

**Приложение 2.30**  
**к ОПОП-П по специальности**  
**22.02.08 Metallургическое производство**  
**(по видам производства)**

**Рабочая программа дисциплины**

**«ОП.10 ХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО - ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА»**

**2026 г.**

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

|                                                                     |           |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | <b>3</b>  |
| 1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы   | 3         |
| 1.2 Планируемые результаты освоения дисциплины                      | 3         |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                         | <b>4</b>  |
| 2.1 Трудоёмкость освоения дисциплины                                | 4         |
| 2.2 Содержание дисциплины                                           | 5         |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                             | <b>9</b>  |
| 3.1 Материально-техническое обеспечение                             | 9         |
| 3.2 Учебно-методическое обеспечение                                 | 9         |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>         | <b>10</b> |

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Химические и физико - химические методы анализа»

### 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Химические и физико-химические методы анализа»: формирование у студентов системы знаний, умений и навыков по основам аналитической химии, аналитического контроля производства, направленного на анализ и контроль качества сырья и продукции чёрной металлургии, знание которых необходимо специалисту для совершенствования технологии производства.

Дисциплина «Химические и физико-химические методы анализа» включена в вариативную часть общепрофессионального цикла образовательной программы по согласованию с работодателем.

### 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| <b>Код ОК, ПК</b> | <b>Уметь</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Знать</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Владеть навыками</b> |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| ОК 01             | <ul style="list-style-type: none"><li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;</li><li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;</li><li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li><li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах</li></ul>                                                                                        |                         |
| ОК 02             | <ul style="list-style-type: none"><li>- определять задачи для поиска информации;</li><li>- выбирать необходимые источники информации;</li><li>- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;</li></ul>                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"><li>- приемы структурирования информации;</li><li>- формат оформления результатов поиска информации;</li><li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li></ul> |                         |

|        |                                                                                                    |                                                                                                                               |                                                                                                                   |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | - оценивать практическую значимость результатов поиска                                             |                                                                                                                               |                                                                                                                   |
| ОК 07  | - соблюдать нормы экологической безопасности;<br>- эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | - пути обеспечения ресурсосбережения;<br>- принципы бережливого производства;<br>- правила поведения в чрезвычайных ситуациях |                                                                                                                   |
| ПК 2.4 | - оценивать качество сырья, полупродуктов и готового продукта по результатам лабораторных анализов | - правила выбора средств измерений для контроля готовой продукции                                                             | - контроля и корректировки параметров технологического процесса производства черных металлов и качества продукции |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

| Наименование составных частей дисциплины                    | Объем в часах | В т.ч. в форме практ. подготовки |
|-------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------|
| Учебные занятия                                             | 72            | 52                               |
| Лекции                                                      | 32            | 12                               |
| Практические занятия                                        | 18            | 18                               |
| Лабораторные занятия                                        | 22            | 22                               |
| Самостоятельная работа                                      | 18            |                                  |
| Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта | -             |                                  |
| Всего                                                       | <b>90</b>     | <b>52</b>                        |

## 2.2. Содержание дисциплины

| Наименование разделов и тем                                          | Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Объем в часах | В том числе в форме практической подготовки | Коды компетенций, формирование которых способствует элементу программы |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                    | 2                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3             |                                             | 4                                                                      |
| Введение                                                             | Содержание учебного материала                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2             | 2                                           | OK01<br>OK02<br>OK07<br>ПК.2.4                                         |
|                                                                      | Лекции (уроки)                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |                                             |                                                                        |
|                                                                      | 1                                                                                                                                                          | Правила техники безопасности. Общие сведения о методах анализа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1             |                                             |                                                                        |
|                                                                      | Самостоятельная работа обучающихся: чтение текста учебника, использование Интернета                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |                                             |                                                                        |
| Тема 1. Метрология и стандартизация методов аналитического контроля. | Содержание учебного материала                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2             |                                             | OK01<br>OK02<br>OK07<br>ПК2.4                                          |
|                                                                      | Лекции (уроки)                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |                                             |                                                                        |
|                                                                      | 2                                                                                                                                                          | Стандартизация и метрологическое обеспечение методов анализа. Основные положения. Нормативно-техническая документация. Аналитический контроль в условиях производства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1             |                                             |                                                                        |
|                                                                      | Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |                                             |                                                                        |
| Тема 2. Теоретические основы аналитической химии.                    | Содержание учебного материала                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2             |                                             | OK01<br>OK02<br>OK07                                                   |
|                                                                      | Лекции (уроки)                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |                                             |                                                                        |
|                                                                      | 3                                                                                                                                                          | Теоретические основы. Химическое равновесие и теория электролитической диссоциации в аналитических процессах. Окислительно-восстановительные реакции. Аналитические реакции в растворах. Прямая и обратная реакции. Скорость химической реакции. Закон действующих масс и его применение в аналитической химии. Факторы, влияющие на смещение равновесий аналитических реакций. Константа хим. равновесия. Электролитическая диссоциация. Ионные реакции. Буферные растворы. Произведение растворимости. Составление уравнений химических реакций. | 4             |                                             |                                                                        |
|                                                                      | Практические занятия                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |                                             |                                                                        |
|                                                                      | 4                                                                                                                                                          | Практическое занятие №1. Составление ионных уравнений реакций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                                             | 2                                                                      |
|                                                                      | 5                                                                                                                                                          | Практическое занятие №2.Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2             |                                             |                                                                        |

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                              |    |   |                               |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|-------------------------------|
|                                                            | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>- систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем)<br>- оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите<br>- выполнение упражнений                               |                                                                                                                                                              | 1  |   |                               |
| <b>Тема 3.</b><br><b>Химические методы анализа.</b>        | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                              |    |   |                               |
|                                                            | <b>Лекции (уроки)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                              | 4  | 2 | ОК01<br>ОК02<br>ОК07          |
|                                                            | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Гравиметрический анализ.</b> Область применения, сущность гравиметрического анализа, преимущества, классификация методов.                                 |    |   |                               |
|                                                            | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Титриметрический анализ.</b> Область применения, сущность титриметрического анализа, преимущества, классификация методов.                                 |    |   |                               |
|                                                            | <b>Лабораторные занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                              | 12 |   | ПК2.4                         |
|                                                            | 8-9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Лабораторное занятие №1.</b> Взвешивание на аналитических весах. Определение массовой доли влаги в извести, используемой в металлургическом производстве. |    | 4 |                               |
|                                                            | 12-13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Лабораторное занятие №2.</b> Приготовление и стандартизация растворов кислоты и щёлочи.                                                                   |    | 4 |                               |
|                                                            | 14-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Лабораторное занятие №3.</b> Определение общей жёсткости воды методом комплексонометрического титрования.                                                 |    | 4 |                               |
|                                                            | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                              | 4  |   | ОК01<br>ОК02<br>ОК07<br>ПК2.4 |
|                                                            | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Практическое занятие №3.</b> Расчеты в гравиметрическом анализе.                                                                                          |    | 2 |                               |
|                                                            | 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Практическое занятие №4.</b> Расчеты в титриметрическом анализе.                                                                                          |    | 2 |                               |
|                                                            | <b>Контрольные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                              | 2  |   |                               |
|                                                            | 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Контрольная работа №1.</b> Теоретические основы аналитической химии. Химические методы анализа.                                                           |    |   |                               |
|                                                            | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>- систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем)<br>- оформление лабораторных, практических работ, отчетов и подготовка к их защите<br>-использование Интернета, решение задач. |                                                                                                                                                              | 5  |   |                               |
| <b>Тема 4.</b><br><b>Физико-химические методы анализа.</b> | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                              |    |   |                               |
|                                                            | <b>Лекции (уроки)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                              | 6  | 2 | ОК01<br>ОК02<br>ОК07          |
|                                                            | 17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Фотометрические методы анализа.</b> Сущность фотометрических методов анализа                                                                              |    |   |                               |
|                                                            | 21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Электрохимические методы анализа.</b> Классификация электрохимических методов анализа (потенциометрический,                                               |    |   |                               |

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |   |                               |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|-------------------------------|
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | кулонометрический, кондуктометрический и вольтамперометрический методы анализа).                                                                                                                                                                                                                                                |          |   |                               |
|                                          | 23                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Хроматографический анализ.</b> Классификация, сущность, область применения хроматографических методов анализа.                                                                                                                                                                                                               |          |   |                               |
|                                          | <b>Лабораторные занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>6</b> |   | <i>ПК2.4</i>                  |
|                                          | 19-20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Лабораторное занятие №4.</b> Фотоколориметрическое определение ионов меди.                                                                                                                                                                                                                                                   |          | 4 |                               |
|                                          | 22                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Лабораторное занятие №5.</b> Определение pH растворов различной концентрации.                                                                                                                                                                                                                                                |          | 2 |                               |
|                                          | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>4</b> |   |                               |
|                                          | 18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Практическое занятие №5.</b> Изучение устройства и принципа действия фотоэлектроколориметра.                                                                                                                                                                                                                                 |          | 2 |                               |
|                                          | 24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Практическое занятие №6.</b> Ознакомление с устройством и принципом действия газового хроматографа.                                                                                                                                                                                                                          |          | 2 |                               |
|                                          | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>- систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем)<br>- оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите<br>- использование Интернета |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4        |   |                               |
| <b>Тема 5. Физические методы анализа</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |   |                               |
|                                          | <b>Лекции (уроки)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>4</b> | 4 | <i>ОК01<br/>ОК02<br/>ОК07</i> |
|                                          | 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Эмиссионный спектральный анализ.</b> Теоретические основы и сущность методов, область их применения, преимущества. Физические основы методов. Происхождение эмиссионных спектров. Возбуждение спектральных линий. Интенсивность спектральных линий. Спектральные приборы. Отбор и подготовка проб для спектрального анализа. |          |   |                               |
|                                          | 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Атомно-абсорбционный анализ. Рентгеноспектральный анализ. Масс-спектральный анализ. Активационный анализ.</b> Сущность методов, их физические основы, область применения, преимущества. Приборы. Подготовка проб. ТБ.                                                                                                        |          |   |                               |
|                                          | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>6</b> |   | <i>ПК2.4</i>                  |
|                                          | 26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Практическое занятие №7.</b> Ознакомление с устройством и принципом действия стилоскопа, приборов спектрографического анализа, методикой проведения измерений.                                                                                                                                                               |          | 2 |                               |
|                                          | 27                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Практическое занятие №8.</b> Ознакомление с устройством и принципом действия вакуумного квантометра.                                                                                                                                                                                                                         |          | 2 |                               |

|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |   |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|-----------------------------------------|
|                                                                              | 29                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Практическое занятие №9.</b> Изучение устройства и принципа действия масс-спектрометра.                                                                                                                                                                                                                   |          | 2 |                                         |
|                                                                              | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>- систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем)<br>-составление опорных конспектов<br>- использование Интернета      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2        |   |                                         |
| <b>Тема 6.<br/>Методы анализа материалов металлургического производства.</b> | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |   | <i>OK01<br/>OK02<br/>OK07</i>           |
|                                                                              | <b>Лекции (уроки)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>4</b> | 2 |                                         |
|                                                                              | 30                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Методы определения неметаллических включений, газов, углерода, серы, фосфора и легирующих элементов в сплавах.</b> Неметаллические включения. Способы отбора и подготовки проб для анализа. Современная аппаратура и приборы. Влияние углерода, серы, фосфора и легирующих элементов на свойства сплавов. |          |   |                                         |
|                                                                              | 31                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Процессы окислительно-восстановительных реакций взаимодействия металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами.</b> Взаимодействие металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами. Общие сведения о металлах и сплавах.                                    |          |   |                                         |
|                                                                              | <b>Лабораторные занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>4</b> | 2 | <i>OK01<br/>OK02<br/>OK07<br/>ПК2.4</i> |
|                                                                              | 32-33                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Лабораторное занятие №6.</b> Определение массовой доли хрома в сплавах на основе железа фотоколориметрическим методом.                                                                                                                                                                                    |          |   |                                         |
|                                                                              | <b>Контрольные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>2</b> |   |                                         |
|                                                                              | 34                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Контрольная работа №2.</b> Физико-химические, физические методы анализа.                                                                                                                                                                                                                                  |          |   |                                         |
|                                                                              | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>- систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем)<br>- оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2        |   |                                         |
| <b>Тема 7.<br/>Перспективы совершенствования методов анализа химического</b> | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |   | <i>OK01<br/>OK02<br/>OK07<br/>ПК2.4</i> |
|                                                                              | <b>Лекции (уроки)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>4</b> | 2 |                                         |
|                                                                              | 35                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Автоматизация аналитического контроля и её направления.</b> Контроль за ходом быстропротекающих технологических процессов. Особенности автоматизации аналитического контроля в чёрной металлургии.                                                                                                        |          |   |                                         |
|                                                                              | 36                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Основные направления совершенствования методов аналитического контроля.</b>                                                                                                                                                                                                                               |          |   |                                         |

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                      |                   |    |    |  |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----|----|--|
| состава материалов (продукции) металлургического производства. |                                                                                                                                                                                                                      | Итоговое занятие. |    |    |  |
|                                                                | Самостоятельная работа обучающихся<br>- систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем). |                   | 2  |    |  |
|                                                                | Всего                                                                                                                                                                                                                |                   | 90 | 52 |  |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатория «Химических и физико-химических методов анализа» (п. 6.1 ОПОП-П), оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

#### 3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

##### 3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 451 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18102-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/534286>

2. Плисса, Е.М. Физико-химические методы анализа: учебник для среднего профессионального образования / под редакцией Е. М. Плисса. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 198 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20327-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569284>

##### 3.2.2. Дополнительные источники

1. Александрова, Э. А., Химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17730-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560727>

2. Александрова, Э. А. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17722-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/536660>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Показатели освоённости компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Методы оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знает:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах</li> </ul>                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- знает основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- знает методы работы в профессиональной и смежных сферах</li> </ul>                                                                                                                                                                                               | Проведение фронтального опроса<br>Тестирование по темам курса<br>Выполнение и защита рефератов, презентаций<br>Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающихся при выполнении и защите результатов практических, лабораторных, самостоятельных, контрольных занятий<br>Промежуточная аттестация |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемы структурирования информации;</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации;</li> <li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul>                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- знает приемы структурирования информации;</li> <li>- знает формат оформления результатов поиска информации;</li> <li>- знает современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul>                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- пути обеспечения ресурсосбережения;</li> <li>- принципы бережливого производства;</li> <li>- правила поведения в чрезвычайных ситуациях</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- знает пути обеспечения ресурсосбережения;</li> <li>- знает принципы бережливого производства;</li> <li>- знает правила поведения в чрезвычайных ситуациях</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила выбора средств измерений для контроля готовой продукции</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- знает правила выбора средств измерений для контроля готовой продукции</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Умеет:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;</li> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;</li> <li>- умеет определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;</li> <li>- умеет оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul> | Проведение фронтального опроса<br>Тестирование по темам курса<br>Выполнение и защита рефератов, презентаций<br>Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающихся при выполнении и защите результатов                                                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации; выбирать необходимые источники информации;</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет определять задачи для поиска информации; выбирать необходимые источники информации;</li> <li>- умеет выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;</li> <li>- умеет оценивать практическую значимость результатов поиска</li> </ul> | <p>практических, лабораторных, самостоятельных, контрольных занятий</p> <p>Промежуточная аттестация</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдать нормы экологической безопасности;</li> <li>- эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</li> </ul>                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет соблюдать нормы экологической безопасности;</li> <li>- умеет эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</li> </ul>                                                                                                                                                                                    |                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать качество сырья, полупродуктов и готового продукта по результатам лабораторных анализов</li> </ul>                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет оценивать качество сырья, полупродуктов и готового продукта по результатам лабораторных анализов</li> </ul>                                                                                                                                                                                                |                                                                                                         |