

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 2021.03.03  
Уникальный программный ключ:  
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина Неорганическая, аналитическая химия и физико-химические  
методы анализа

наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 19.03.04 Технология продукции и  
организация общественного питания

код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) Технология и организация  
ресторанного сервиса

факультет Технологический

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Химии

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, очно-заочн., заочная, курс 2 семестр (ы) 4,5.

очная, очно -заочная, заочная

г. Махачкала 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки Технология и организация ресторанного сервиса

Разработчик Азимова Ф.Ш., к.т.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 10 » 09 2021 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль) Абакаров Г.М., д.х.н., профессор  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 10 » 09 2021 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ТППРП-45 от 14.09.21 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю) Демирова А.Ф., д.т.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 14 » 09 2021 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии направления (специальности) 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания факультета \_\_\_\_\_ от 13.09.2021 года, протокол № 1.

Председатель Методической комиссии технологического факультета Ибрагимова Л.Р., к.т.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 13 » 09 2021 г.

Декан факультета Абдулхаликов З.А.  
подпись ФИО

Начальник УО Магомаева Э.В.  
подпись ФИО

И.о.проректора по учебной работе Баламирзоев Н.Л.  
подпись ФИО

## **1. Цели освоения дисциплины**

**Целями** освоения дисциплины «Неорганическая, аналитическая химия и физико-химические методы анализа» являются:

- формирование представлений о сущности химических явлений;
- создание прочных знаний фундаментальных понятий и законов неорганической химии, химических свойств элементов и их соединений;
- освоение студентами современного уровня теоретического фундамента дисциплины и практических методов химического анализа.

**Задачами** освоения дисциплины являются:

- изучение основных законов химии и химических свойств элементов и их соединений, глубокое понимание и применение которых позволяет как совершенствовать так и создавать новые технологические процессы для обеспечения сохранения качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на предприятиях питания;
- изучение теоретических основ аналитической химии;
- освоение современных методов обнаружения, разделения и количественного определения элементов и их соединений.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Дисциплина «Неорганическая, аналитическая химия и физико-химические методы анализа» входит в обязательную часть учебного плана ОПОП ВО. Она имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с другими частями ОПОП. Дисциплина базируется на знаниях физики, математики и является предшествующей для изучения следующих дисциплин ООП: «Физическая и коллоидная химия», «Технология продукции общественного питания», «Технология лечебно-профилактического питания», «Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания».

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                        | Наименование показателя оценивания<br>(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2           | Способен применять основные законы естествознания и научные методы исследований для решения задач профессиональной деятельности | <p>ОПК-2.1. Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки продукции общественного питания, а также экспертизы качества сырья и готовой продукции.</p> <p>ОПК-2.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, а также экспертизы качества сырья и готовой продукции.</p> <p>ОПК-2.3. Выполняет трудовые действия с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности.</p> |

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

| Форма обучения                                                                                                 | очная                 | очно-заочная          | Заочная             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)                                                                | 7/252                 | 7/252                 | 7/252               |
| Лекции, час                                                                                                    | 17/17                 | 9/9                   | 4/4                 |
| Практические занятия, час                                                                                      | 17/17                 | 9/9                   | 4/4                 |
| Лабораторные занятия, час                                                                                      | 17/17                 | 9/9                   | 4/4                 |
| Самостоятельная работа, час                                                                                    | 21/93                 | 45/117                | 56/159              |
| Курсовой проект (работа), РГР, семестр                                                                         | -                     | -                     | -                   |
| Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)                                                  | +                     | +                     | 4 часа на контроль  |
| Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме – <b>9 часов</b> ) | 1 зет /36ч. (экзамен) | 1 зет /36ч. (экзамен) | 9 часов на контроль |

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Неорганическая, аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

##### 4.1.Содержание дисциплины (модуля)

| №<br>п/<br>п | Раздел дисциплины,<br>тема лекции и вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |    |    |    |                |    |    |    |         |    |    |    |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----------------|----|----|----|---------|----|----|----|
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | очная                                                                                  |    |    |    | очно - заочная |    |    |    | заочная |    |    |    |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Лк                                                                                     | Пз | Лб | СР | Лк             | Пз | Лб | СР | Лк      | Пз | Лб | СР |
| 1            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3                                                                                      | 4  | 5  | 6  | 7              | 8  | 9  | 10 | 11      | 12 | 13 | 14 |
| 1.           | <b>Раздел 1. Лекция 1 .</b><br><b>Тема: «Теоретические основы химии. Строение атома».</b><br>1. Составные части атома: ядро (протоны, нейтроны), электроны, их заряд и масса.<br>2. Квантовый характер излучения и поглощения энергии. Уравнение Планка.<br>3. Квантовые числа. s-, p-,d-,f -орбитали. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского. | 2                                                                                      | 2  | -  | 2  | 2              | -  | -  | 6  | 2       | -  |    | 6  |
| 2.           | <b>Лекция 2</b><br><b>Тема: «Изменение свойств элементов в периодической системе»</b><br>1.Радиусы атомов и ионов. Энергия ионизации, сродство к электрону.<br>2.Понятие об электроотрицательности.<br>3.Характеристика элемента по его местонахождению в периодической системе.                                                                           | 2                                                                                      | 2  | -  | 2  |                | 1  | -  | 6  | 2       | 1  |    | 6  |

| 1  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| 3. | <b>Лекция 3</b><br><b>Тема: «Химическая связь, строение молекул»</b><br>1. Ковалентная связь. Механизм его образования, свойства, количественные характеристики. Донорно-акцепторное взаимодействие.<br>2. Ионная связь. Поляризуемость ионов.<br>3. Металлическая связь. Межмолекулярное взаимодействие.                                                                                                                                                                 | 2 | 2 | - | 3 | 2 | - | - | 6  | 2  | -  | -  | 6  |
| 4. | <b>Лекция 4</b><br><b>Тема: «Химия металлов. Свойства s-элементов I, II главных подгрупп»</b><br>1. Общая характеристика: строение атома, размер атома, степень окисления, энергия ионизации.<br>2. Нахождение, получение в природе, применение.<br>3. Характеристика гидридов, оксидов, пероксидов, гидрооксидов. Общая характеристика солей, их растворимость, гидролизуемость.                                                                                         | 2 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 6  | 2  | 2  | 4  | 6  |
| 5. | <b>Лекция 5</b><br><b>Тема: «Металлы p-семейства. Галогены»</b><br>1. Общая характеристика: строение атома, строение молекул. Сравнительная характеристика их химической активности.<br>2. Водородные соединения галогенов: химическая связь, термодинамическая характеристика. Изменение прочности, восстановительных свойств и кислотного характера галогеноводородных соединений.<br>3. Кислородные соединения галогенов. Взаимодействие галогенов с водой и щелочами. | 2 | 2 | 4 | 3 | 1 | 2 | - | 6  | 1  | 2  | -  | 6  |

| 1  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3         | 4         | 5         | 6         | 7        | 8        | 9        | 10        | 11       | 12       | 13       | 14        |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| 6. | <b>Лекция 6. Тема: «Металлы d-семейства»</b><br>1. Особенности строения атома. Характерные степени окисления.<br>2. Оксиды, гидрооксиды хрома и марганца, их характеристика в разной степени окисления, сравнение с элементами соседних главных подгрупп.<br>3. Окислительно-восстановительные свойства в химии марганца и хрома. Влияние среды на характер образуемых продуктов.                                            | 2         | 2         | 4         | 4         | -        | 2        | -        | 6         | -        | 2        | -        | 6         |
| 7. | <b>Лекция 7</b><br><b>Тема: «Элементы 5 и 6 главных подгруппы. Сера и ее соединения. Азот и его соединения»</b><br>1. Характеристика подгрупп.<br>2. Соединения серы и азота с водородом.<br>3. Кислородные соединения серы и азота. Строение и свойства.                                                                                                                                                                    | 2         | 2         | 4         | 2         | -        | 2        | -        | 6         | -        | 2        | -        | 6         |
| 8  | <b>Лекция 8</b><br><b>Тема: «Комплексные соединения»</b><br>1. Структура комплексных соединений: комплексообразователь, лиганды и их дентатность. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сфера.<br>2. Классификация комплексных соединений по виду координируемых лигандов.<br>3. Циклические комплексные соединения (хелаты), внутрикомплексные соединения; многоядерные комплексные соединения. | 3         | 3         | 1         | 3         | 2        | -        | 5        | 3         | -        | -        | 5        | 3         |
|    | <b>Итого за 4 семестр</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>17</b> | <b>17</b> | <b>17</b> | <b>21</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>45</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>45</b> |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |   |    |   |   |   |    |    |    |    |    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|---|---|---|----|----|----|----|----|
| 1   | 2                                                                                                                                                                                                                                                 | 3 | 4 | 5 | 6  | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 9.  | <b>Раздел 2. Лекция 9</b><br><b>Тема:</b> «Понятие об аналитической химии и химическом анализе»<br>1.Из истории развития аналитической химии<br>2.Определение аналитической химии как науки<br>3.Понятие аналитического сигнала                   | 2 | 2 | - | 10 | - | 2 | - | 13 | -  | -  | -  | 13 |
| 10. | <b>Лекция 10</b><br><b>Тема:</b> «Классификация методов анализа»<br>1.Качественный анализ<br>2.Количественный анализ<br>3.Инструментальные методы анализа                                                                                         | 2 | 2 | - | 12 | 2 | - | - | 13 | 2  | 2  | -  | 13 |
| 11. | <b>Лекция 11</b><br><b>Тема:</b> «Дробный и систематический анализ»<br>1.Характеристика дробного анализа<br>2.Характеристика систематического анализа                                                                                             | 2 | 2 | - | 12 | - | 2 | - | 13 | -  | 2  | -  | 13 |
| 12. | <b>Лекция 12.</b><br><b>Тема:</b> «Характеристика гравиметрического метода анализа»<br>1.Характеристика весового метода<br>2.Методика проведения                                                                                                  | 2 | 2 | - | 12 | - | 2 | - | 13 | 2  | 2  | -  | 13 |
| 13. | <b>Лекция 13.</b><br><b>Тема:</b> «Титриметрический анализ»<br>1.Общая характеристика метода<br>2.Кислотно-основное титрование (метод нейтрализации).<br>3.Характеристика кислотно-основных индикаторов.<br>Вычисления в титриметрическом анализе | 2 | 2 | 4 | 12 | 2 | — | 4 | 13 | 2  | -  | 5  | 13 |

| 1                                                                                 | 2                                                                                                                                                                                                                                   | 3                                                                                                                                                                                                    | 4  | 5  | 6   | 7                                                                          | 8  | 9  | 10  | 11                                                                                            | 12 | 13 | 14  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-----|----------------------------------------------------------------------------|----|----|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-----|
| 14.                                                                               | <b>Лекция 14.</b><br><b>Тема:</b> «Окислительно-восстановительное титрование и основы редоксиметрии»<br>1. Общая характеристика.<br>2. Характеристика отдельных методов редоксиметрии.<br>3. Титранты и индикаторы. Объекты анализа | 2                                                                                                                                                                                                    | 2  | -  | 12  | 2                                                                          | –  | 5  | 13  | -                                                                                             | 2  | -  | 13  |
| 15.                                                                               | <b>Лекция 15.</b><br><b>Тема: «Перманганатометрия. Йодометрия»</b><br>1. Основные реакции.<br>2. Вычисление количественного состава анализируемых объектов.<br>3. Сравнительный анализ этих методов                                 | 2                                                                                                                                                                                                    | 3  | -  | 12  | -                                                                          | 3  | -  | 13  | -                                                                                             | -  | -  | 13  |
| 16.                                                                               | <b>Раздел 3. Лекция 16.</b><br><b>Тема:</b> «Важнейшие инструментальные методы анализа и их общая характеристика»<br>1. Оптические методы анализа. Сущность. Приборы.<br>2. Электрохимические методы анализа. Сущность. Приборы.    | 2                                                                                                                                                                                                    | 2  | 5  | 11  | 3                                                                          | -  | -  | 13  | 3                                                                                             | 1  | 4  | 13  |
| 17.                                                                               | <b>Лекция 17.</b><br><b>Тема: «Хромато графические методы анализа»</b><br>1. Виды анализа, их общая характеристика<br>2. Сущность. Приборы.                                                                                         | 3                                                                                                                                                                                                    | 2  | -  | 10  | -                                                                          | -  | -  | 13  |                                                                                               | -  |    | 13  |
|                                                                                   | <b>Итого за 5 семестр</b>                                                                                                                                                                                                           | 17                                                                                                                                                                                                   | 17 | 17 | 93  | 9                                                                          | 9  | 9  | 117 | 9                                                                                             | 9  | 9  | 117 |
| Форма текущего контроля успеваемости<br>(по срокам текущих аттестаций в семестре) |                                                                                                                                                                                                                                     | Входная контрольная работа<br>1 аттестация 1-3 лекции<br>2 аттестация 4-6 лекции<br>3 аттестация 7-9 лекции<br>4 аттестация 10-12 лекции<br>5 аттестация 13-15 лекции<br>6 аттестация – 16-17 лекции |    |    |     | Входная контрольная работа<br>Контрольные работы                           |    |    |     | Входная контрольная работа<br>Контрольные работы                                              |    |    |     |
| Форма промежуточной аттестации<br>(по семестрам)                                  |                                                                                                                                                                                                                                     | Зачет<br>(4 семестр)<br>Экзамен<br>(5 семестр)<br><b>1 ЗЕТ – 36 часов)</b>                                                                                                                           |    |    |     | Зачет<br>(4 семестр)<br>Экзамен<br>(5 семестр)<br><b>1 ЗЕТ – 36 часов)</b> |    |    |     | Зачет (4 часа – контроль)<br>(4 семестр)<br>Экзамен<br>(5 семестр)<br><b>1 ЗЕТ – 9 часов)</b> |    |    |     |
| <b>Итого</b>                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                     | 34                                                                                                                                                                                                   | 34 | 34 | 114 | 18                                                                         | 18 | 18 | 162 | 18                                                                                            | 18 | 18 | 162 |

#### 4.2. Содержание практических занятий

| №<br>п/п | № лекции из<br>рабочей<br>программы | Наименование практического, семинарского<br>занятия   | Количество часов |                  |         | Рекомендуемая<br>литература и<br>методические<br>разработки (№<br>источника из списка<br>литературы) |
|----------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------|------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                     |                                                       | очная            | очно-<br>заочная | заочная |                                                                                                      |
| 1        | 2                                   | 3                                                     | 4                | 5                | 6       | 7                                                                                                    |
| 1        | Лекция<br>№ 1                       | Строение атома и периодическая система                | 4                | 2                | 2       | 1, 2, 3, 4, 5                                                                                        |
| 2        | Лекция<br>№ 2                       | Химическая связь. Виды и характеристика.              | 4                | 2                | 2       | 1, 2, 3, 4, 5                                                                                        |
| 3        | Лекция<br>№ 4                       | Окислительно-восстановительные процессы               | 4                | 2                | 2       | 1, 2, 4, 5, 8, 9                                                                                     |
| 4        | Лекция<br>№ 5                       | Комплексные соединения, строение, получение, свойства | 4                | 2                | 2       | 1, 2, 4, 5, 7, 8                                                                                     |
| 5        | Лекция<br>№ 6,7                     | Химия s-элементов                                     | 4                | 2                | 2       | 1, 2, 5, 9                                                                                           |
| 6        | Лекция<br>№ 9                       | Химия p-элементов. Галогены и их соединения.          | 6                | 2                | 2       | 1, 2, 5,7, 8                                                                                         |
| 7        | Лекция<br>№ 11,12                   | Химия d-элементов                                     | 4                | 4                | 4       | 1, 2, 5,8, 9                                                                                         |
| 8        | Лекция<br>№15,16,17                 | Семейство алюминия и железа                           | 4                | 2                | 2       | 1, 2, 3, 7                                                                                           |
|          |                                     | <b>Итого:</b>                                         | 34               | 18               | 18      |                                                                                                      |

### 1.3. Содержание лабораторных занятий

| №<br>п/п | № лекции из<br>рабочей<br>программы | Наименование лабораторного занятия                                                                              | Количество часов |                  |           | Рекомендуемая<br>литература и<br>методические разработки<br>(№ источника из списка<br>литературы) |
|----------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                     |                                                                                                                 | Очная            | Очно-<br>заочная | Заочная   |                                                                                                   |
| 1        | 2                                   | 3                                                                                                               | 4                | 5                | 6         | 7                                                                                                 |
| 1.       | Лекция<br>№ 4                       | Приготовление растворов различной концентрации                                                                  | 4                | 4                | 4         | 1, 2, 3, 4, 5, 6                                                                                  |
| 2.       | Лекция<br>№ 5                       | Окислительно-восстановительные реакции                                                                          | 4                | -                | -         | 1, 2, 3, 4, 5, 6                                                                                  |
| 3.       | Лекция<br>№ 6                       | Комплексные соединения                                                                                          | 4                | -                | -         | 1, 2, 3, 4, 5, 8,9                                                                                |
| 4.       | Лекция<br>№ 7,8                     | Металлы d-семейства. Хром, марганец и их соединения                                                             | 4                | 4                | 4         | 1, 2, 3, 4, 5, 6                                                                                  |
| 5.       | Лекция<br>№ 13                      | Определение титра соляной кислоты. Приготовление растворов щелочи и установка его титра                         | 4                | 4                | 4         | 1, 2, 3, 4, 5, 6                                                                                  |
| 6.       | Лекция<br>№ 14                      | Окислительно-восстановительное титрование и основы редоксометрии                                                | 4                | 4                | 4         | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7                                                                               |
| 7.       | Лекция<br>№ 15                      | Перманганатометрический метод анализа. Йодометрический метод анализа. Приготовление стандартного раствора йода. | 4                | -                | -         | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7                                                                               |
| 8.       | Лекция<br>№ 16                      | Оптические методы анализа. Потенциометрические и рефрактометрические методы анализа                             | 4                | 2                | 2         | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7                                                                               |
| 9.       | Лекция<br>№ 17                      | Хроматографический метод анализа                                                                                | 2                |                  |           | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7                                                                               |
|          |                                     | <b>Итого:</b>                                                                                                   | <b>34</b>        | 18               | <b>18</b> |                                                                                                   |

#### 4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

| №<br>п/п | Тематика по содержанию дисциплины, выделенная<br>для самостоятельного изучения                                                       | Количество часов из<br>содержания дисциплины |                  |         | Рекомендуемая<br>литература и<br>источники<br>информации | Формы<br>контроля СРС                         |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------|---------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                      | Очная                                        | Очно-<br>заочная | Заочная |                                                          |                                               |
| 1        | 2                                                                                                                                    | 3                                            | 4                | 5       | 6                                                        | 7                                             |
| 1.       | Химическая кинетика. Химическое равновесие.                                                                                          | 7                                            | 10               | 10      | 1,2,3,4                                                  | Реферат, контр.<br>раб. № 1.                  |
| 2.       | Растворы, образование и свойства<br>Растворы электролитов                                                                            | 7                                            | 10               | 10      | 1,2,5,6,8,9                                              | Доклад, отчет по<br>л/р., контр.<br>раб. № 1. |
| 3.       | Типы химических связей: ковалентная, донорно-<br>акцепторная связь, ионная, металлическая, водородная,<br>Общая характеристика.      | 7                                            | 10               | 10      | 1,2,5,6,8,9                                              | Доклад, отчет по<br>л/р., контр.<br>раб. № 2. |
| 4.       | Окислительно-восстановительные реакции.                                                                                              | 7                                            | 10               | 10      | 1,2,5,6,7                                                | Реферат, контр.<br>раб. № 2, отчет<br>по л/р. |
| 5.       | Химия металлов.                                                                                                                      | 7                                            | 10               | 10      | 1,2,5,6,7                                                | Контр. раб. № 2.                              |
| 6.       | Предмет и задачи аналитической химии. Современные<br>проблемы аналитической химии. Основные методы<br>аналитической химии.           | 7                                            | 10               | 10      | 1,2,5,6,7                                                | Реферат, контр.<br>раб. № 3.                  |
| 7.       | Классификация катионов на аналитические группы. Связь<br>аналитической классификации катионов с периодическим<br>законом Менделеева. | 7                                            | 10               | 10      | 1,2,5,6,7                                                | Отчет по л/р.,<br>контр. раб. №3              |

|               |                                                                                                                                  |     |     |     |           |                                   |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----------|-----------------------------------|
| 8.            | Условия образования коллоидных систем в процессе химического анализа. Анализ смеси катионов I –й группы.                         | 7   | 10  | 10  | 1,2,5,6,7 | Отчет по л/р.,<br>контр. раб. № 3 |
| 9.            | Равновесие в гетерогенных системах. Общая характеристика 2-ой группы катионов. Произведение растворимости.                       | 7   | 10  | 10  | 1,2,5,6,7 | Отчет по л/р.,<br>контр. раб. № 4 |
| 1             | Отношение сульфидов к действию кислот. Амфотерность. Комплексные соединения в аналитической химии, 3-я группа катионов.          | 7   | 10  | 10  | 6         | Реферат                           |
| 10.           | Окислительно-восстановительные процессы в аналитической химии. Равновесный потенциал. Общая характеристика 4-ой группы катионов. | 7   | 10  | 10  | 1,2,5,6,7 | Реферат, контр.<br>раб. №4        |
| 11.           | Систематический ход анализа пятой группы. Групповой реактив. Тиосоли.                                                            | 7   | 10  | 10  | 1,2,5,6,7 | Отчет по л/р.,<br>контр. раб. № 5 |
| 12.           | Внутрикомплексные соединения в аналитической химии. Классификация анионов. Органические реактивы в аналитической химии.          | 7   | 10  | 10  | 1,2,5,6,7 | Отчет по л/р.,<br>контр. раб. № 5 |
| 13.           | Общая характеристика инструментальных методов анализа                                                                            | 7   | 10  | 10  | 1,2,5,6,7 | Отчет по л/р.,<br>контр. раб. № 6 |
| 14.           | Спектральные методы анализа                                                                                                      | 7   | 10  | 10  | 1,2,5,6,7 | Реферат, контр.<br>раб. №6        |
| 15.           | Электрохимические методы анализа                                                                                                 | 7   | 10  | 10  | 1,2,5,6,7 | Реферат                           |
| 16            | Хроматографические методы анализа                                                                                                | 9   | 12  |     | 1,2,5,6,7 | Реферат                           |
| <b>Итого:</b> |                                                                                                                                  | 114 | 162 | 162 |           |                                   |

## 5.Образовательные технологии

Рабочая программа дисциплины «Неорганическая, аналитическая химия и физико-химические методы анализа» предусматривает возможность обучения в рамках традиционной поточно-групповой системы обучения.

С целью повышения эффективности изучения дисциплины в учебном процессе предусмотрены инновационные подходы, методы и формы обучения, приведенные в таблице.

| №<br>п/п | Образовательные технологии           | Лк | П/з | С/р | Лб |
|----------|--------------------------------------|----|-----|-----|----|
| 1.       | Компетентностный подход              | +  | +   | +   | +  |
| 2.       | Междисциплинарный подход             | -  | +   | +   | +  |
| 3.       | Проблемно-ориентированный подход     | +  | +   | -   | +  |
| 4.       | Групповой метод                      | +  | +   | -   | +  |
| 5.       | Предоставление информационного кейса | +  | +   | +   | +  |
| 6.       | Игровые технологии:                  |    |     |     |    |
| 7.       | • деловые и ролевые игры             | +  | +   | -   | -  |
|          | • ситуационные задачи                | -  | +   | -   | +  |
| 8.       | Кейс анализ                          | -  | +   | +   | -  |
| 9.       | Мультимедийные технологии            | +  | +   | -   | -  |
| 10.      | Диспуты, тренинги, беседы            | -  | +   | +   | -  |
| 11.      | Индивидуальные задания               | -  | +   | +   | +  |
| 12.      | Метод collaboration                  | -  | +   | +   | -  |

**6.Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов предоставлены в фонде оценочных средств (приложение к рабочей программе).**

**5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)  
«Неорганическая, аналитическая химия и физико-химические методы  
анализа»**

**Рекомендуемая литература и источники информации (основная и  
дополнительная)**

| №<br>п/п        | Виды<br>заня-<br>тий | Необходимая учебная,<br>учебно-методическая<br>(основная и дополнительная)<br>литература, программное<br>обеспечение и Интернет<br>ресурсы | Автор(ы)                            | Издательство и<br>год издания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Количество<br>изданий |                   |
|-----------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|
|                 |                      |                                                                                                                                            |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | в<br>библио<br>теке   | на<br>кафед<br>ре |
| 1               | 2                    | 3                                                                                                                                          | 4                                   | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6                     | 7                 |
| <b>Основная</b> |                      |                                                                                                                                            |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |                   |
| 1.              | Лк,<br>пз,Лб         | Неорганическая химия./<br>Учебное пособие                                                                                                  | Дроздов<br>А.А.                     | 2-е изд.,– Саратов:<br>Научная книга,<br>2019.-158с.-ISBN<br>978-5-9758-1753-<br>2.- Текст:<br>электронный //<br>электронно-<br>библиотечная<br>система IPR<br>BOOKS: [сайт].-<br>URL :<br><a href="https://www.iprbookshop.ru/81031.html">https://www.ipr<br/>bookshop.ru/81031.<br/>html</a> (дата<br>обращения:<br>19.11.2021). –<br>Режим доступа для<br>авторизир.<br>пользователей |                       |                   |
| 2.              | Пз                   | Химия элементов.<br>Методические указания к<br>практическим занятиям по<br>неорганической химии.                                           | Чмырева<br>О.В.<br>Мелихова<br>Е.В. | – Липецк: ЛГТУ,<br>ЭБС АСВ, 2012.-<br>28с.- Текст:<br>электронный //<br>электронно-<br>библиотечная<br>система IPR<br>BOOKS: [сайт].-<br>URL :<br><a href="https://www.iprbookshop.ru/17684">https://www.ipr<br/>bookshop.ru/17684.</a>                                                                                                                                                  |                       |                   |

| 1              | 2            | 3                                                                                                        | 4                               | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6 | 7 |
|----------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|                |              |                                                                                                          |                                 | html (дата обращения: 19.11.2021). – Режим доступа для авторизир. пользователей                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |
| 3.             | Лк,<br>пз,лб | Химия металлов/методические указания                                                                     |                                 | – Липецк: ЛГТУ, ЭБС АСВ, 2012.- 41с.- Текст: электронный // электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].- URL : <a href="https://www.iprbookshop.ru/17685.html">https://www.iprbookshop.ru/17685.html</a> (дата обращения: 19.11.2021). – Режим доступа для авторизир. пользователей                                                                 |   |   |
| 4.             | Лк,<br>пз,лб | Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Количественный химический анализ/учебное пособие | Мельченко Г.Г.<br>Юнникова Н.В. | Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2015.-104с.-ISBN 5-89289-343-X.- Текст: электронный // электронно-библиотечная система IPR BOOKS [сайт]. – URL <a href="http://www.iprbookshop.ru/14351/html">http://www.iprbookshop.ru/14351/html</a> (дата обращения: 19.11.2021). – Режим доступа для 5 авторизир. пользователей |   |   |
| Дополнительная |              |                                                                                                          |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |
| 5.             | Лк,<br>пз,лб | Аналитическая химия. Оптические методы анализа/учебное пособие.                                          | Сизова Л.С.                     | Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |

| 1  | 2         | 3                                                                       | 4                                            | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6 | 7 |
|----|-----------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|    |           |                                                                         |                                              | ти, 2016.-179с.- ISBN 5-89289-384-7.- Текст: электронный // электронно-библиотечная система IPR BOOKS [сайт]. – URL <a href="http://www.iprbookshop.ru/14353/html">http://www.iprbookshop.ru/14353/html</a> (дата обращения: 19.11.2021). – Режим доступа для 5 авторизир. пользователей                                                                    |   |   |
| 6. | Лк, пз,лб | Аналитическая химия. Титриметрический и гравиметрический методы анализа | Сизова Л.С. Гуськова В.П.                    | Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2016.-132с.- ISBN 5-89289-113-5.- Текст: электронный // электронно-библиотечная система IPR BOOKS [сайт]. – URL <a href="http://www.iprbookshop.ru/14355/html">http://www.iprbookshop.ru/14355/html</a> (дата обращения: 19.11.2021). – Режим доступа для 5 авторизир. пользователей |   |   |
| 7. | Лк, пз,лб | Лабораторный практикум по неорганической химии/учебник                  | Юстратов В.П., Сенчунова Л.А. Проскунов И.В. | Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007.-106с.- ISBN 978-5-                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|   |   |   |   | 89289-463-0.-<br>Текст:<br>электронный //<br>электронно-<br>библиотечная<br>система IPR<br>BOOKS [сайт].<br>– URL<br>http://www.iprbo<br>okshop.ru/<br>14371/html<br>(дата<br>обращения:<br>19.11.2021). –<br>Режим доступа<br>для 5<br>авторизир.<br>пользователей |   |   |

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Неорганическая, аналитическая химия и физико-химические методы анализа»**

Материально-техническое обеспечение включает в себя:

1. Библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература);
2. Компьютеризированные рабочие места для обучающихся с доступом в сеть Интернет: ScienceDiect\_Vser\_Guide\_RUS.pdf; elsevier rostov scopus 2011.ppt; Sciverse\_Scopus\_Vser\_Guide\_RUS.pdf.
3. Технические средства обучения:
  - мультимедийное оборудование;
  - фотоальбомы;
  - наборы плакатов;
  - телевизор с приставкой;
  - видеофильмы;
4. Кафедра химии на технологическом факультете ДГТУ имеет специализированные лаборатории по неорганической и аналитической химии, укомплектованные мебелью, лабораторным оборудованием и стандартными измерительными приборами, необходимыми для проведения физико-химических методов анализа.

#### **Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным

программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ. Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений). Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу. В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе. Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. ....;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры химии от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой химии \_\_\_\_\_ Абакаров Г.М.. д.х.н., профессор  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

### Согласовано:

Декан \_\_\_\_\_ Абдулхаликов З.А., к.т.н  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_ Ибрагимова Л.Р., к.т.н., доцент  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

