



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

СТАРООСКОЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ»  
(СОФ МГРИ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор СОФ МГРИ



СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по СПО

 Р. И. Бабичева

« 04 » июня 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ХИМИЯ**

г. Старый Оскол  
2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» разработана на основе Примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Химия» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной ФГАУ «ФИРО» для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования ( Протокол № 3 от 21 июля 2015 г. Регистрационный номер рецензии 385 от 23 июля 2015 г), с учетом рекомендаций ФГАУ «ФИРО» по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования (протокол №3 от 25.05.2017 г.) для специальности среднего профессионального образования:

**21.02.13 Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых.**

Организация-разработчик

Старооскольский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе»

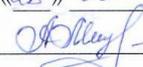
Разработчик:

Полева Елена Александровна, преподаватель химии СОФ МГРИ.

**РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА**

предметной цикловой комиссией гидрогеологических, инженерно-геологических и естественных дисциплин

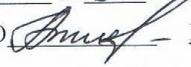
Протокол № 13 от «28» 05 2019 г.

Председатель ПЦК:  А.М. Мещерякова

**РЕКОМЕНДОВАНА**

учебно-методическим отделом СОФ МГРИ

«04» 06 2019 г.

Начальник УМО  Е.В. Антошкина

| <b>СОДЕРЖАНИЕ</b>   | стр. |
|---|------|
| <b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>              | 4    |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                 | 7    |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                     | 16   |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | 18   |

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ХИМИЯ**

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Химия», в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. « 2/16-з) и получаемой специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259).

### **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины «Химия» предназначена для изучения химии в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования при подготовке специалистов среднего звена по специальности технического профиля:

21.02.13 Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых.

### **1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:**

Учебная дисциплина «Химия» является учебным предметом по выбору из обязательной предметной области «Естественные науки» ФГОС среднего общего образования.

В профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) на базе основного общего образования, учебная дисциплина «Химия» изучается в общеобразовательном цикле.

В учебных планах ППССЗ для специальностей СПО технического профиля профессионального образования место учебной дисциплины «Химия» — в составе общеобразовательных учебных дисциплин по выбору, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования.

### **1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

Содержание программы «Химия» направлено на достижение следующих целей:

- формирование у обучающихся умения оценивать значимость химического знания для каждого человека;
- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественно-научной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности: природной, социальной, культурной, технической среды, — используя для этого химические знания;
- развитие у обучающихся умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, познания и самопознания; ключевых навыков, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, безопасного обращения с веществами в повседневной жизни).

Освоение содержания учебной дисциплины «Химия», обеспечивает достижение студентами следующих **результатов:**

- **личностных:**

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;

- готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;

- умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

- **метапредметных:**

- использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

- использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;

- **предметных:**

- сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
- владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;
- сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
- владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
- сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

В рамках освоения учебной дисциплины «Химия» у студентов специальности 21.02.13 Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых формируются следующие **общие компетенции**:

| Код  | Наименование результата обучения  |
|------|---|
| ОК 1 | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес |
| ОК 3 | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность              |
| ОК 5 | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности                |
| ОК 6 | Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями         |
| ОК 7 | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий    |

#### **1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 117 часов, в том числе:  
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 78 часов;  
 самостоятельной работы обучающегося 29 часов;  
 консультации 10 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы   | <i>Объем часов</i> |
|--|--------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>   | <b>117</b>         |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>  | <b>78</b>          |
| в том числе:   |                    |
| лабораторные работы  | 12                 |
| практические занятия   | 8                  |
| контрольные работы   | -                  |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>   | <b>29</b>          |
| в том числе:   |                    |
| проработка конспектов лекций   | 5                  |
| решение задач  | 3                  |
| Домашние контрольные работы  | 4                  |
| работа с учебной, специальной, справочной литературой и электронными ресурсами Internet в том числе: | 17                 |
| - подготовка сообщений, рефератов  | 13                 |
| - составление табличной классификации химических соединений  | 2                  |
| - составление словаря терминов   | 2                  |
| Консультации   | 10                 |
| <b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>                                   |                    |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ХИМИИ

| Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся   | Объем часов | Уровень освоения |
|--|---|-------------|------------------|
| 1  | 2   | 3           | 4                |
| <b>Введение.</b>   | <b>Введение.</b><br>Научные методы познания веществ и химических явлений. Роль эксперимента и теории в химии. Моделирование химических процессов. Значение химии при освоении профессий СПО и специальностей СПО технического профиля профессионального образования.  | 1           | 2                |
| <b>Раздел I. Общая и неорганическая химия</b>  |   | <b>64</b>   |                  |
| Тема 1.1 Основные понятия и законы химии.<br><br>ОК 1, ОК 3, ОК 5, ОК 6, ОК 7  | Содержание учебного материала   | 5           | 2                |
|  | 1. <b>Основные понятия химии.</b><br>Вещество. Атом. Молекула. Химический элемент. Аллотропия. Простые и сложные вещества. Качественный и количественный состав веществ. Химические знаки и формулы. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества.   |             |                  |
|  | 2. <b>Основные законы химии.</b><br>Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава веществ молекулярной структуры. Закон Авогадро и следствия из него. Стехиометрия. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава веществ молекулярной структуры. Закон Авогадро и следствия из него.   |             |                  |
|  | 3. <b>Расчетные задачи</b> на нахождение относительной молекулярной массы, определение массовой доли химических элементов в сложном веществе.   |             |                  |
|  | Лабораторные работы   | -           |                  |
|  | Практические занятия  | -           |                  |
|  | Контрольные работы  | -           |                  |
| Самостоятельная работа обучающихся<br>Работа с учебной и специальной литературой, электронными ресурсами Internet по написанию сообщений-1ч.<br>Составление словаря терминов по раздел-1ч. | 2   |             |                  |
| Тема 1.2. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева и строение атома.<br><br>ОК 1, ОК 3, ОК 5, ОК 6.   | Содержание учебного материала   | 6           | 2                |
|  | 1. <b>Периодический закон Д. И. Менделеева.</b><br>Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона. Периодический закон в формулировке Д. И. Менделеева. Периодическая таблица химических элементов — графическое отображение периодического закона. Структура периодической таблицы: периоды (малые и большие), группы (главная и побочная).  |             |                  |
|  | 2. <b>Строение атома и Периодический закон Д. И. Менделеева.</b><br>Атом — сложная частица. Ядро (протоны и нейтроны) и электронная оболочка. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов u1101 элементов малых периодов. Особенности строения электронных оболочек атомов элементов больших периодов (переходных элементов). Понятие об орбиталях. s-, p- и d-орбитали. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Строение атома и периодический закон Д.И.Менделеева. Современная формулировка Периодического закона. |             |                  |
|  | 3. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.   |             |                  |
|  | Лабораторные работы   | -           |                  |
| Практические занятия   | -   |             |                  |

|  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
|  | Контрольные работы  | - |   |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся<br>Проработка конспекта лекций: составление плана характеристики химического элемента по положению его в периодической системе Д.И.Менделеева.   | 2 |   |   |
| Тема 1.3. Строение вещества.<br><br>ОК 1, ОК 3, ОК 5,<br>ОК 6, ОК 7.   | Содержание учебного материала   | 6 | 2 |   |
|  | 1 <b>Строение вещества. Виды химической связи.</b><br><b>Ионная химическая связь.</b> Катионы, их образование из атомов в результате процесса окисления. Анионы, их образование из атомов в результате процесса восстановления. Ионная связь как связь между катионами и анионами за счет электростатического притяжения. Классификация ионов: по составу, знаку заряда, наличию гидратной оболочки. Ионные кристаллические решетки. Свойства веществ с ионным типом кристаллической решетки.<br><b>Ковалентная химическая связь.</b> Механизм образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Электроотрицательность. Ковалентные полярная и неполярная связи. Кратность ковалентной связи. Молекулярные и атомные кристаллические решетки. Свойства веществ с молекулярными и атомными кристаллическими решетками.<br><b>Металлическая связь.</b> Металлическая кристаллическая решетка и металлическая химическая связь. Физические свойства металлов. |   |   |   |
|  | 2 <b>Агрегатные состояния веществ и водородная связь.</b><br>Твердое, жидкое и газообразное состояния веществ. Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое. Водородная связь.   |   |   |   |
|  | 3 <b>Чистые вещества и смеси.</b> Понятие о смеси веществ. Гомогенные и гетерогенные смеси. Состав смесей: объемная и массовая доли компонентов смеси, массовая доля примесей.<br><b>Дисперсные системы.</b> Понятие о дисперсной системе. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем. Понятие о коллоидных системах.   |   |   |   |
|  | Лабораторные работы<br>Ознакомление со свойствами дисперсных систем.  | 2 |   |   |
|  | Практические занятия  | - |   |   |
|  | Контрольные работы  | - |   |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся<br>Работа с учебной и специальной литературой, электронными ресурсами Internet по написанию реферата.  | 2 |   |   |
|  | Содержание учебного материала   | 4 |   | 2 |
|  | 1 <b>Вода. Растворы. Растворение.</b> Вода как растворитель. Растворимость веществ. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Зависимость растворимости газов, жидкостей и твердых веществ от различных факторов.<br>Массовая доля растворенного вещества.   |   |   |   |
| 2 <b>Электролитическая диссоциация.</b> Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Механизмы электролитической диссоциации для веществ с различными типами химической связи. Гидратированные и негидратированные ионы. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Кислоты, основания и соли как электролиты. |   |   |   |   |
| Лабораторные работы  | -   |   |   |   |
| Практические занятия<br>Приготовление растворов заданной концентрации  | 2   |   |   |   |
| Контрольные работы   | -   |   |   |   |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  | Самостоятельная работа обучающихся<br>Проработка конспекта лекций: составление опорного конспекта -2 ч.<br>Выполнение домашней контрольной работы – 2ч.   | 4 |   |
| Тема 1.5. Классификация неорганических соединений и их свойства<br><br>ОК 1, ОК 3, ОК 5, ОК 6, ОК 7.   | Содержание учебного материала   | 4 | 2 |
|  | 1 <b>Классификация неорганических соединений.</b><br><b>Кислоты и их свойства.</b> Кислоты как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства кислот в свете теории электролитической диссоциации. Особенности взаимодействия концентрированной серной и азотной кислот с металлами. Основные способы получения кислоты.<br><b>Основания и их свойства.</b> Основания как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации. Разложение нерастворимых в воде оснований. Основные способы получения оснований.<br><b>Оксиды и их свойства.</b> Солеобразующие и несолеобразующие оксиды. Основные, амфотерные и кислотные оксиды. Зависимость характера оксида от степени окисления образующего его металла. Химические свойства оксидов. Получение оксидов. |   |   |
|  | 2 <b>Соли и их свойства.</b> Соли как электролиты. Соли средние, кислые и основные. Химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации. Способы получения солей.<br><b>Гидролиз солей.</b>  |   |   |
|  | Лабораторные работы<br><b>Свойства кислот и оснований.</b><br>Испытание растворов кислот индикаторам и. Взаимодействие кислот с металлами, оксидами металлов, с основаниями и с солями. Свойства щелочей. Испытание растворов щелочей индикаторами. Взаимодействие щелочей с солями. Разложение нерастворимых оснований.<br><b>Свойства солей. Гидролиз солей.</b><br>Взаимодействие солей с металлами, друг с другом. Гидролиз солей различного типа.  | 4 |   |
|  | Практические занятия  | - |   |
|  | Контрольные работы  | - |   |
| Самостоятельная работа обучающихся<br>Проработка конспекта лекций: составление схем генетических связей между основными классами неорганических соединений -1ч.<br>Работа с учебной и специальной литературой, электронными ресурсами Internet по написанию реферата - 2ч. | 3   |   |   |
| Тема 1.6. Химические реакции<br><br>ОК 1, ОК 3, ОК 5, ОК 6, ОК 7   | Содержание учебного материала   | 4 | 2 |
|  | 1 <b>Классификация химических реакций.</b> Реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Каталитические реакции. Обратимые и необратимые реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Экзотермические и эндотермические реакции. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения.<br><b>Окислительно-восстановительные реакции.</b> Степень окисления. Окислитель и восстановление. Восстановитель и окисление. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.  |   |   |
|  | 2 <b>Скорость химических реакций.</b> Понятие о скорости химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от различных факторов: природы реагирующих веществ, их концентрации, температуры, поверхности соприкосновения и использования катализаторов.<br><b>Обратимость химических реакций.</b> Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и способы его смещения.  |   |   |
|  | Лабораторные работы   | 2 |   |

|   |  |           |   |
|---|--|-----------|---|
|   | Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды.<br>Зависимость скорости химических реакций от различных факторов.  |           |   |
|   | Практические занятия   | -         |   |
|   | Контрольные работы   | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся<br>Работа с уч. и спец. литературой, электронными ресурсами Internet по написанию реферата-2ч.  | 2         |   |
| Тема 1.7.Металлы и неметаллы.<br><br>ОК 1, ОК 3, ОК 5, ОК 6, ОК 7.  | Содержание учебного материала  | 4         | 2 |
|   | 1 <b>Металлы.</b> Особенности строения атомов и кристаллов. Физические свойства металлов. Классификация металлов по различным признакам. Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлотермия. Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии. Пирометаллургия, гидрометаллургия и электрометаллургия. Сплавы черные и цветные.   |           |   |
|   | 2 <b>Неметаллы.</b> Особенности строения атомов. Неметаллы — простые вещества. Зависимость свойств галогенов от их положения в периодической системе. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов в зависимости от их положения в ряду электроотрицательности.   |           |   |
|   | Лабораторные работы  | -         |   |
|   | Практические занятия<br>Получение, собиание и распознавание газов.<br>Решение экспериментальных задач.   | 4         |   |
|   | Контрольные работы   | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся<br>Работа с учебной и специальной литературой и электронными ресурсами Internet по написанию реферата.-2ч.  | 2         |   |
|   | <b>Раздел II. Органическая химия</b>   | <b>42</b> |   |
| Тема 2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений<br><br>ОК 3, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | Содержание учебного материала  |           | 2 |
|   | 1 <b>Предмет органической химии.</b> Природные, искусственные и синтетические органические вещества. Сравнение органических веществ с неорганическими. Валентность. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекулы по валентности.<br><b>Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова.</b> Основные положения теории химического строения. Изомерия и изомеры. Химические формулы и модели молекул в органической химии.      | 4         |   |
|   | 2 <b>Классификация органических веществ.</b> Классификация веществ по строению углеродного скелета и наличию функциональных групп. Гомологи и гомология. Начала номенклатуры IUPAC.<br><b>Классификация реакций в органической химии.</b> Реакции присоединения (гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации). Реакции отщепления (дегидрирования, дегидрогалогенирования, дегидратации). Реакции замещения. Реакции изомеризации. |           |   |
|   | Лабораторные работы  | -         |   |
|   | Практические занятия   | -         |   |
|   | Контрольные работы   | -         |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся<br>Составление словаря терминов по разделу -1ч.   | 1         |   |
| Тема 2.2. Углеводороды и их природные источники   | Содержание учебного материала  |           | 2 |
|   | 1 <b>Алканы.</b> Алканы: гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов. Химические свойства алканов (метана, этана): горение, замещение, разложение, дегидрирование. Применение алканов на основе свойств.   | 8         |   |
|   | 2. <b>Непредельные углеводороды.</b>   |           |   |

|  |   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
| OK 1, OK 3, OK 5,<br>OK 6  |   | <p><b>Алкены.</b> Этилен, его получение (дегидрированием этана, деполимеризацией полиэтилена). Гомологический ряд, изомерия, номенклатура алкенов. Химические свойства этилена: горение, качественные реакции (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия), гидратация, полимеризация. Применение этилена на основе свойств.</p> <p><b>Диены и каучуки.</b> Понятие о диенах как углеводородах с двумя двойными связями. Сопряженные диены. Химические свойства бутадиена-1,3 и изопрена: обесцвечивание бромной воды и полимеризация в каучуки. Натуральный и синтетические каучуки. Резина.</p> <p><b>Алкины.</b> Ацетилен. Химические свойства ацетилена: горение, обесцвечивание бромной воды, присоединений хлороводорода и гидратация. Применение ацетилена на основе свойств. Межклассовая изомерия с алкадиенами.</p> |   |   |
|  | 3.  | <b>Арены.</b> Бензол. Химические свойства бензола: горение, реакции замещения (галогенирование, нитрование). Применение бензола на основе свойств.   |   |   |
|  | 4.  | <b>Природные источники углеводов.</b> Природный газ: состав, применение в качестве топлива. Нефть. Состав и переработка нефти. Перегонка нефти. Нефтепродукты.   |   |   |
|  |   | Лабораторные работы  | - |   |
|  |   | Практические занятия   | - |   |
|  | Контрольные работы  | -  |   |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся<br>Решение задач и упражнений по составлению формул алканов – 1ч.<br>Решение расчётных задач- 2ч.<br>Работа с учебной и специальной литературой, электронными ресурсами Internet по написанию реферата - 2ч. | 5  |   |   |
| 2.3. Кислородсодержащие органические соединения<br><br>OK 1, OK 3, OK 5,<br>OK 6, OK 7 | Содержание учебного материала   |  | 6 | 3 |
|  | 1   | <p><b>Спирты.</b> Получение этанола брожением глюкозы и гидратацией этилена. Гидроксильная группа как функциональная. Понятие о предельных одноатомных спиртах. Химические свойства этанола: взаимодействие с натрием, образование простых и сложных эфиров, окисление в альдегид. Применение этанола на основе свойств. Алкоголизм, его последствия для организма человека и предупреждение. Глицерин как представитель многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение глицерина.</p> <p><b>Фенол.</b> Физические и химические свойства фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола: взаимодействие с гидроксидом натрия и азотной кислотой. Применение фенола на основе свойств.</p>  |   |   |
|  | 2   | <p><b>Альдегиды.</b> Понятие об альдегидах. Альдегидная группа как функциональная. Формальдегид и его свойства: окисление в соответствующую кислоту, восстановление в соответствующий спирт. Получение альдегидов окислением соответствующих спиртов. Применение формальдегида на основе его свойств.</p> <p><b>Карбоновые кислоты.</b> Понятие о карбоновых кислотах. Карбоксильная группа как функциональная. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Получение карбоновых кислот окислением альдегидов. Химические свойства уксусной кислоты: общие свойства с минеральными кислотами и реакция этерификации. Применение уксусной кислоты на основе свойств. Высшие жирные кислоты на примере пальмитиновой и стеариновой.</p>  |   |   |
|  | 3   | <p><b>Сложные эфиры и жиры.</b> Получение сложных эфиров реакцией этерификации. Сложные эфиры в природе, их значение. Применение сложных эфиров на основе свойств. Жиры как сложные эфиры. Классификация жиров. Химические свойства жиров: гидролиз и гидрирование жидких жиров. Применение жиров на основе свойств. Мыла.</p> <p><b>Углеводы.</b> Углеводы, их классификация: моносахариды (глюкоза, фруктоза), дисахариды (сахароза) и полисахариды (крахмал и целлюлоза). Глюкоза — вещество с двойственной функцией — альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: окисление в глюконовую кислоту, восстановление в</p>  |   |   |

|   |   |  |            |   |
|---|---|--|------------|---|
|   |   | сорбит, спиртовое брожение. Применение глюкозы на основе свойств. Значение углеводов в живой природе и жизни человека. Понятие о реакциях поликонденсации и гидролиза на примере взаимопревращений: глюкоза ↔ полисахарид.   |            |   |
|   |   | Лабораторные работы<br>Химические свойства спиртов и уксусной кислоты.<br>Свойства жиров и углеводов. (Доказательство непредельного характера жидкого жира.<br>Взаимодействие глюкозы и сахарозы с гидроксидом меди (II). Качественная реакция на крахмал.)  | 2          |   |
|   |   | Практические занятия   | -          |   |
|   |   | Контрольные работы   | -          |   |
|   |   | Самостоятельная работа обучающихся<br>Составление табличной классификации органических соединений – 2ч.<br>Работа с учебной и специальной литературой и электронными ресурсами Internet по подготовке реферата 2ч.   | 4          |   |
| 2.4. Азотсодержащие органические соединения.<br>Полимеры<br><br>.ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 |   | Содержание учебного материала  | 4          | 3 |
|   | 1 | <b>Амины.</b> Понятие об аминах. Алифатические амины, их классификация и номенклатура. Анилин как органическое основание. Получение анилина из нитробензола. Применение анилина на основе свойств.<br><b>Аминокислоты.</b> Аминокислоты как амфотерные дифункциональные органические соединения. Химические свойства аминокислот: взаимодействие с щелочами, кислотами и друг с другом (реакция поликонденсации). Пептидная связь и полипептиды. Применение аминокислот на основе свойств.           |            |   |
|   | 2 | <b>Белки.</b> Первичная, вторичная, третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, цветные реакции. Биологические функции белков.<br><b>Полимеры.</b> Белки и полисахариды как биополимеры.<br><b>Пластмассы.</b> Получение полимеров реакцией полимеризации и поликонденсации. Термопластичные и терморезистивные пластмассы. Представители пластмасс.<br><b>Волокна, их классификация.</b> Получение волокон. Отдельные представители химических волокон. |            |   |
|   |   | Лабораторные работы<br>Изучение свойств белков   | 2          |   |
|   |   | Практические занятия<br>Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений.<br>Распознавание пластмасс и волокон.  | 2          |   |
|   |   | Контрольные работы   | -          |   |
|   |   | Самостоятельная работа обучающихся<br><br>Выполнение домашней контрольной работы – 2 ч.  | 2          |   |
|   |   | <b>Итоговое занятие. Дифференцированный зачёт</b>  | 2          |   |
|   |   | <b>Консультации</b>  | <b>10</b>  |   |
|   |   | <b>Всего:</b>  | <b>117</b> |   |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

## ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| Содержание обучения                   | Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)  |
| <b>Важнейшие химические понятия</b>   | Умение давать определение и оперировать следующими химическими понятиями: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология   |
| <b>Основные законы химии</b>          | Формулирование законов сохранения массы веществ и постоянства состава веществ. Установка причинно-следственной связи между содержанием этих законов и написанием химических формул и уравнений. Установка эволюционной сущности менделеевской и современной формулировок периодического закона Д. И. Менделеева. Объяснение физического смысла символики периодической таблицы химических элементов Д. И. Менделеева (номеров элемента, периода, группы) и установка причинно-следственной связи между строением атома и закономерностями изменения свойств элементов и образованных ими веществ в периодах и группах.<br>Характеристика элементов малых и больших периодов по их положению в Периодической системе Д. И. Менделеева |
| <b>Основные теории химии</b>          | Установка зависимости свойств химических веществ от строения атомов образующих их химических элементов. Характеристика важнейших типов химических связей и относительности этой типологии. Объяснение зависимости свойств веществ от их состава и строения кристаллических решеток. Формулировка основных положений теории электролитической диссоциации и характеристика в свете этой теории свойств основных классов неорганических соединений. Формулировка основных положений теории химического строения органических соединений и характеристика в свете этой теории свойств основных классов органических соединений  |
| <b>Важнейшие вещества и материалы</b> | Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших металлов (IA и II A групп, алюминия, железа, а в естественно-научном профиле и некоторых d-элементов) и их соединений. Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших неметаллов (VIII A, VIIA, VIA групп, а также азота и фосфора, углерода и кремния, водорода) и их соединений. Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших классов углеводородов (алканов, циклоалканов, алкенов, алкинов,  |

|   |   |
|---|---|
|   | аренов) и их наиболее значимых в народнохозяйственном плане представителей. Аналогичная характеристика важнейших представителей других классов органических соединений: метанола и этанола, сложных эфиров, жиров, мыл, альдегидов (формальдегидов и ацетальдегида), кетонов (ацетона), карбоновых кислот (уксусной кислоты, для естественно-научного профиля представителей других классов кислот), моносахаридов (глюкозы), дисахаридов (сахарозы), полисахаридов (крахмала и целлюлозы), анилина, аминокислот, белков, искусственных и синтетических волокон, каучуков, пластмасс  |
| <b>Химический язык и символика</b>                      | Использование в учебной и профессиональной деятельности химических терминов и символики. Название изученных веществ по тривиальной или международной номенклатуре и отражение состава этих соединений с помощью химических формул. Отражение химических процессов с помощью уравнений химических реакций  |
| <b>Химические реакции</b>                               | Объяснение сущности химических процессов. Классификация химических реакций по различным признакам: числу и составу продуктов и реагентов, тепловому эффекту, направлению, фазе, наличию катализатора, изменению степеней окисления элементов, образующих вещества. Установка признаков общего и различного в типологии реакций для неорганической и органической химии. Классификация веществ и процессов с точки зрения окисления-восстановления. Составление уравнений реакций с помощью метода электронного баланса. Объяснение зависимости скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов |
| <b>Химический эксперимент</b>                           | Выполнение химического эксперимента в полном соответствии с правилами безопасности. Наблюдение, фиксация и описание результатов проведенного эксперимента   |
| <b>Химическая информация</b>                            | Проведение самостоятельного поиска химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета). Использование компьютерных технологий для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах   |
| <b>Расчеты по химическим формулам и уравнениям</b>      | Установка зависимости между качественной и количественной сторонами химических объектов и процессов. Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям  |
| <b>Профильное и профессионально значимое содержание</b> | Объяснение химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве. Определение возможностей протекания химических превращений в различных условиях. Соблюдение правил экологически грамотного поведения в окружающей среде. Оценка влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы. Соблюдение правил безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием. Подготовка растворов заданной концентрации в быту и на производстве. Критическая оценка достоверности химической информации, поступающей из разных источников                |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета и лаборатории химии.

Плакаты по химии, весы лабораторные ВПР 200-2кл, весы лабораторные ВЛТ 510, газоанализатор «Юлия-2», комплект лабораторный «Пчелка-У/хим», комплект лабораторный «Пчелка-Н», КФК-3, наборы химических реактивов (тесты), наборы химической посуды, химическая лаборатория, шкаф вытяжной для кабинета химии с сантехникой. Монитор 19" ViewSonik-VA1932W glossy - black 16^10Sms DVI 300cd 100000:1; интерактивная доска INTERWRITE DuaBoard 1279

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

###### а) основная литература

| № п/п | Источник   |
|-------|--|
| 1     | Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник / Габриелян О.С., И.Г.Остроумов. – 7-е изд., стер. – Москва: ИЦ Академия, 2018 – 272 с. – Текст: непосредственный  |
| 2     | Анфиногенова, И. В. Химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11719-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/445993">https://www.biblio-online.ru/bcode/445993</a> . |

###### б) дополнительная литература:

| № п/п | Источник  |
|-------|---|
| 3     | Саенко О.Е. Химия для колледжей [Текст] : учебник . – 5-е изд. / О.Е. Саенко . – Ростов-на-Дону : Феникс, 2014 – 282 с.   |
| 4     | Глинка, Н. Л. Общая химия. Задачи и упражнения: учебно-практическое пособие для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 236 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09475-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/433858">https://www.biblio-online.ru/bcode/433858</a> . |
| 5     | Щербаков, В. В. Неорганическая химия. Вопросы и задачи : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Щербаков, А. А. Фирер, Н. Н. Барботина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 107 с. — (Профессиональное образование)   |

|   |   |
|---|---|
|   | образование). — ISBN 978-5-534-09133-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/441353">https://www.biblio-online.ru/bcode/441353</a> .   |
| 6 | Апарнев, А. И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Л. И. Афолина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 127 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09932-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/438405">https://www.biblio-online.ru/bcode/438405</a> . |
| 7 | Естественные и технические работы: науч. Журнал/гл. ред. А.Я. Хавкин. – Москва : ООО «Издательство Спутник +», 2002 -. –Выходит 12 раз в год. ISBN печатной версии 1684-2626.-Текст : непосредственный 2019 №1-12; 2018 №1-12; 2017 №1-12; 2016 №1-12; 2015 №1-12   |
| 8 | ВЕСТНИК ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА. СЕРИЯ : ХИМИЯ. БИОЛОГИЯ. ФАРМАЦИЯ : научный журнал / учредитель : Воронежский государственный университет. – Воронеж : 2000 - .-число выпусков в год: 4. ISSN печатной версии: 1609-0675.   |

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

| № п/п | Источник  |
|-------|---|
| 1     | Электронная библиотечная система «БиблиоТех. Издательство КДУ» <a href="https://mgri-rggru.bibliotech.ru">https://mgri-rggru.bibliotech.ru</a>                            |
| 2     | Электронно-библиотечная система «Издательство Лань»/ колл. Инженерно-технические науки (ТюмГУ) <a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a>                   |
| 3     | Электронно-библиотечная система «elibrary» / Правообладатель: Общество с ограниченной ответственностью «РУНЭБ» (RU) <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a> |
| 4     | Электронная библиотечная система «Юрайт» / <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>   |

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

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения учебных занятий, практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

| Результаты обучения   | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• личностные:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;</li> </ul> </li> </ul>   | Дифференцированный зачёт.<br>Тестирование.<br>Устный и письменный опрос.<br>Выполнение и защита лабораторных работ.<br>Выполнение практических работ.<br>Экспертная оценка докладов и защита рефератов.<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;</li> </ul>   | Дифференцированный зачёт.<br>Тестирование.<br>Устный и письменный опрос.<br>Выполнение и защита лабораторных работ.<br>Выполнение практических работ.<br>Экспертная оценка докладов и защита рефератов.<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности</li> </ul>   | Дифференцированный зачёт.<br>Тестирование.<br>Устный и письменный опрос.<br>Выполнение и защита лабораторных работ.<br>Выполнение практических работ.<br>Экспертная оценка докладов и защита рефератов.<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• метапредметных:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает</li> </ul> </li> </ul> | Дифференцированный зачёт.<br>Тестирование.<br>Устный и письменный опрос.<br>Выполнение и защита лабораторных работ.<br>Выполнение практических работ.<br>Экспертная оценка докладов и защита рефератов.<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. |

|  |  |
|--|--|
| <p>необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;</p>  |  |
| <p>– использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;</p>  | <p>Дифференцированный зачёт.<br/>Тестирование.<br/>Устный и письменный опрос.<br/>Выполнение и защита лабораторных работ.<br/>Выполнение практических работ.<br/>Экспертная оценка докладов и защита рефератов.<br/>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы.</p> |
| <p>• предметных:<br/>– сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;</p>  | <p>Дифференцированный зачёт.<br/>Тестирование.<br/>Устный и письменный опрос.<br/>Выполнение и защита лабораторных работ.<br/>Выполнение практических работ.<br/>Экспертная оценка докладов и защита рефератов.<br/>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы.</p> |
| <p>– владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;</p>   | <p>Дифференцированный зачёт.<br/>Тестирование.<br/>Устный и письменный опрос.<br/>Выполнение и защита лабораторных работ.<br/>Выполнение практических работ.<br/>Экспертная оценка докладов и защита рефератов.<br/>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы.</p> |
| <p>– владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;</p> | <p>Дифференцированный зачёт.<br/>Тестирование.<br/>Устный и письменный опрос.<br/>Выполнение и защита лабораторных работ.<br/>Выполнение практических работ.<br/>Экспертная оценка докладов и защита рефератов.<br/>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы.</p> |
| <p>– сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;</p>   | <p>Дифференцированный зачёт.<br/>Тестирование.<br/>Устный и письменный опрос.<br/>Выполнение и защита лабораторных работ.<br/>Выполнение практических работ.<br/>Экспертная оценка докладов и защита рефератов.<br/>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы.</p> |

|   |   |
|---|---|
|   | Экспертная оценка докладов и защита рефератов.<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы.  |
| – сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников. | Дифференцированный зачёт.<br>Тестирование.<br>Устный и письменный опрос.<br>Выполнение и защита лабораторных работ.<br>Выполнение практических работ.<br>Экспертная оценка докладов и защита рефератов.<br>Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. |

**Разработчик:**

СОФ МГРИ

преподаватель

Е.А. Полева

**Эксперты:**

СТИ НИТУ МИСиС

(место работы)

профессор,  
зав.каф.химии

(занимаемая должность)

Л.Н. Крахт

(подпись, инициалы,  
фамилия)

СОФ МГРИ

(место работы)

преподаватель химии

(занимаемая должность)

Р.И.Бабичева

(подпись, инициалы,  
фамилия)

## ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На рабочую программу учебной дисциплины «Химия»  
по специальности:

21.02.13 «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных  
ископаемых»

Разработчик рабочей программы: Полева Елена Александровна, преподаватель химии ФГБОУ ВО «Старооскольский филиал Российской государственной геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (СОФ МГРИ).

Рабочая программа четко структурирована и состоит из: паспорта рабочей программы, содержания учебной дисциплины по разделам с перечнем практических занятий и самостоятельной работы студентов, списка основной и дополнительной литературы и контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины.

Рабочая программа составлена на основе примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Химия» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной ФГАУ «ФИРО» для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (Протокол №3 от 21 июня 2015 г. Регистрационный номер рецензии 385 от 23 июля 2015 г.)

Формы и методы контроля отобраны оптимально и обеспечивают достижение студентами личностных, предметных и метапредметных результатов.

Перечень учебных изданий содержит достаточное количество учебных изданий и Интернет-ресурсов, актуальных для формирования соответствующих компетенций, знаний и умений.

Даная рабочая программа может быть рекомендована для применения в учебном процессе по специальности:

21.02.08 «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных  
ископаемых»

13  
Эксперт: Крафт Людмила Николаевна  
(Ф.И.О.)  
заведующий кафедрой  
физики и химии, профессор  
СТИ НИТУ МИСИС



*М. Крафт*  
(подпись)