



Digitally signed by
Носырева Галина
Александровна
DN: C=RU,
OU=Директор, O=ГБПОУ
МО "СПК", CN=Носырева
Галина Александровна,
E=mo_spkolledzh@mosreg
.ru
Reason: Я утверждаю
данный документ
Location: Сергиев Посад
Date: 2025-12-19 09:53:36

**Приложение 1
к ПОП-П по профессии**

23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств

Министерство образования Московской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Московской области
«Сергиево-Посадский колледж»

Утверждена приказом директора
ГБПОУ МО «Сергиево-Посадский колледж»
№ _____ от _____

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ООД. 10 «ХИМИЯ»**

г. Сергиев Посад
2025 г.

РАССМОТРЕНО
на заседании ЦК химических дисциплин
и пищевой промышленности
Протокол № « » 2025 г.
Председатель ЦК
_____ /Н.В.Ставиская/

СОГЛАСОВАНО
Зам.директора по УМР
« » _____ 20__ г.
_____ Н.В.Ильина

Программа учебной дисциплины ООД.10 «ХИМИЯ» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств, утвержденного Приказом Министерства просвещения России от 16 августа 2024 № 580, в соответствии с примерной основной образовательной программой среднего специального образования по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств - группа с учетом запросов работодателей на дополнительные результаты освоения образовательной программы подготовки специалистов среднего звена, не предусмотренных ФГОС СПО.

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Московской области «Сергиево-Посадский колледж»

Автор-разработчик:

Яшина Т. Г. - преподаватель ГБПОУ МО «Сергиево-Посадский колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	25
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	27
5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	28

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Общеобразовательная дисциплина «Химия» является обязательной частью общеобразовательного цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств.

1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины:

1.2.1. Цели дисциплины

Содержание программы общеобразовательной дисциплины «Химия» направлено на достижение следующих **целей**:

- формирование системы химических знаний как важнейшей составляющей естественно-научной картины мира, в основе которой лежат ключевые понятия, фундаментальные законы и теории химии, освоение языка науки, усвоение и понимание сущности доступных обобщений мировоззренческого характера, ознакомление с историей их развития и становления;
- формирование и развитие представлений о научных методах познания веществ и химических реакций, необходимых для приобретения умений ориентироваться в мире веществ и химических явлений, имеющих место в природе, в практической и повседневной жизни;
- развитие умений и способов деятельности, связанных с наблюдением и объяснением химического эксперимента, соблюдением правил безопасного обращения с веществами.

Задачи:

1. сформировать понимание закономерностей протекания химических процессов и явлений в окружающей среде, а также их связь с целостной научной картиной мира и другими естественными науками;
2. развить умения составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл, интерпретировать результаты химических экспериментов,
3. сформировать навыки проведения простейших химических экспериментальных исследований с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием;
4. развить умения находить, анализировать и использовать информацию химического характера из различных информационных источников, включая учебную литературу, научные публикации и интернет-ресурсы;

5. сформировать умения прогнозировать последствия своей деятельности и химических природных, бытовых и производственных процессов, учитывая возможные экологические и социальные воздействия;
6. сформировать понимание значимости достижений химической науки и технологий для развития социальной и производственной сфер с умением приводить примеры их применения в различных сферах жизни.

1.2.2. Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	– готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; – готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; – интерес к различным сферам профессиональной деятельности. – самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; – устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; – определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; – выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; – вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности. б) базовые исследовательские действия: – владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; – выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и	ПРб 01. сформированность представлений: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде; ПРб 02. владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, кристаллическая решетка, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо-и эндотермические, реакции ионного обмена), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие), теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык

	критерии решения; – анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; – уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности.	химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека; ПР6 03. сформированность умений выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов; ПР6 04. сформированность умений использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций; ПР6 05. сформированность умений устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства; определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ; классифицировать химические реакции; ПР6 07. сформированность умений проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций
--	---	--

		с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	– сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; – совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира. – владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; – создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; – оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; – владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.	ПР6 06. владение основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование); ПР6 07. сформированность умений проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением; ПР6 08. сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;

		ПРб 09. сформированность умения анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие).
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	– готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества; – умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением. б) совместная деятельность: – понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; – принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы. Овладение универсальными регулятивными действиями: г) принятие себя и других людей: – принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; – признавать свое право и право других людей на ошибки; – развивать способность понимать мир с позиции другого человека.	ПРб 08. сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды,	– сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера	ПРб 01. сформированность представлений: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной

ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	экологических проблем; – планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; – активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; – умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их. в) работа с информацией: – использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.	грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде; ПРБ 10. сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; учитывать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации.
ПК 1.1 Определять техническое состояние автомобильных двигателей ПК 1.2 Определять техническое состояние электрических и электронных систем автомобилей ПК 2.1 Определять техническое состояние	-использовать эксплуатационные материалы в профессиональной деятельности -определять основные свойства материалов по маркам -выбирать материалы на основе анализа их свойств, для конкретного применения	- основные свойства, классификация, характеристики применяемых в профессиональной деятельности материалов - свойства горючих и смазочных материалов - характеристики лакокрасочных покрытий автомобильных кузовов - требования к состоянию лакокрасочных покрытий -свойства и характеристики материалов, используемых при эксплуатации автомобилей -области применения материалов -определять основные свойства лакокрасочных материалов по маркам -выбирать лакокрасочные материалы на основе анализа их свойств, для конкретного применения

автомобильных трансмиссий ПК 2.2 Определять техническое состояние ходовой части и механизмов управления автомобилей ПК 2.3 Выявлять дефекты кузовов, кабин и платформ		-основные дефекты лакокрасочного покрытия кузовов автомобилей -способы ремонта и восстановления лакокрасочного покрытия кузова и его деталей
---	--	---

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	72
Из них:	
теоретическое обучение	46
практические занятия	10
лабораторные занятия	14
Консультации	-
Промежуточная аттестация- дифференцированный зачет	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль	Объём часов	В том числе в форме практической подготовки	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
	1 семестр	34		
Раздел 1. Теоретические основы химии		16		
Тема 1.1. Основные химические понятия и законы, строение атомов химических элементов	Содержание учебного материала	2		ОК 01
	1. Химический элемент. Атом. Ядро атома, изотопы. Электронная оболочка. Энергетические уровни, подуровни. Атомные орбитали, s-, p-, d- элементы. Особенности распределения электронов по орбиталям в атомах элементов первых четырёх периодов. Электронная конфигурация атомов. Основные химические законы	1		
	Практические занятия			
	2. Практическая работа №1. «Основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций». Относительные атомная и молекулярная массы. Молярная масса. Количество вещества. Массовая доля вещества. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Расчеты по уравнениям химических реакций с использованием массовой доли вещества, объема (нормальные условия) газов, количества вещества		1	
Тема 1.2. Периодический закон и Периодическая система	Содержание учебного материала	2		ОК 01 ОК 02 ПК 4.3. ПК 1.6. ПК 6.1.
	Практические занятия			
	3. Практическая работа №2. «Изучение периодических закономерностей и их взаимосвязи со строением атомов». Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Связь		1	

химических элементов Д. И. Менделеева, их связь с современной теорией строения атомов	периодического закона и Периодической системы химических элементов с современной теорией строения атомов. Закономерности изменения свойств химических элементов, образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам Периодической системы. Значение периодического закона и системы химических элементов Д.И. Менделеева в развитии науки.			
	4. Практическая работа №2. «Изучение периодических закономерностей и их взаимосвязи со строением атомов». Установление связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением Периодической системы. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на характеризацию химических элементов «Металлические / неметаллические свойства химических элементов в соответствии с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева»		1	
Тема 1.3. Строение вещества и природа химической связи. Многообразие веществ	Содержание учебного материала	2		ОК 01
	5.Строение вещества. Химическая связь. Виды химической связи (ковалентная неполярная и полярная, ионная, металлическая). Механизмы образования ковалентной химической связи (обменный и донорно-акцепторный). Водородная связь. Валентность. Электроотрицательность. Степень окисления. Ионы: катионы и анионы	1		
	Практические занятия			
	6.Практическая работа №3. «Строение вещества и природа химической связи». Демонстрация моделей кристаллических решеток: ионной (хлорид натрия), атомной (графит и алмаз), молекулярной (углекислый газ, иод), металлической (натрий, магний, медь). Решение практических заданий на составление электронно-графических формул элементов 1–4 периодов		1	
Тема 1.4. Классификация, и	Содержание учебного материала	2		ОК 01 ОК 02
	7.Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (оксиды, гидроксиды, кислоты, соли). Вещества молекулярного и немoleкулярного строения. Агрегатные состояния вещества. Кристаллические	1		

номенклатура неорганических веществ	и аморфные вещества. Закон постоянства состава вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость свойства веществ от типа кристаллической решётки			
	Практические занятия			
	8.Практическая работа №4. «Номенклатура неорганических веществ». Решение практических заданий по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов (угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других): названия веществ по международной (ИЮПАК) или тривиальной номенклатуре и составление формулы химических веществ, определение принадлежности к классу. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Анализ химической информации, получаемой из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие)		1	
Тема 1.5. Типы химических реакций	Содержание учебного материала	2		ОК 01
	9.Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Законы сохранения массы вещества, сохранения и превращения энергии при химических реакциях.	1		
	10.Окислительно-восстановительные реакции (уравнения окисления-восстановления, степень окисления, окислитель и восстановитель, окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов)	1		
Тема 1.6. Скорость химических реакций. Химическое равновесие	Содержание учебного материала	2		ОК 01 ОК 02 ПК 4.3. ПК 1.6. ПК 6.1.
	11. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры и площади реакционной поверхности. Тепловые эффекты химических реакций: экзо- и эндотермические реакции. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура). Принцип Ле Шателье	1		

	Практические занятия			
	12. Практическая работа №5. «Влияние различных факторов на скорость химической реакции». Решение практико-ориентированных заданий на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от присутствия катализатора на примере разложения пероксида водорода с помощью диоксида марганца и каталазы. Решение практико-ориентированных заданий на применение принципа Ле-Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия		1	
Тема 1.7. Растворы, теория электролитичес- кой диссоциации и ионный обмен	Содержание учебного материала	4		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 4.3. ПК 1.6. ПК 6.1.
	13. Растворы. Виды растворов по содержанию растворенного вещества. Растворимость. Понятие о дисперсных системах. Истинные и коллоидные растворы. Массовая доля вещества в растворе.	1		
	14. Понятие о водородном показателе (рН) раствора. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты, неэлектролиты. Реакции ионного обмена	1		
	Лабораторные занятия			
	15. Лабораторная работа №1 «Приготовление растворов». Приготовление растворов заданной массовой долей растворенного вещества, проведение реакций ионного обмена, определение среды растворов веществ с помощью универсального индикатора (кислая, нейтральная, щелочная). Задания на составление ионных реакций. Решение практико-ориентированных расчетных заданий на растворы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека	1		
	16. Лабораторная работа №1 «Приготовление растворов». Приготовление растворов заданной массовой долей растворенного вещества, проведение реакций ионного обмена, определение среды растворов веществ с помощью универсального индикатора (кислая, нейтральная, щелочная).	1		

	Задания на составление ионных реакций. Решение практико-ориентированных расчетных заданий на растворы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека			
Контрольная работа 1	17.Строение вещества и химические реакции (по разделу 1)	1		
	18.Строение вещества и химические реакции (по разделу 1)	1		
Раздел 2. Неорганическая химия		10		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 4.3. ПК 1.6. ПК 6.1.
Тема 2.1.	Содержание учебного материала	8		
Физико-химические свойства неорганических веществ	19.Металлы. Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов. Общие физические свойства металлов. Сплавы металлов.	1		
	20.Электрохимический ряд напряжений металлов. Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов. Применение металлов в быту и технике	1		
	21.Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенности строения атомов. Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода).	1		
	22.Химические свойства и применение важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений). Применение важнейших неметаллов и их соединений	1		
	23.Химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, гидроксидов, кислот, солей и др.). Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам.	1		
	24.Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов	1		
	Практические занятия			
	25.Практическая работа №6. «Физико-химические свойства неорганических веществ».		1	

	Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: металлов и неметаллов; оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов; неорганических солей, характеризующих их свойства.			
	26.Практическая работа №6. Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ, расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси. Решение практико-ориентированных заданий на свойства, состав, получение и безопасное использование важнейших неорганических веществ в быту и профессиональной деятельности человека		1	
Тема 2.2. Идентификация неорганических веществ	Содержание учебного материала	2		ОК 01 ОК 02 ОК 04
	Лабораторные занятия			
	27.Лабораторная работа №2 «Идентификация неорганических веществ». Решение экспериментальных задач по химическим свойствам металлов и неметаллов, по распознаванию и получению соединений металлов и неметаллов (взаимодействие гидроксида алюминия с растворами кислот и щелочей,). Идентификация неорганических веществ с использованием их физико-химических свойств, характерных качественных реакций. Качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катионы металлов и катион аммония	1		
	28.Лабораторная работа №2 «Идентификация неорганических веществ». Решение экспериментальных задач по химическим свойствам металлов и неметаллов, по распознаванию и получению соединений металлов и неметаллов (взаимодействие гидроксида алюминия с растворами кислот и щелочей,). Идентификация неорганических веществ с использованием их физико-химических свойств, характерных качественных реакций. Качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катионы металлов и катион аммония	1		

Контрольная работа 2	29.Свойства неорганических веществ (по разделу 2)	1		
	30.Свойства неорганических веществ (по разделу 2)	1		
Раздел 3. Теоретические основы органической химии		4		ОК 01
Тема 3.1.	Содержание учебного материала	4		
Классификация, строение и номенклатура органических веществ	31.Предмет органической химии: её возникновение, развитие и значение в получении новых веществ и материалов. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова, её основные положения. Структурные формулы органических веществ. Гомология, изомерия. Химическая связь в органических соединениях: кратные связи, σ - и π -связи.	1		
	32.Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ	1		
	Практические занятия			
	33.Практическая работа №7. «Номенклатура органических веществ». Ознакомление с образцами органических веществ и материалами на их основе, моделирование молекул органических веществ, наблюдение и описание демонстрационных опытов по превращению органических веществ при нагревании (плавление, обугливание и горение).		1	
	34.Практическая работа №7. «Номенклатура органических веществ». Составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов, используя их названия по систематической и тривиальной номенклатуре (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин). Расчеты простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %)		1	
2 семестр		38		
Раздел 4. Углеводороды		10		ОК 01
Тема 4.1.	Содержание учебного материала	8		ОК 02

Углеводороды и их природные источники	35. Предельные углеводороды (алканы): состав и строение, гомологический ряд.	1		ОК 04 ПК 4.3. ПК 1.6. ПК 6.1.
	36.Метан и этан: состав, строение, физические и химические свойства (реакции замещения и горения), получение и применение.	1		
	37.Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены, алкины). Алкены: состав и строение, гомологический ряд. Этилен и пропилен: состав, строение, физические и химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации, окисления и полимеризации) получение и применение.	1		
	38.Алкадиены: бутадиен-1,3 и метилбутадиен-1,3, химическое строение, свойства (реакция полимеризации), применение (для синтеза природного и синтетического каучука и резины). Алкины: состав и особенности строения, гомологический ряд. Ацетилен: состав, химическое строение, физические и химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации горения), получение и применение (источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов)	1		
	39. Ароматические углеводороды (арены). Бензол и толуол: состав, строение, физические и химические свойства (реакции галогенирования и нитрования), получение и применение. Токсичность аренов (влияние бензола на организм человека). Генетическая связь между углеводородами, принадлежащими к различным классам.	1		
	40.Природные источники углеводородов. Природный газ и попутные нефтяные газы. Нефть и её происхождение. Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), пиролиз. Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту. Каменный уголь и продукты его переработки	1		
Тема 4.2. Физико-химические	Содержание учебного материала	2		ОК 02 ОК 04
	Лабораторные занятия			
	41.Лабораторная работа №3 «Свойства углеводородов».	1		

свойства углеводов	Тривиальная и международная номенклатура, химические свойства, способы получения углеводов. Получение этилена и изучение его свойств. Моделирование молекул и химических превращений углеводов (на примере этана, этилена, ацетилена и др.) и галогенопроизводных			
	42.Лабораторная работа №3 «Свойства углеводов». Тривиальная и международная номенклатура, химические свойства, способы получения углеводов. Получение этилена и изучение его свойств. Моделирование молекул и химических превращений углеводов (на примере этана, этилена, ацетилена и др.) и галогенопроизводных	1		
Раздел 5. Кислородосодержащие органические соединения		14		ОК 01 ОК 07
Тема 5.1.	Содержание учебного материала	2		
Спирты. Фенол	43.Предельные одноатомные спирты (метанол и этанол): строение, физические и химические свойства (реакции с активными металлами, галогеноводородами, горение), применение. Водородные связи между молекулами спиртов. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека.	1		
	44.Многоатомные спирты (этиленгликоль и глицерин): строение, физические и химические свойства (взаимодействие со щелочными металлами, качественная реакция на многоатомные спирты). Физиологическое действие на организм человека. Применение глицерина и этиленгликоля. Фенол. Строение молекулы, физические и химические свойства фенола. Токсичность фенола, его физиологическое действие на организм человека. Применение фенола	1		
Тема 5.2.	Содержание учебного материала	4		ОК 01 ОК 02 ОК 04
Альдегиды. Карбоновые кислоты.	45.Альдегиды и кетоны (формальдегид, ацетальдегид, ацетон): строение, физические и химические свойства (реакции окисления и восстановления, качественные реакции), получение и применение.	1		
Сложные эфиры	46.Одноосновные предельные карбоновые кислоты (муравьиная и уксусная кислоты): строение, физические и химические свойства (общие свойства кислот, реакция этерификации), получение и применение. Стеариновая и олеиновая кислоты как представители высших карбоновых кислот. Мыла как	1		

	соли высших карбоновых кислот, их моющее действие.			
	47.Сложные эфиры как производные карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров.	1		
	48.Жиры. Гидролиз жиров. Применение жиров. Биологическая роль жиров	1		
Тема 5.3. Углеводы	Содержание учебного материала	4		ОК 01 ОК 02 ОК 04
	49.Углеводы: состав, классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды). Глюкоза – простейший моносахарид: особенности строения молекулы, физические и химические свойства глюкозы (взаимодействие с гидроксидом меди (II), окисление аммиачным раствором оксида серебра (I), восстановление, брожение глюкозы), нахождение в природе, применение глюкозы, биологическая роль в жизнедеятельности организма человека.	1		
	50. Фотосинтез. Фруктоза как изомер глюкозы.	1		
	51. Сахароза – представитель дисахаридов, гидролиз сахарозы, нахождение в природе и применение.	1		
	52. Полисахариды: крахмал и целлюлоза как природные полимеры. Строение крахмала и целлюлозы, физические и химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с иодом)	1		
Тема 5.4. Физико-химические свойства	Содержание учебного материала	4		ОК 01 ОК 02 ОК 04
	53.Номенклатура кислородосодержащих органических соединений. Тривиальная и международная номенклатура, химические свойства, способы получения спиртов и фенолов, карбоновых кислот и эфиров, альдегидов и кетонов.	1		
кислородосодержащих органических соединений	Лабораторные занятия			
	54. Лабораторная работа №4 «Номенклатура кислородосодержащих органических соединений». Составление схем реакций (в том числе по предложенным цепочкам превращений), характеризующих химические свойства кислородосодержащих органических соединений	1		
	55. Лабораторная работа №5 «Химические и физические свойства кислородосодержащих органических соединений». Проведение, наблюдение и описание демонстрационных опытов: горение	1		

	спиртов, качественные реакции одноатомных спиртов (окисление этанола оксидом меди (II)), многоатомных спиртов (взаимодействие глицерина с гидроксидом меди (II)), альдегидов (окисление аммиачным раствором оксида серебра(I) и гидроксидом меди (II), взаимодействие крахмала с иодом), изучение свойств раствора уксусной кислоты			
	56. Лабораторная работа №5 «Химические и физические свойства кислородо-содержащих органических соединения». Проведение, наблюдение и описание демонстрационных опытов: горение спиртов, качественные реакции одноатомных спиртов (окисление этанола оксидом меди (II)), многоатомных спиртов (взаимодействие глицерина с гидроксидом меди (II)), альдегидов (окисление аммиачным раствором оксида серебра(I) и гидроксидом меди (II), взаимодействие крахмала с иодом), изучение свойств раствора уксусной кислоты	1		
Раздел 6. Азотсодержащие органические соединения		4		
Тема 6.1.	Содержание учебного материала	4		ОК 01 ОК 02 ОК 04
Амины. Аминокислоты. Белки	57. Амины: метиламин – простейший представитель аминов: состав, химическое строение, физические и химические свойства, нахождение в природе. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Физические и химические свойства аминокислот (на примере глицина). Биологическое значение аминокислот. Пептиды.	1		
	58. Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные реакции на белки	1		
	Лабораторные занятия			
	59. Лабораторная работа №6 «Свойства азотсодержащих органических соединений». Физические и химические свойства аминов (реакции с кислотами и горения) и аминокислот (на примере глицина). Наблюдение и описание демонстрационных опытов: денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков	1		

	60. Лабораторная работа №6 «Свойства азотосодержащих органических соединений». Физические и химические свойства аминов (реакции с кислотами и горения) и аминокислот (на примере глицина). Наблюдение и описание демонстрационных опытов: денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков	1		
Раздел 7. Высокомолекулярные соединения		2		
Тема 7.1. Пластмассы. Каучуки. Волокна	Содержание учебного материала	2		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 4.3. ПК 1.6. ПК 6.1.
	61. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация.	1		
	Лабораторные занятия			
	62. Лабораторная работа №7. «Синтез, анализ и классификация высокомолекулярных соединений» Ознакомление с образцами природных и искусственных волокон, пластмасс, каучуков: пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол); натуральный и синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый и изопреновый); волокна (натуральные (хлопок, шерсть, шёлк), искусственные (ацетатное волокно, вискоза), синтетические (капрон и лавсан)	1		
Контрольная работа 3	63. Структура и свойства органических веществ (по разделам 3-7)	1		
	64. Структура и свойства органических веществ (по разделам 3-7)	1		
Профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)		8		
Раздел 8. Химия в быту и производственной деятельности человека		8		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 4.3. ПК 1.6. ПК 6.1.
Тема 8.1. Химические технологии в повседневной и профессиональн	Содержание учебного материала	6		
	65. Правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды, опасность воздействия на живые организмы органических веществ отдельных классов (углеводороды, спирты, фенолы, хлорорганические производные, альдегиды и др.), показатель предельно допустимой	1		

ой деятельности человека	концентрации и его использование.			
	66. Роль химии в обеспечении экологической, энергетической и пищевой безопасности.	1		
	67. Роль химии в развитии медицины, создании новых материалов (в зависимости от вида профессиональной деятельности), новых источников энергии (альтернативные источники энергии). Понятие о научных методах познания веществ и химических реакций.	1		
	68. Представления об общих научных принципах промышленного получения важнейших веществ (на примерах производства аммиака, серной кислоты, метанола). Химия и здоровье человека: правила безопасного использования лекарственных препаратов, бытовой химии в повседневной жизни	1		
	Лабораторные занятия			
	69. Лабораторная работа №8. «Применение химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности». Решение кейс-задач по темам: пищевые продукты, основы рационального питания, важнейшие строительные и конструкционные материалы, сельскохозяйственное производство, краски, стекло, керамика, материалы для электроники, наноматериалы, Защита: Представление результатов решения кейс-задач в форме мини-доклада (допускается использование графических и презентационных материалов)	1		
	70. Лабораторная работа №8. «Применение химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности». Решение кейс-задач по темам: текстильные волокна, источники энергии, органические и минеральные удобрения. лекарственные и косметические препараты, бытовая химия, материалы из искусственных и синтетических волокон. Защита: Представление результатов решения кейс-задач в форме мини-доклада (допускается использование графических и презентационных материалов)	1		
	71. Дифференцированный зачет	1		
	72. Дифференцированный зачет	1		
	Консультации	-		

Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)	2		
Всего:	72		
Теоретические занятия	48		
Практические занятия	24		
Самостоятельная работа обучающихся	-		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения: Кабинет «Химических дисциплин»

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета Теоретических основ химической технологии

- посадочные места по количеству обучающихся;
- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- демонстрационные учебно-наглядные пособия,
- демонстрационное оборудование и приборы,
- лабораторно-технологическое оборудование,
- лабораторная химическую посуда,
- модели (объемные и плоские),
- натуральные объекты (коллекции, химические реактивы),
- оборудование лаборантской.
- аптечка универсальная для оказания первой медицинской помощи
- весы электронные
- лабораторно-технологическое оборудование для кабинета и лаборатории

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением,
- мультимедиапроектор
- принтер

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Печатные издания

Основная литература:

- 1.Ерохин Ю.М. Химия: учебник.- М., 2020.
- 2.Электронный учебник Химия для профессий и специальностей технического профиля, М., 2021.
- 3.Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений средн. проф.образования. – М., 2020.
4. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А., Дорофеева Н.М.
Практикум: учеб. пособие для студ. учреждений средн. проф.образования.— М., 2020.

Дополнительная литература:

1. Гусева, Е. В. Химия для СПО: учебно-методическое пособие / Е. В. Гусева, М. Р. Зиганшина, Д. И. Куликова. — Казань: КНИТУ, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-7882-2792-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система.
2. Черникова, Н. Ю. Химия в доступном изложении: учебное пособие для спо / Н. Ю. Черникова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-9500-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.
3. Шевницына, Л. В. Химия: учебное пособие / Л. В. Шевницына, А. И. Апарнев. — Новосибирск: НГТУ, 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-3345-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

4. Блинов, Л. Н. Химия: учебник для СПО / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Т. В. Соколова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-7904-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

Интернет-ресурсы:

- 1.<http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/General/redirect/xumuk.html> ХиМиК. Сайт о химии.
- 2.<http://www.college.ru/chemistry/index.php3>.
- 3.<http://chemistry-chemists.com/> журнал Химия и химии
- 4.<http://www.chemport.ru/> Химический портал
- 5.<http://veronium.narod.ru/VERONIUM>
- 6.<http://maratak.m.narod.ru/> Виртуальная химическая школа

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения общеобразовательной дисциплины раскрываются через дисциплинарные результаты, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций по разделам и темам содержания учебного материала.

Общая/профессиональная компетенция	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятий
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Тема 1.1-1.7 Тема 2.1, 2.2 Тема 3.1 Тема 4.1 Тема 5.1-5.4 Тема 6.1 Тема 7.1 Тема 8.1	Тестирование Устный опрос Решение расчётных задач Наблюдение за ходом выполнения практико-ориентированных заданий Представление результатов практических и лабораторных работ Проведение химического эксперимента Выполнение контрольных работ по разделам дисциплины Оценка самостоятельно выполненных заданий Защита решения кейс-задач (с учетом будущей профессиональной деятельности) Выполнение заданий промежуточной аттестации
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Тема 1.2, 1.4, 1.6, 1.7 Тема 2.1, 2.2 Тема 4.1, 4.2 Тема 5.2-5.4 Тема 6.1 Тема 7.1 Тема 8.1	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Тема 1.7 Тема 2.1, 2.2 Тема 4.1, 4.2 Тема 5.2-5.4 Тема 6.1 Тема 7.1 Тема 8.1	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Тема 1.7 Тема 5.1 Тема 8.1	
ПК4.3. Проводить окраску автомобильных кузовов. ПК 1.6. Контролировать выполнение требований безопасности производства, охраны труда, экологии. ПК 6.1. Определять необходимость модернизации автотранспортного средства.	Тема 1.2, 1.6, 1.7 Тема 2.1, Тема 4.1, Тема 7.1 Тема 8.1	

5.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Контрольная работа «Свойства неорганических веществ» (по разделу 2)

Вариант 1

1. Выписать из списка веществ оксиды, основания, кислоты, соли и назвать их:
 H_2SO_4 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, K_3PO_4 , CaO ,
2. Составьте формулы соединений:
а) оксида углерода(II), б) гидроксида меди, в) хлороводородной кислоты, г) сульфата натрия
3. Написать уравнения химических реакций:
а) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Mg}$ б) $\text{Na}_2\text{O} + \text{HBr}$ в) $\text{SO}_2 + \text{CaO}$ г) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl}$ д) $\text{AlCl}_3 + \text{AgNO}_3$
Укажите названия продуктов реакции.
4. Задача. Какая масса натрия потребуется для реакции взаимодействия с 16 г серы, если в результате реакции образовался сульфид натрия?
5. Осуществить переходы: калий $\rightarrow$ оксид калия $\rightarrow$ гидроксид калия $\rightarrow$ сульфат калия
6. В цепочке превращений: $\text{S} \rightarrow \text{X}_1 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{X}_2 \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{X}_3 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$ веществами X_1 , X_2 и X_3 являются соответственно:
1) H_2S , H_2SO_4 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$; 2) FeS , H_2SO_4 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$; 3) SO_2 , H_2SO_4 , CuCl_2 ; 4) SO_2 , H_2SO_4 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Запишите уравнения соответствующих реакций

Контрольная работа «Свойства неорганических веществ» (по разделу 2)

Вариант 2

1. Выписать из списка веществ оксиды, основания, кислоты, соли и назвать их: NaOH , H_3PO_4 , SO_2 , CaCO_3
2. Составьте формулы соединений:
а) оксида азота (IV), б) гидроксида калия, в) хлорида натрия, г) сульфида бария
3. Напишите уравнения химических реакций:
а) $\text{HCl} + \text{K}$ б) $\text{K}_2\text{O} + \text{HBr}$ в) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$ г) $\text{CO}_2 + \text{CaO}$ д) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{SiO}_2$
Указать названия продуктов реакции.
4. Вычислите объем газообразного хлора, который вступит в реакцию с натрием, для получения 11,7 г хлорида натрия.
5. Осуществите переходы: сера $\rightarrow$ оксид серы (IV) $\rightarrow$ сернистая кислота $\rightarrow$ сульфит натрия
6. В цепочке превращений: $\text{Ca} \rightarrow \text{X}_1 \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{X}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{X}_2 \rightarrow \text{CaO}$ веществами X_1 , X_2 являются соответственно:
1) CaCl_2 , CaCO_3 ; 2) CaO , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$; 3) CaO , CaCO_3 ; 4) CaO , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Напишите уравнения соответствующих реакций.

Кейс-задачи по разделу «Химия в быту и производственной деятельности человека» используются в качестве оценочного средства профессионально ориентированного содержания прикладного модуля

Примеры возможных тем кейсов:

Лабораторная работа №8. «Применение химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности».

Кейс №1. «Хлор в жизни человека»

Ученые выяснили, что естественные органические вещества вступают в реакцию с хлорированной водой из-под крана, образуя опасные соединения, которые могут служить

причиной рака. Такие соединения называются МХ, то есть «Мутаген икс» или «Неизвестный мутаген».

Задания:

1. Предложите способы уменьшения ядовитого влияния хлора в питьевой воде на организм человека.
2. Исходя из своей жизненной практики, приблизительно рассчитайте, сколько хлорированной воды вы используете в течение дня и для каких целей?
3. Какие органы человека больше всего страдают от воздействия хлора?
4. Как влияет хлорированная вода на человека при купании?
5. Найдите дополнительную информацию о замене хлора при обеззараживании воды.
6. Исследуйте различные товары бытовой химии в своём доме. Составьте список хлорсодержащих соединений, укажите меры безопасности при работе с ними.

Кейс №2. «Водородомобили – шаг в будущее»

В современном мире на первый план выходят проблемы производства экологически чистых автомобилей. На Пятом Московском Международном автосалоне ВАЗ представил свою новинку «Лада-Антэл» с баллонами водорода и кислорода.

Задания:

1. Почему многие автомобильные компании разрабатывают автомобили, работающие на водородном топливе?
2. Как выхлопные газы автомобилей, работающих на углеводородном топливе, влияют на здоровье человека?
3. Какие «+» и «-» вы видите у водородомобилей?
4. Найдите дополнительную информацию об их устройстве.
5. Если в вашей семье или у ваших знакомых есть автомобили, подсчитайте, сколько приблизительно литров бензина, газа и какой марки используете ежедневно.
6. Какие вещества и в каком количестве могут находиться в выхлопных газах ваших автомобилей?