

Приложение 30
к ОПОП по специальности
18.02.05 Производство тугоплавких
неметаллических и силикатных материалов и изделий

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Сухоложский многопрофильный техникум»

РАССМОТРЕНО
ЦМК по специальностям технического
профиля
Протокол №1 от «30» августа 2021г.
Председатель ЦМК  И.В. Фоменко

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМР
«30» августа 2021г.  И.А. Григорян



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП. 04 Химия кремния

Сухой Лог
2021

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 18.02.05 «Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий», приказ Минобрнауки России № 435 от 07 мая 2014 г

Организация – разработчик: ГАПОУ СО «Сухоложский многопрофильный техникум»

Разработчик: Вехов Андрей Юрьевич, преподаватель спецдисциплин, первая квалификационная категория

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 Химия кремния

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 18.02.05 Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий, укрупнённая группа 18.00.00 Химические технологии базовой подготовки.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке специалистов химического профиля.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Химия кремния является общепрофессиональной дисциплиной в составе профессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена.

1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

– решать задачи на расчет сырья при производстве силикатных материалов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

– свойства кремния;

– соединения кремния, лежащие в основе производства силикатных и тугоплавких неметаллических материалов и изделий.

Освоение дисциплины способствует формированию **общих компетенций**, включающих в себя способность:

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством.

ОК 7 Брать ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Освоение дисциплины направлено на подготовку к формированию **профессиональных компетенций** включающих в себя способность:

ПК 1.1. Соблюдать условия хранения сырья.

ПК 1.2. Подготавливать, дозировать и загружать сырье согласно рецептуре технологического процесса.

ПК 1.3. Осуществлять контроль качества сырья производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий.

ПК 1.4. Выполнять технологические расчеты, связанные с приготовлением шихты.

ПК 2.1. Проверять исправность оборудования, технологических линий и средств автоматизации.

ПК 2.2. Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования.

ПК 3.1. Осуществлять контроль параметров технологического процесса и их регулирование.

ПК 3.2. Осуществлять контроль качества полупродуктов и готовой продукции.

ПК 3.3. Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса для выявления резервов экономии.

ПК 4.1. Организовывать работу коллектива и поддерживать профессиональные отношения со смежными подразделениями.

ПК 4.2. Обеспечивать выполнение производственного задания по объему производства и качеству продукции.

ПК 4.3. Повышать производительность труда, снижать трудоемкость продукции на основе оптимального использования трудовых ресурсов и технических возможностей оборудования.

1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 72 часа, в том числе:

аудиторной учебной нагрузки обучающегося (обязательных учебных занятий) 48 часов;

внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося 24 часа.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	72
Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия) (всего)	48
в том числе:	
лабораторные занятия (в том числе в форме практической подготовки)	2
практические занятия (в том числе в форме практической подготовки)	6
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося (всего)	24
в том числе:	
Работа с конспектом, рабочей тетрадью, учебной и специальной технической литературой по вопросам и заданиям разных уровней Выполнение расчетных заданий к практическим работам, подготовка к их защите	
Промежуточная аттестация в форме	<i>дифференцированного зачета</i>

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Химия кремния

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Введение	Содержание учебного материала		2	
	1	Содержание и задачи дисциплины, её значение в подготовке специалистов, связь с другими дисциплинами. Значение химии кремния в производстве силикатных и тугоплавких неметаллических материалов	2	1
Раздел 1 Кремний. Бинарные соединения кремния			10	
Тема 1.1 Кремний	Содержание учебного материала		2	
	1	Получение элементарного кремния, его свойства и применение		1
Тема 1.2 Бинарные соединения кремния	Содержание учебного материала		2	
	1	Силициды железа, магния, молибдена. Получение и применение силицидов. Карбид кремния. Получение и применение карбида кремния. Понятие о гомологическом ряде силанов. Моно- и дисилан. Галогениды кремния. Тетрахлорсилан, тетрафторсилан. Кремнефтористоводородная кислота и ее соли. Флюаты и процесс флюатирования		1
Тема 1.3 Органические соединения	Содержание учебного материала		2	
	1	Общие представления об органических соединениях кремния. Непосредственная связь атомов кремния друг с другом и связь посредством кислорода и других элементов. Полимеры на основе кремнеорганических соединений, их получение, свойства, применение		2
	Самостоятельная работа №1 Работа с конспектом , рабочей тетрадью, учебной и специальной технической литературой по вопросам и заданиям разных уровней		4	
Раздел 2 Кислородные соединения кремния			15	
Тема 2.1 Оксиды кремния	Содержание учебного материала		2	
	1	Оксид кремния (I) Si ₂ O; оксид кремния (II) SiO, оксид кремния (IV) SiO ₂ . Способы получения, свойства, применение		2
Тема 2.2 Формы	Содержание учебного материала			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
полиморфных разновидностей кремнезема	1	Формы полиморфных разновидностей кремнезема: β-кварц, α-кварц, α-тридимит, α-кристобалит, расплав. Метастабильные формы полиморфных разновидностей кремнезема: кварцевое стекло, β-кристобалит, β- и γ-тридимит, β-кварц и его природные разновидности. Свойства β-кварца и его применение	2	2
	2	Скрытокристаллические разновидности кремнезема: халцедон, агат, яшма, кремень; их свойства и применение. Основа кристаллических структур кремнезема и силикатов, кремнекислородный тетраэдр SiO ₄ ⁴⁻ . Расположение кремнекислородных тетраэдров в β- и α-кварце, α-тридимите, α-кристобалите	2	2
Тема 2.3 Аморфные разновидности кремнезема	Содержание учебного материала		2	
	1	Аморфные разновидности кремнезема. Кварцевое стекло. Свойства и применение кварцевого стекла		2
Тема 2.4 Водные разновидности кремнезема	Содержание учебного материала		2	
	1	Монокремниевая и дикремниевая кислота. Поликремневые кислоты и их строение. Золи и гели кремниевой кислоты. Силикагель. Использование силикагеля в качестве адсорбента. Природные гидраты кремнезема: опалы, диатомит, трепел, инфузорит		2
	Самостоятельная работа №2 Работа с конспектом , рабочей тетрадью, учебной и специальной технической литературой по вопросам и заданиям разных уровней		5	
Раздел 3 Силикаты и алюмосиликаты			29	
Тема 3.1 Силикаты щелочных металлов	Содержание учебного материала		2	2-3
	1	Силикаты натрия: метасиликат, бисиликат, ортосиликат. Краткое представление о силикатах калия. Растворимое стекло. Получение растворимого стекла, его свойства и применение		
	Лабораторные работы		2	
	1	Получение силиката натрия. Гидролиз силикатов. Травление стекла.		
	Самостоятельная работа обучающихся Составление уравнений реакций получения растворимого стекла сухим и мокрым способом, методом гидролиза силикатов		2	
Тема 3.2 Силикаты	Содержание учебного материала			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
щелочноземельных металлов	1	Силикаты магния: мета- и ортосиликат магния. Силикаты магния в природе. Минералы: форстерит, оливин, энстатит, клиноэнстатит. Гидросиликаты магния: тальк, серпентин. Волокнистая разновидность серпентина. Асбест. Кристаллохимическое строение силикатов и гидросиликатов магния. Свойства и применение силикатов и гидросиликатов магния	2	2
	2	Силикаты кальция. Ортосиликат. Природные разновидности ортосиликатов. Волластонит и псевдоволластонит. Трёхкальциевый силикат (алит) и трёхкальциевый силикат. Образование силикатов кальция при обжиге цементного клинкера. Полиморфные разновидности силиката кальция α -, β -, γ -2CaO·SiO ₂ . Гидраты силикатов кальция	2	2-3
	Практические занятия			
	1	Характеристика минералов соединений кремния	2	
Тема 3.3 Силикаты и гидросиликаты алюминия	Содержание учебного материала			2
	1	Минералы группы силлиманита: силлиманит, андалузит, дистен, муллит. Применение силикатов алюминия. Гидросиликаты алюминия. Распространение в природе. Глины и глинообразующие минералы. Каолинит	2	
	2	Процесс каолинизации полевых шпатов. Галлуазит, монтмориллонит. Структурно-механические и коллоидно-химические свойства глин и глинистых растворов	2	2
Тема 3.4 Алюмосиликаты	Содержание учебного материала		2	
	1	Алюмосиликаты натрия. Нефелин, альбит. Алюмосиликаты калия. Ортоклаз, микроклин. Алюмосиликаты кальция. Анортит и геленит. Цеолиты. Использование полевых шпатов в промышленности		2
Тема 3.5 Слюды	Содержание учебного материала			
	1	Слюды. Краткая характеристика основных представителей: мусковит, биотит. Усолиты и пермутиты. Обменные процессы	2	2
	Самостоятельная работа №3 Выполнение расчетных заданий к лабораторно-практическим работам, подготовка к их защите. Работа с конспектом , рабочей тетрадью, учебной и специальной технической литературой по вопросам и заданиям разных уровней		11	
Раздел 4 Химические процессы в силикатных производствах			14	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Тема 4.1 Производство стекла и ситаллов	Содержание учебного материала		2	
	1	Основные сырьевые материалы для получения стекла. Понятие шихты. Химические процессы при производстве стекла из содовой и сульфатной шихты. Технологические операции при производстве стекла. Ситаллы, их свойства и применение		2-3
	Практические занятия			
	1	Решение задач на расчет сырья при производстве силикатных материалов	2 2	
Тема 4.2 Производство цемента	Содержание учебного материала		2	
	1	Понятие вяжущих веществ. Воздушные, гидравлические, кислотоупорные, термотвер - деющие вяжущие материалы. Основные сырьевые материалы для получения цемента. Химические процессы при производстве портландцемента и глиноземистого цемента		2
Тема 4.3 Производство керамики и огнеупоров	Содержание учебного материала		2	
	1	Основные сырьевые материалы при производстве керамики и огнеупоров. Этапы технологического процесса производства керамики и огнеупоров. Научные перспективы развития силикатной промышленности. Мероприятия по охране окружающей среды при переработке соединений кремния		2
	Самостоятельная работа № 4 Выполнение расчетных заданий к лабораторно-практическим работам, подготовка к их защите. Работа с конспектом , рабочей тетрадью, учебной и специальной технической литературой по вопросам и заданиям разных уровней		4	
Дифференцированный зачет			2	
Всего:			72	

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)

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально - техническое обеспечение

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории химия кремния

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- доска меловая (магнитная);
- лабораторные столы;
- химические реактивы;
- химическая посуда;
- демонстрационные плакаты и таблицы.

Технические средства обучения:

- проектор мультимедийный;
- экран (антибликовый).

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

- 1 Бойко С.В Кристаллография и минералогия. Основные понятия/ С.В Бойко - Красноярск.:СФУ, 2015. - 212 с.
- 2 Усов Б.А. Химия и технология цемента: Учебное пособие / Б.А. Усов - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 158 с.:
- 3 Гринвуд Н Химия элементов : в 2 т. т. 1 / Н. Гринвуд., Эрншо А., - 4-е изд., (эл.) - М.:Лаборатория знаний, 2017. - 664 с

Дополнительные источники:

- 1 Брагина, В. И. Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учеб. пособие /В. И. Брагина. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 152 с.
- 2 Белостоцкая И. С. Химия кремния : учеб. пособие : для студентов сред. спец. учеб. заведений, обучающихся по спец. 2508 «Пр-во тугоплавких неметал. силикат. материалов и изделий» / И. С. Белостоцкая. - М. : Инфра-М, 2008. - 63 с.; 20 см...
- 3 Миловский А.В. Минералогия и петрография : Учебное пособие. / А.В Миловский – М: Недра, 1983. – 288 с.
- 4 Рабухин А.И., Физическая химия тугоплавких неметаллических и силикатных соединений/ А.И. Рабухин, В.Г. Савельев. - М.: ИНФРА-М, 2004. - 304с.

Интернет-ресурсы

- 1 [www. webelements.com](http://www.webelements.com)
- 2 www. xumuk.ru

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ГБПОУ СО «Сухоложский многопрофильный техникум», реализующее подготовку по программе учебной дисциплины, обеспечивает организацию и проведение текущего контроля знаний и промежуточную аттестацию обучающихся. Порядок и содержание текущего контроля и промежуточной аттестации регламентируется Положением ГБПОУ СО «Сухоложский многопрофильный техникум» «О текущем контроле знаний и промежуточной аттестации обучающихся».

Текущий контроль знаний, сформированности компетенций проводится преподавателем на любом из видов учебных занятий. Формы текущего контроля выбираются преподавателем исходя из специфики учебной дисциплины и индивидуальных особенностей обучающихся.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является экзамен, который проводится после обучения по учебной дисциплине.

Для аттестации обучающихся создаются фонды оценочных средств (ФОС), позволяющие оценить знания, умения и освоенные компетенции. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестации разрабатываются и утверждаются ГБПОУ СО «Сухоложский многопрофильный техникум» самостоятельно.

ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблицы 4.2, 4.3).

Итоговая оценка результатов освоения дисциплины определяется в ходе промежуточной аттестации.

Оценка знаний, умений и компетенций по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблицы 4.1).

Таблица 4.1- Универсальная шкала

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Таблица 4.2 – Оценка освоенных умений и усвоенных знаний

Раздел (тема) учебной дисциплины	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
РАЗДЕЛ 1 Кремний. Бинарные соединения кремния РАЗДЕЛ 2 Кислородные соединения кремния РАЗДЕЛ 3 Силикаты и алюмосиликаты РАЗДЕЛ 4 Химические процессы в силикатных производствах	уметь: -решать задачи на расчет сырья при производстве силикатных материалов; знать: -свойства кремния; -соединения кремния, лежащие в основе производства силикатных и тугоплавких неметаллических материалов и изделий	Полное освоение знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС, рабочей программой. Показатель признака проявления знаний, умений, компетенций ОК1-9	Результаты индивидуальных образовательных достижений: – входная диагностика; – текущий контроль (устный и письменный ответ); – контроль по темам, разделам; – самостоятельная работа 1,2,3,4 – практическое занятие1,2,3 – лабораторная работа1 определяются по разработанным критериям оценок (Сумма баллов по признакам проявления знаний, умений и компетенций в соответствии с универсальной шкалой)

Таблица 4. 3 - Оценка освоенных общих компетенций

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Проявление интереса к будущей профессии	Результаты сформированности компетенций определяют по контрольным точкам на основании разработанных критериев оценки. Критериальная система оценки по признакам
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий	
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Обоснование выбора решений в стандартных и нестандартных ситуациях	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Проявление умения эффективного поиска необходимой информации	

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Использование различных источников, включая электронные	проявления компетенций
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	
ОК 7. Брать ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	Осуществление самоанализа и коррекции результатов собственной работы	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Организация самостоятельных занятий при изучении учебной дисциплины. Определение целей и задач для достижения результата	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Анализ инноваций в области производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий	