **Scandium subgroup**

As a result of studying the contents of this chapter, the student should:

know

- properties of elements of the IIIB (3th) group and their compounds, content in the earth's crust, methods of preparation;
- the biological role of the elements of the IIIB (3th) group and their use in pharmacy;

be able to

- draw up equations of reactions characterizing the chemical properties of the elements of the IIIB (3th) group and their compounds;
- carry out stoichiometric calculations according to the obtained reaction equations;

have

- skills of making equations of chemical reactions;
- methods for solving design problems.

### **Zinc subgroup**

As a result of studying this chapter, a student should:

know

- structural features of the external and external electronic shells of the elements of the 12th group;
- features of the chemical properties of oxides and hydroxides of elements of the 12th group;
- biological role and use of elements of the 12th group in the farm analysis;

be able to

- draw up equations of reactions characterizing the chemical properties of elements of the 12th group;

have

- skills of interpretation of the most important properties of the elements of the elements of the 12th group.

### **Copper, silver, gold**

As a result of studying this chapter, a student should:

know

- structural features of the external and external electronic shells of the elements of the 11th group;
- why elements of the 11th group have a “dip” (slip) of electrons;
- features of the chemical properties of oxides and hydroxides of elements of the 11th group;
- redox properties of copper (II) and silver (I) compounds;
- biological role and use of elements of the 11th group in pharmacy;

be able to

- draw up equations of reactions characterizing the chemical properties of elements of the 11th group;

have

- skills of interpretation of the most important properties of elements of the 11th group.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Nataliya Turova Inorganic Chemistry in Tables. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011. Online ISBN 978-3-642-20487-6. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-20487-6#toc>  
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-20487-6>
2. Ronald Rich Inorganic Reactions in Water. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007. Online ISBN 978-3-540-73962-3. Текст: электронный// <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-73962-3#toc>  
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-73962-3>

### Дополнительная:

1. Gmelin handbook of inorganic and organometallic chemistry.-Berlin:Springer.Suppl.Vol. A4.Surface properties.-1993.-277, ISBN 3-540-93677-7
2. Inorganic Chemistry Highlights/ed.: Meyer, G., Naumann, D., Wesemann, L.-Weinheim:Wiley,2002, ISBN 3-527-30265-4.-324.-Incl. bibliogr. ref.

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Chemistry of biogenic elements** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Educational and scientific literature on the course

Video recordings related to the course program, computer demonstrations, technical capabilities for viewing and listening to them

Free access to the Internet, the availability of general-purpose computer programs

Operating systems: Windows family (not below Windows XP), Linux

Office suite, Chemical office suite

On-line access to the Electronic Library System (EDS)

Access to the electronic informational and educational environment of the university.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

For lectures, a lecture room with a multimedia projector.

For practical classes, an classroom of 30 seats with a board is needed

For laboratory studies, a room in which there are laboratory tables with summed up with electricity, water and sewage, fume hoods, chemical glassware and chemical reagents

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»



**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Chemistry of biogenic elements**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.1**

**Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>The student knows the nomenclature of inorganic compounds, the laws of chemistry, chemical properties of substances, the reaction conditions, chemical equilibrium Be able to use the Periodic Law and the Periodic System of Dmitry Mendeleev to explain the properties of atoms, bonds, chemical compounds, to solve chemical problems, has an idea of reactions and chemical equilibrium, to formulate the aim of research and conclusions on the results of work. Own skills of safety work in laboratory, providing experiments and research work, searching information on chemical problems of working on the basic equipment and with reagents used in chemical research.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> The student has no idea about the structure of the atom, the structure of the chemical substance, chemical bonding, chemical interaction, equilibrium. The student does not know the nomenclature of compounds, chemical laws, cannot solve chemical problems</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> The student knows the nomenclature of inorganic compounds, solves simple chemical problems, can explain the nature of the chemical bond, the structure and structure of molecules</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> The student knows the nomenclature of inorganic compounds, can use the Periodic Law and the Periodic System of Dmitry Mendeleev to explain the properties of atoms, bonds, chemical compounds. He has knowledge of the chemical properties of substances, the reaction conditions. He knows the laws of chemistry, knows how to solve chemical problems, has an idea of reactions and chemical equilibrium.</p> <p align="center"><b>Отлично</b> The student independently writes the equations of the reaction, the conditions for their course. He has knowledge of chemical laws, knows how to apply them in practice. Able to formulate conclusions on the results of work</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Hydrogen <b>Входное тестирование</b>	Knowledge of general chemistry: the periodic law, the law of conservation of mass, the law of constancy of composition, the law of conservation of energy, the law of equivalents, the law of multiple relations, the law of Avogadro, the law of acting masses, gas laws.
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Halogens <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Structure, physical, chemical properties of hydrogen, oxygen, halogens.
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Halogens <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Labwork report. Structure, physical, chemical properties of hydrogen, oxygen, halogens.
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Halogens <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Structure, physical, chemical properties of hydrogen, oxygen, halogens.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Elements of group VI. Chalcogens <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Labwork report. Structure, physical, chemical properties of chalcogens.
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Elements of group V. Pnictogenes <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Labwork report. Structure, physical, chemical properties of V-VII main group elements.
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Elements of main group IV <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Labwork report. Structure, physical, chemical properties of main group elements of IV-VII groups.
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Elements of main group I and II <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Structure, physical, chemical properties of elements of I-IV groups.
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Elements of main group VIII <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Exam on chemical properties of studied elements.

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Hydrogen

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
The student is guided in various types of chemical compounds, knows how to solve chemical problems on the amount of substance, volume, weight, solutions, physico-chemical characteristics of substances	3
The student has an idea of chemical reactions, equilibrium, the nature of chemical interaction and reaction conditions	2

The student has an idea of the laws of chemistry and knows how to apply them in practice	2
The student is able to draw generalizations and conclusions based on his own knowledge	2
The student has an idea of chemistry as a science, chemical elements, atomic structure, nomenclature of inorganic compounds.	1

### Halogens

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
The student has an idea of the laws of chemistry and knows how to apply them in practice	4
The student has an idea of chemical reactions and the nature of chemical interaction and reaction conditions	4
The student is able to draw generalizations and conclusions based on his own knowledge	4
The student is guided in various types of chemical compounds, knows how to solve chemical problems on the amount of substance, volume, weight, solutions, physico-chemical characteristics of substances	4
The student has an idea of chemistry as a science, chemical elements, atomic structure, nomenclature of inorganic compounds.	2
The student has an idea of chemical equilibrium and balance	2

### Halogens

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
The student is guided in various types of chemical compounds, knows how to solve chemical problems on the amount of substance, volume, weight, solutions, physico-chemical characteristics of substances	3
The student has an idea of the laws of chemistry and knows how to apply them in practice	2
The student is able to draw generalizations and conclusions based on his own knowledge	2
The student has an idea of chemical reactions, equilibrium, the nature of chemical interaction and reaction conditions	2
The student has an idea of chemistry as a science, chemical elements, atomic structure, nomenclature of inorganic compounds.	1

### Halogens

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
The student is guided in various types of chemical compounds, knows how to solve chemical problems on the amount of substance, volume, weight, solutions, physico-chemical characteristics of substances	3
The student has an idea of the laws of chemistry and knows how to apply them in practice	2
The student has an idea of chemical reactions, equilibrium, the nature of chemical interaction and reaction conditions	2
The student is able to draw generalizations and conclusions based on his own knowledge	2
The student has an idea of chemistry as a science, chemical elements, atomic structure, nomenclature of inorganic compounds.	1

### **Elements of group VI. Chalcogens**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
The student is guided in various types of chemical compounds, knows how to solve chemical problems on the amount of substance, volume, weight, solutions, physico-chemical characteristics of substances	3
The student has an idea of the laws of chemistry and knows how to apply them in practice	2
The student is able to draw generalizations and conclusions based on his own knowledge	2
The student has an idea of chemical reactions, equilibrium, the nature of chemical interaction and reaction conditions	2
The student has an idea of chemistry as a science, chemical elements, atomic structure, nomenclature of inorganic compounds	1

### **Elements of group V. Pnictogenes**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
The student has an idea of chemistry as a science, chemical elements, atomic structure, nomenclature of inorganic compounds	2
The student has an idea of the laws of chemistry and knows how to apply them in practice	2
The student is able to draw generalizations and conclusions based on his own knowledge	2
The student has an idea of chemical reactions, equilibrium, the nature of chemical interaction and reaction conditions	2
The student is guided in various types of chemical compounds, knows how to solve chemical problems on the amount of substance, volume, weight, solutions, physico-chemical characteristics	2

of substances	
---------------	--

### Elements of main group IV

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
The student is guided in various types of chemical compounds, knows how to solve chemical problems on the amount of substance, volume, weight, solutions, physico-chemical characteristics of substances	3
The student has an idea of the laws of chemistry and knows how to apply them in practice	2
The student is able to draw generalizations and conclusions based on his own knowledge	2
The student has an idea of chemical reactions, equilibrium, the nature of chemical interaction and reaction conditions	2
The student has an idea of chemistry as a science, chemical elements, atomic structure, nomenclature of inorganic compounds	1

### Elements of main group I and II

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
The student is guided in various types of chemical compounds, knows how to solve chemical problems on the amount of substance, volume, weight, solutions, physico-chemical characteristics of substances	3
The student has an idea of the laws of chemistry and knows how to apply them in practice	2
The student is able to draw generalizations and conclusions based on his own knowledge	2
The student has an idea of chemical reactions, equilibrium, the nature of chemical interaction and reaction conditions	2
The student has an idea of chemistry as a science, chemical elements, atomic structure, nomenclature of inorganic compounds	1

### Elements of main group VIII

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
The student is guided in various types of chemical compounds, knows how to solve chemical problems on the amount of substance, volume, weight, solutions, physico-chemical characteristics	4

of substances	
The student is able to draw generalizations and conclusions based on his own knowledge	4
The student has an idea of chemical reactions and the nature of chemical interaction and reaction conditions	4
The student has an idea of the laws of chemistry and knows how to apply them in practice	4
The student has an idea of chemical equilibrium and balance	2
The student has an idea of chemistry as a science, chemical elements, atomic structure, nomenclature of inorganic compounds	2

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

**Конвертация баллов в отметки**

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	The triad of iron. Platinum subgroup <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Labwork report. The triad of iron. Platinum subgroup.
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Manganese subgroup <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Labwork report. Structure, physical, chemical properties of Iron and Manganese.
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Chromium subgroup <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Labwork report. Structure, physical, chemical properties of chromium.

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Vanadium subgroup <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Structure, physical, chemical properties of chromium, vanadium.
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Scandium subgroup <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Titanium and Scandium subgroups. Chemical properties of compounds
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Zinc subgroup <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Labwork report on zinc (Zn), cadmium (Cd) and mercury (Hg).
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Copper, silver, gold <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Final exam
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Copper, silver, gold <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Labwork report. Structure, physical, chemical properties of zinc, copper, silver, gold.
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Copper, silver, gold <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Structure, physical, chemical properties of Copper, silver, gold

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **The triad of iron. Platinum subgroup**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**



<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
The student is guided in various types of chemical compounds, knows how to solve chemical problems on the amount of substance, volume, weight, solutions, physico-chemical characteristics of substances	3
The student has an idea of the laws of chemistry and knows how to apply them in practice	2
The student is able to draw generalizations and conclusions based on his own knowledge	2
The student has an idea of chemical reactions, equilibrium, the nature of chemical interaction and reaction conditions	2
The student has an idea of chemistry as a science, chemical elements, atomic structure, nomenclature of inorganic compounds	1

### **Manganese subgroup**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
The student is guided in various types of chemical compounds, knows how to solve chemical problems on the amount of substance, volume, weight, solutions, physico-chemical characteristics of substances	3
The student is able to draw generalizations and conclusions based on his own knowledge	2
The student has an idea of chemical reactions, equilibrium, the nature of chemical interaction and reaction conditions	2
The student has an idea of chemistry as a science, chemical elements, atomic structure, nomenclature of inorganic compounds	2
The student has an idea of the laws of chemistry and knows how to apply them in practice	1

### **Chromium subgroup**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
The student is guided in various types of chemical compounds, knows how to solve chemical problems on the amount of substance, volume, weight, solutions, physico-chemical characteristics of substances	3
The student is able to draw generalizations and conclusions based on his own knowledge	2
The student has an idea of chemical reactions, equilibrium, the nature of chemical interaction and reaction conditions	2
The student has an idea of chemistry as a science, chemical elements, atomic structure, nomenclature of inorganic compounds	2
The student has an idea of the laws of chemistry and knows how to apply them in practice	1

## Vanadium subgroup

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
The student is guided in various types of chemical compounds, knows how to solve chemical problems on the amount of substance, volume, weight, solutions, physico-chemical characteristics of substances	3
The student is able to draw generalizations and conclusions based on his own knowledge	2
The student has an idea of chemical reactions, equilibrium, the nature of chemical interaction and reaction conditions	2
The student has an idea of chemistry as a science, chemical elements, atomic structure, nomenclature of inorganic compounds	2
The student has an idea of the laws of chemistry and knows how to apply them in practice	1

## Scandium subgroup

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Test on the topic	5
Individual task	5

## Zinc subgroup

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Individual task	5
Labwork report	3
Test on the topic	2

## Copper, silver, gold

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
-----------------------	-------

The student has an idea of the laws of chemistry and knows how to apply them in practice	4
The student has an idea of chemistry as a science, chemical elements, atomic structure, nomenclature of inorganic compounds	4
The student is guided in various types of chemical compounds, knows how to solve chemical problems on the amount of substance, volume, weight, solutions	3
The student has an idea of equilibrium and balance	2
The student has an idea of chemical reactions, the nature of chemical interaction and reaction conditions	2
The student is able to draw generalizations and conclusions based on his own knowledge	2
The student knows physico-chemical characteristics of substances	1

### **Copper, silver, gold**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
The student is guided in various types of chemical compounds, knows how to solve chemical problems on the amount of substance, volume, weight, solutions, physico-chemical characteristics of substances	3
The student is able to draw generalizations and conclusions based on his own knowledge	2
The student has an idea of chemical reactions, equilibrium, the nature of chemical interaction and reaction conditions	2
The student has an idea of chemistry as a science, chemical elements, atomic structure, nomenclature of inorganic compounds	2
The student has an idea of the laws of chemistry and knows how to apply them in practice	1

### **Copper, silver, gold**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
The student is guided in various types of chemical compounds, knows how to solve chemical problems on the amount of substance, volume, weight, solutions, physico-chemical characteristics of substances	3
The student has an idea of the laws of chemistry and knows how to apply them in practice	2
The student has an idea of chemical reactions, equilibrium, the nature of chemical interaction and reaction conditions	2
The student has an idea of chemistry as a science, chemical elements, atomic structure, nomenclature of inorganic compounds	2

The student is able to draw generalizations and conclusions based on his own knowledge	1