

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет естественных наук, математики и технологий  
Кафедра Биологии, химии и методики их обучения

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Факультет естественных  
наук, математики и  
технологий

Токарева Юлия Сергеевна

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.03.03 Неорганический синтез  
на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 44.03.05 - Педагогическое образование (с  
двумя профилями подготовки)

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_

Профиль – Биология и химия (для набора 2022)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

познакомиться с основными способами получения неорганических соединений в различных фазах (газовой, твердой, жидкой)

Задачи изучения дисциплины:

Рассмотреть факторы, определяющие возможность протекания химических реакций

Рассмотреть возможность протекания химических реакций в газовой, жидкой, твердой фазах

Рассмотреть основные способы получения металлов, неметаллов и сложных веществ

Познакомиться с основными методами очистки веществ

Освоить основные операции с лабораторным оборудованием

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Модуль "Современная химия"

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

| Виды занятий                                  | Семестр 7 | Всего часов |
|---|-----------|-------------|
| Общая трудоемкость                            |           | 108         |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                    | 44        | 44          |
| Лекционные (ЛК)                               | 22        | 22          |
| Практические (семинарские)<br>(ПЗ, СЗ)        | 0         | 0           |
| Лабораторные (ЛР)                             | 22        | 22          |
| Самостоятельная работа<br>студентов (СРС)     | 28        | 28          |
| Форма промежуточной<br>аттестации в семестре  | Экзамен   | 36          |
| Курсовая работа (курсовой<br>проект) (КР, КП) |           |             |

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

| Планируемые результаты освоения образовательной программы |  | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|---|--|---|
| Код и наименование компетенции                            | Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины   | Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности   |
| УК-1  | УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему                             | <p>Знать: значимость для человека изучаемых явлений и процессов</p> <p>Уметь: представлять результаты своей деятельности</p> <p>Владеть: навыками осуществлять контроль и коррекцию выполненных работ</p> |
| УК-1  | УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности | <p>Знать: проблемы науки и пути их решения</p> <p>Уметь: сравнивать и анализировать полученную информацию</p> <p>Владеть: методами научного эксперимента</p>  |
| УК-1  | УК-1.3. Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения.               | <p>Знать: источники информации</p> <p>Уметь: анализировать источник информации</p> <p>Владеть: умениями демонстрировать возможность различных интерпретаций полученных</p>                                |

|      |  |   |
|------|--|---|
|      |  | результатов   |
| ПК-1 | ПК-1.1. Планирует и проводит учебные занятия   | <p>Знать: основные методы получения, хранения и переработки естественнонаучной информации</p> <p>Уметь: планировать учебные занятия</p> <p>Владеть: навыками обработки полученной информации для реализации учебного процесса</p> |
| ПК-1 | ПК-1.2. Разрабатывает программно-методическое обеспечение учебных предметов, курсов, дисциплин                   | <p>Знать: содержание учебных предметов</p> <p>Уметь: разрабатывать программно-методическое обеспечение</p> <p>Владеть: навыками применять программно-методическое обеспечение учебных предметов, курсов, дисциплин</p>            |
| ПК-1 | ПК-1.3. Учитывает основные закономерности возрастного развития, стадии и кризисы развития, социализация личности | <p>Знать: основные закономерности возрастного развития</p> <p>Уметь: оценивать основные закономерности возрастного развития</p> <p>Владеть: умениями учитывать основные закономерности возрастного развития, кризисы развития</p> |
|      |  |   |

|      |   |   |
|------|---|---|
| ПК-1 | ПК-1.4. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, использует базовые биологические и химические знания и практические навыки для организации учебных занятий в процессе подготовки и преподавания биологии и химии | <p>Знать: как интерпретировать и ранжировать полученную информацию</p> <p>Уметь: использовать базовые биологические и химические знания и практические навыки для организации учебных занятий</p> <p>Владеть: навыками для организации учебных занятий в процессе подготовки и преподавания химии</p> |
|------|---|---|

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела                | Темы раздела   | Всего часов | Аудиторные занятия |                    |        | С<br>Р<br>С |
|--------|---------------|-------------------------------------|--|-------------|--------------------|--------------------|--------|-------------|
|        |               |                                     |  |             | Л<br>К             | П<br>З<br>(С<br>З) | Л<br>Р |             |
| 1      | 1.1           | Общие способы получения металлов.   | Получение металлов восстановлением из оксидов и солей.<br>Получение металлов электролизом из растворов и расплавов.    | 17          | 5                  | 0                  | 5      | 7           |
| 2      | 2.1           | Общие способы получения неметаллов. | Получение неметаллов электролизом растворов и расплавов. Получение неметаллов в окислительно-восстановительных средах. | 17          | 5                  | 0                  | 5      | 7           |

|       |     |  |  |    |    |   |    |    |
|-------|-----|--|--|----|----|---|----|----|
| 3     | 3.1 | Синтез галогенидов, гидридов, нитратов и других сложных веществ. | Синтез галогенов, кислот, солей.   | 19 | 6  | 0 | 6  | 7  |
| 4     | 4.1 | Основные методы очистки веществ.                                 | Кристаллизация: зонная, дробная и др.<br>Экстракция.<br>Дистилляция.<br>Фильтрация.<br>Хроматография, ее виды. | 19 | 6  | 0 | 6  | 7  |
| Итого |     |  |  | 72 | 22 | 0 | 22 | 28 |

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема  | Содержание  | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|---|---|------------------------|
| 1      | 1.1           | Получение металлов восстановлением из оксидов и солей.        | Получение металлов восстановлением из оксидов и солей.        | 2                      |
|        | 1.1           | Получение металлов электролизом из растворов и расплавов.     | Получение металлов электролизом из растворов и расплавов.     | 3                      |
| 2      | 2.1           | Получение неметаллов электролизом растворов и расплавов.      | Получение неметаллов электролизом растворов и расплавов.      | 2                      |
|        | 2.1           | Получение неметаллов в окислительно-восстановительных средах. | Получение неметаллов в окислительно-восстановительных средах. | 3                      |
| 3      | 3.1           | Синтез галогенов.   | Синтез галогенов.   | 2                      |

|   |     |                                       |                                       |   |
|---|-----|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
|   | 3.1 | Синтез кислот                         | Синтез кислот                         | 2 |
|   | 3.1 | Синтез солей                          | Синтез солей                          | 2 |
| 4 | 4.1 | Кристаллизация: зонная, дробная и др. | Кристаллизация: зонная, дробная и др. | 2 |
|   | 4.1 | Экстракция. Дистилляция. Фильтрация   | Экстракция. Дистилляция. Фильтрация   | 2 |
|   | 4.1 | Хроматография, ее виды.               | Хроматография, ее виды.               | 2 |

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема | Содержание | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|------|------------|------------------------|
|        |               |      |            |                        |

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема  | Содержание  | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|---|---|------------------------|
| 1      | 1.1           | Получение металлов восстановлением из оксидов и солей.        | Получение меди восстановлением из оксида. Получение меди из солей более активным металлом                 | 2                      |
|        | 1.1           | Получение металлов электролизом из растворов и расплавов.     | Получение меди электролизом из сульфата меди. Получение серебра электролизом.                             | 3                      |
| 2      | 2.1           | Получение неметаллов электролизом растворов и расплавов.      | Получение хлора, кислорода и водорода электролитическим методом   | 2                      |
|        | 2.1           | Получение неметаллов в окислительно-восстановительных средах. | Получение галогенов, серы, кислорода и других неметаллов с помощью окислительно-восстановительных реакций | 3                      |

|   |     |                                     |  |   |
|---|-----|-------------------------------------|--|---|
| 3 | 3.1 | Синтез галогенов                    | Синтез хлора, брома, йода                      | 2 |
|   | 3.1 | Синтез кислот                       | Синтез хлороводородной, серной, азотной кислот | 2 |
|   | 3.1 | Синтез солей                        | Синтез хлоридов, сульфатов, нитратов           | 2 |
| 4 | 4.1 | Кристаллизация                      | Кристаллизация и ее виды.                      | 2 |
|   | 4.1 | Экстракция. Дистилляция. Фильтрация | Экстракция. Дистилляция. Фильтрация            | 2 |
|   | 4.1 | Хроматография, ее виды.             | Хроматография, ее виды.                        | 2 |

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

| Модуль | Номер раздела | Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение | Виды самостоятельной деятельности  | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|---|------------------------------------|------------------------|
| 1      | 1.1           | Электролиз расплавов и растворов оксидов, гидроксидов, солей. | подготовка конспекта               | 3                      |
|        | 1.1           | Электролиз расплавов и растворов оксидов, гидроксидов, солей. | решение ситуационных задач         | 4                      |
| 2      | 2.1           | Способы получения галогенов.                                  | подготовка конспекта               | 3                      |
|        | 2.1           | Способы получения кислорода, водорода, азота.                 | подготовка электронных презентаций | 4                      |
| 3      | 3.1           | Синтез нитрата серебра  | Подбор методик                     | 3                      |
|        | 3.1           | Синтез минеральных кислот в промышленности                    | подготовка электронных презентаций | 4                      |
| 4      | 4.1           | Ректификация. Механизм работы ректификационной колонны.       | Подготовка электронной презентации | 3                      |
|        | 4.1           | Основные методы   | Подготовка списка                  | 4                      |



#### 4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1. Основная литература

###### 5.1.1. Печатные издания

1. Ключников, Н.Г. Неорганический синтез – М.: Просвещение, 1983. - 304 с.
2. Якимов, М.А. Основы неорганического - Ленинград: ЛГУ, 1978. - 136 с.
3. Практикум по неорганической химии/ под ред. Ю.Д. Третьякова. – М.: Академия, 2004. - 384 с.

###### 5.1.2. Издания из ЭБС

1. Князев, Д.А. Неорганическая химия в 2 ч. Часть 1. Теоретические основы - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 253. <http://www.biblio-online.ru/book/CBB63B81-B4EA-46F2-8981-DC1B24AFC357>
2. Князев, Д.А. Неорганическая химия в 2 ч. Часть 2. Химия элементов. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 359. <http://www.biblio-online.ru/book/763BEB16-C2D8-4545-AF39-FB4A38E2BD4D>

##### 5.2. Дополнительная литература

###### 5.2.1. Печатные издания

1. Хомченко, Г.П. Практические работы по неорганической химии с применением полумикрометода – М.: Просвещение, 1976. - 224 с.

###### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. Бабкина, С.С. Общая и неорганическая химия. Задачник - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 464. <http://www.biblio-online.ru/book/3B9A3BBA-C7D5-4412-9876-9241ED663F11>
2. Смартыгин, С.Н. Неорганическая химия. Практикум - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 414. <http://www.biblio-online.ru/book/DA158284-5FE7-4917-941A-208F04251BDE>
3. Суворов, А.В. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 2 - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 315. <http://www.biblio-online.ru/book/3FEVBA67-A0DA-4101-BAFD-A95B643E09DD>
4. Суворов, А.В. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 1 - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 292. <http://www.biblio-online.ru/book/65B7E681-47A6-4304-95E6-9457DD679373>

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

| Название   | Ссылка  |
|--|---|
| Лебедева М.И. Сборник задач и упражнений по химии: учеб. пособие [Электронный ресурс] / М.И. Лебедева, И.А. Анкудимова. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2006. – 188 с   | <a href="http://window.edu.ru/resource/638/38638">http://window.edu.ru/resource/638/38638</a> |
| Общая и неорганическая химия: учеб. пособие [Электронный ресурс] / В.И. Елфимов [и др.]. – Москва: Высш. шк., 2012. – 286 с  | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>                           |
| Радин М.А. Химия: учеб. пособие для студентов нехимических специальностей [Электронный ресурс] / М.А. Радин, В.Я. Сигаев. – Санкт-Петербург: ГОУ ВПО СПбГТУРП, 2009. - 88 с                          | <a href="http://window.edu.ru/resource/199/76199">http://window.edu.ru/resource/199/76199</a> |
| Сраго И.А. Химия. Неорганическая химия. Общая и неорганическая химия. Основы электрохимии: учеб. пособие [Электронный ресурс] / И.А. Сраго, Г.С. Зенин. – СанктПетербург: Изд-во СЗТУ, 2005. – 45 с. | <a href="http://window.edu.ru/resource/566/40566">http://window.edu.ru/resource/566/40566</a> |

### 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) 1С-Битрикс: Корпоративный портал - Компания 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях 7-Zip ABBYY FineReader Adobe Audition Adobe Flash Adobe In Design Adobe Lightroom Adobe Photoshop

2) Anaconda

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

|  |   |
|--|---|
| Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы       |
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа                                      | Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, |

|   |   |
|---|---|
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий | закрепленной расписанием по факультету  |
| Учебные аудитории для промежуточной аттестации        |   |
| Учебные аудитории для текущей аттестации              | Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре |

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лабораторные занятия студентов планируется проводить по принципу систематизации и углубления знаний учебного материала по разделам программы в форме подготовки отчетов письменных практических работ, содержащих расчеты, анализ и синтез различного материала.

При самостоятельном рассмотрении теоретических вопросов следует обратить внимание на методы получения некоторых неорганических соединений, а также с возможными затруднениями.

При самостоятельном изучении некоторых вопросов необходимо использовать дополнительную литературу, а также сеть интернет.

Разработчик/группа разработчиков:  
Артем Петрович Лесков

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.